

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Инструментальные и метрологические системы»

Утверждено на заседании кафедры ИМС

«18» сентября 2024 г., протокол №1

И.о. заведующего кафедрой



_____ Белякова В.А.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ)**

«Системный анализ и принятие решений»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
27.03.04 «Управление в технических системах»

с направленностью (профилем)
«Цифровые технологии в системах обеспечения качества»

Форма обучения: *очная*

Идентификационный номер образовательной программы: 270304-01-24

Тула 2024 год

Разработчик:

Литвинова И.В., к.э.н., доц.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'И.В. Литвинова', written in a cursive style.

(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–4.1)

1. Для чего производится логарифмирование значений факторов и параметра оптимизации:
 - 1.1. для минимизации погрешностей значений факторов;
 - 1.2. для линеаризации степенной модели;
 - 1.3. для линеаризации квадратичной модели;
 - 1.4. для обеспечения возможности проведения поиска оптимума методом крутого восхождения;
 - 1.5. для обеспечения возможности проведения поиска оптимума методом симплексного планирования;
 - 1.6. все неверно;
2. Стационарная область параметра оптимизации – это:
 - 2.1. область значений функции отклика, близкая к оптимуму;
 - 2.2. область значений функции отклика, в которой значения факторов постоянны;
 - 2.3. область значений функции отклика, в которой параметр оптимизации стационарен;
 - 2.4. область значений опытов;
 - 2.5. область значений многофакторного эксперимента.
3. Для построения плана крутого восхождения необходимо:
 - 3.1. построить адекватную линейную модель;
 - 3.2. построить адекватную линейную модель и преобразовать ее факторы и параметр оптимизации;
 - 3.3. определить базовый фактор;
 - 3.4. определить вид экстремума функции отклика;
 - 3.5. преобразовать параметр оптимизации в функцию отклика;
4. Неадекватность модели означает, что:
 - 4.1. все коэффициенты модели незначимы;
 - 4.2. большинство коэффициентов модели незначимы;
 - 4.3. коэффициенты модели значимы, но погрешность опытов слишком велика;
 - 4.4. погрешность описания результатов эксперимента неоправданно сильно

- превосходит погрешность опытов;
- 4.5. погрешность опытов эксперимента неоправданно сильно превосходит погрешность описания результатов;
- 5. Если линейная модель адекватна, то ее можно использовать для:
 - 5.1. решения интерполяционных задач;
 - 5.2. решения экстраполяционных задач;
 - 5.3. поиска оптимума методом симплексного планирования;
 - 5.4. поиска оптимума методом движения по градиенту;
 - 5.5. все ответы правильные;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–6.1)

1. Недостатком симплексного планирования является:
 - 1.1. высокие требования к точности выполняемых опытов;
 - 1.2. ошибочное определение оптимальных параметров;
 - 1.3. сложность вычисления оптимальных параметров;
 - 1.4. невозможность попадания в зону оптимума;
 - 1.5. невозможность подготовиться к условиям сразу всех опытов;
 - 1.6. все неправильно;
2. Симплексный метод поиска оптимума адаптивен. Это означает, что:
 - 2.1. ошибка, допущенная в одном, опыте не приведёт к ошибочному определению оптимальных параметров;
 - 2.2. эффективность метода растёт с увеличением числа факторов;
 - 2.3. метод может применяться для оптимизации объектов практически без ограничений;
 - 2.4. результаты планирования нельзя использовать для управления состоянием объекта;
 - 2.5. нет правильного ответа;
3. Первым этапом при обработке результатов эксперимента является:
 - 3.1. проверка однородности дисперсий;
 - 3.2. определение среднего значения и СКО в каждом опыте;
 - 3.3. проверка адекватности модели;
 - 3.4. проверка гипотезы о наличии грубых промахов;
 - 3.5. построение модели в кодированной форме;
4. Чему равен интервал варьирования, если верхний уровень $x_{\max} = -1,097$, а нижний уровень $x_{\min} = -1,301$?
 - 4.1. $+0,102$;
 - 4.2. $-1,199$;
 - 4.3. $+0,199$;
 - 4.4. $-2,398$;
 - 4.5. $-0,204$
 - 4.6. нет правильного ответа;
5. Если при фиксированном значении факторов последовательно с определенным шагом изменяется один из факторов и ищется максимум (минимум) функции отклика, то это методика проведения:
 - 5.1. крутого восхождения;
 - 5.2. симплексного планирования;
 - 5.3. поиска оптимума методом Гаусса-Зейделя;
 - 5.4. многофакторного эксперимента;
 - 5.5. эксперимента с преобразованием факторов.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–4.2)

1. Расчётное значение G_p -критерия (критерия Кохрена) должно быть:
 - 1.1. $G_p > 1$;
 - 1.2. $G_p < 1$;
 - 1.3. $1 < G_p < N$, где N — число опытов;
 - 1.4. $1/N \leq G_p < 1$;
 - 1.5. $0 < G_p < 1/N$;
2. По критерию Кохрена осуществляется:
 - 2.1. проверка наличия грубых промахов;
 - 2.2. проверка воспроизводимости дисперсий;
 - 2.3. проверка однородности дисперсий;
 - 2.4. проверка адекватности модели;
 - 2.5. нет правильного ответа;
3. Условия опытов при крутом восхождении рассчитывают:
 - 3.1. путем последовательного прибавления к основным уровням факторов их шагов;
 - 3.2. путем последовательного прибавления к базовому уровню факторов их шагов;
 - 3.3. по координатам вершин симплекса;
 - 3.4. в зависимости от базового уровня факторов;
 - 3.5. нет правильного ответа;
4. Мысленным называется опыт, условия которого:
 - 4.1. попадают внутрь еще не исследованной области при построении линейной модели;
 - 4.2. попадают внутрь уже исследованной области при построении линейной модели;
 - 4.3. попадают внутрь еще не исследованной области при построении адекватной модели;
 - 4.4. не соответствуют координатам вершин симплекса;
 - 4.5. нет правильного ответа;
5. Преобразование факторов и параметра оптимизации нужно для того, чтобы:
 - 5.1. обеспечить воспроизводимость опытов;
 - 5.2. обеспечить значимость коэффициентов модели;
 - 5.3. построить адекватную модель, не переделывая опыты;
 - 5.4. минимизировать число опытов;
 - 5.5. достичь максимальной точности опытов;
 - 5.6. нет правильного ответа;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК–6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–6.2)

1. Если при симплексном планировании необходимо найти значения факторов, соответствующих максимуму параметра оптимизации, то надо:
 - 1.1. отбросить ту вершину симплекса, в которой параметр оптимизации получился наименьшим;
 - 1.2. отбросить ту вершину симплекса, в которой параметр оптимизации получился наибольшим;
 - 1.3. оставить одну вершину, у которой параметр оптимизации получился наименьшим, а остальные отбросить;
 - 1.4. оставить одну вершину, у которой параметр оптимизации получился

- наибольшим, а остальные отбросить;
- 1.5. отбросить любую вершину симплекса, в которой параметр оптимизации не стремится к оптимуму;
 2. Какую модель можно использовать для решения интерполяционных задач?
 - 2.1. линейную;
 - 2.2. однородную;
 - 2.3. адекватную;
 - 2.4. натуральную;
 - 2.5. равномерную;
 - 2.6. все ответы неправильные;
 3. Если фактор является базовым, то для него:
 - 3.1. произведение коэффициента на интервал варьирования будет минимальным;
 - 3.2. произведение коэффициента на интервал варьирования будет максимальным;
 - 3.3. произведение коэффициента на интервал варьирования будет больше нуля;
 - 3.4. интервал варьирования будет максимальным;
 - 3.5. интервал варьирования будет минимальным;
 4. При проверке однородности дисперсий по критерию Кохрена число опытов в сериях должно быть:
 - 4.1. больше 10;
 - 4.2. равным числу серий;
 - 4.3. одинаковым;
 - 4.4. меньше 5;
 - 4.5. любым;
 - 4.6. все неправильно;
 5. Коэффициент b_j считается незначимым, если:
 - 5.1. его значение больше погрешности, с которой это значение определено;
 - 5.2. его значение < 0 ;
 - 5.3. погрешность, с которой найден этот коэффициент < 1 ;
 - 5.4. его значение меньше погрешности, с которой это значение определено;
 - 5.5. нет правильного ответа;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.3)

1. Что означает однородность дисперсий?
 - 1.1. одинаковую точность результатов опытов;
 - 1.2. отсутствие грубых промахов в дублирующих опытах;
 - 1.3. близость к 0 погрешностей результатов опытов;
 - 1.4. степень разброса результатов опытов;
 - 1.5. нет правильного ответа;
2. Градиентом называется:
 - 2.1. вектор, показывающий направление наискорейшего изменения некоторой величины, значение которой меняется от одной точки пространства к другой;
 - 2.2. вектор, показывающий направление поиска оптимума;
 - 2.3. вектор, показывающий направление изменения некоторой величины;
 - 2.4. пошагового изменения значений факторов;
 - 2.5. нет правильного ответа;
3. Состояние модели, при котором погрешность оценки параметров оптимизации с помощью модели будет случайным образом отличаться от погрешности опытов, прове-

дённых при реализации эксперимента, называется:

- 3.1. однородностью;
- 3.2. адекватностью;
- 3.3. линейностью;
- 3.4. равномерностью;
- 3.5. воспроизводимостью;
4. Что из перечисленного является симплексом для трёхфакторного пространства?
 - 4.1. треугольник;
 - 4.2. квадрат;
 - 4.3. пирамида;
 - 4.4. куб;
 - 4.5. любое тело;
 - 4.6. любая поверхность.
5. Стратегия крутого восхождения заключается в следующем:
 - 5.1. значения всех факторов в опытах изменяют одновременно с шагами, увязанными с шагом базового фактора;
 - 5.2. значения факторов в опытах изменяют с шагами, пропорциональными функции отклика;
 - 5.3. значения факторов в опытах изменяются одновременно, но связь между ними отсутствует;
 - 5.4. значение каждого фактора перебирается при фиксированных значениях остальных значений до достижения сначала локальных оптимумов, а в завершении – зоны оптимума;
 - 5.5. значения шагов изменения факторов в опытах изменяются в зависимости от прироста (убывания) функции отклика;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–6.3)

1. При симплексном планировании условиями опытов следует считать:
 - 1.1. симплекс, зеркальный центру плана;
 - 1.2. симплекс, регулярный относительно центра плана;
 - 1.3. симплекс с $k+1$ вершинами;
 - 1.4. координаты вершин симплекса в k -факторном гиперпространстве;
 - 1.5. верны ответы 7.1., 7.2. и 7.3.;
2. С помощью какого критерия осуществляется проверка адекватности модели?
 - 2.1. критерия Кохрена;
 - 2.2. критерия Фишера;
 - 2.3. t – критерия;
 - 2.4. составного критерия;
 - 2.5. критерия Стьюдента;
3. Метод крутого восхождения позволяет:
 - 3.1. сделать модель адекватной;
 - 3.2. увеличить число опытов;
 - 3.3. сделать модель линейной;
 - 3.4. попасть в область значений функции отклика, близкой к оптимуму;
 - 3.5. оценить интенсивность влияния того или иного фактора на параметр оптимизации;
4. Основой метода Гаусса-Зейделя является следующее:
 - 4.1. значения факторов в опытах изменяются одновременно и строго увязаны между собой;
 - 4.2. значения факторов в опытах изменяются пропорционально функции от-

- клика;
- 4.3. значения факторов в опытах изменяются одновременно, но связь между ними отсутствует;
- 4.4. при фиксированном значении остальных факторов последовательно с определенным шагом изменяется один из факторов и ищется максимум (минимум) функции отклика;
- 4.5. нет правильного ответа;
- 5. Заключительным этапом обработки результатов эксперимента является:
 - 5.1. определение погрешности каждого коэффициента;
 - 5.2. проверка однородности дисперсий;
 - 5.3. проверка гипотезы о наличии грубых промахов;
 - 5.4. построение модели в кодированной форме;
 - 5.5. построение модели в натуральной форме;

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–4.1)

1. Погрешность коэффициента Δb_j определяется по формуле:
 - 1.1. $\Delta b_j = \sum S_{bj}$;
 - 1.2. $\Delta b_j = \pm t \cdot S_{bj}$;
 - 1.3. $\Delta b_j = (N - 1) \cdot S_{bj}$;
 - 1.4. $\Delta b_j = \sum S_{bj}^2$;
 - 1.5. $\Delta b_j = \pm t^2 \cdot S_{bj}$;
2. При использовании метода крутого восхождения в качестве базового выбирается такой фактор, для которого выполняется условие:
 - 2.1. $\Delta x_i > b_i J_i$;
 - 2.2. $|b_i J_i| \rightarrow \max$;
 - 2.3. $|b_i J_i| \rightarrow \min$;
 - 2.4. $|b_i J_i| \rightarrow 0$;
 - 2.5. $\Delta x_i < b_i J_i$;
3. При симплексном планировании опыты проводят до тех пор, пока:
 - 3.1. симплекс не начнет вращаться вокруг какой-нибудь вершины;
 - 3.2. симплекс не остановится в какой-нибудь вершине;
 - 3.3. не начнется изменение тенденции поведения параметра оптимизации;
 - 3.4. координаты вершин симплекса не изменят все свои значения;
 - 3.5. нет правильного ответа;
4. Чему равно число коэффициентов b_j для чисто линейной модели, у которой количество факторов $k = 3$?
 - 4.1. 2;
 - 4.2. 5;
 - 4.3. 4;
 - 4.4. 1;
5. Какие дисперсии используются для проверки их однородности по критерию Кохрена?
 - 5.1. воспроизводимости и адекватности;

- 5.2. однородности и адекватности;
- 5.3. однородности и воспроизводимости;
- 5.4. однородности и j -ого опыта;
- 5.5. максимальная дисперсия $S_{j\max}^2$ и сумма дисперсий S_j^2 .

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–6.1)

1. Основным недостатком метода поиска оптимума Гаусса-Зейделя является:
 - 1.1. малое число опытов;
 - 1.2. большое число опытов;
 - 1.3. близость к 0 функции отклика;
 - 1.4. трудность методики;
 - 1.5. недостаток априорной информации.
2. Суть стратегии крутого восхождения заключается в том, что:
 - 2.1. значения факторов в опытах изменяются одновременно и строго увязаны между собой в зависимости от коэффициентов модели и интервалов варьирования факторов;
 - 2.2. значения факторов в опытах изменяются пропорционально функции отклика;
 - 2.3. значения факторов в опытах изменяются одновременно, в зависимости от соотношения коэффициентов и функции отклика;
 - 2.4. значение одного из факторов перебирается при фиксированных значениях остальных значений;
 - 2.5. значения факторов в опытах изменяются в зависимости от значения функции отклика.
3. Использование метода крутого восхождения будет эффективным:
 - 3.1. если результаты эксперимента адекватно описаны линейной моделью;
 - 3.2. если результаты эксперимента адекватно описаны степенной моделью;
 - 3.3. при наличии плана эксперимента;
 - 3.4. при отсутствии грубых промахов;
 - 3.5. верны все ответы.
4. С помощью какого критерия проверяется гипотеза о наличии грубых промахов?
 - 4.1. критерия Кохрена;
 - 4.2. составного критерия;
 - 4.3. g -критерия;
 - 4.4. критерия Фишера;
 - 4.5. f -критерия.
5. Воспроизводимость результатов эксперимента характеризуется дисперсией, которая определяется как:
 - 5.1. среднее арифметическое результатов всех опытов;
 - 5.2. среднее квадратическое отклонение результатов всех опытов;
 - 5.3. разность максимального и минимального значений опытов;
 - 5.4. среднее арифметическое дисперсий всех опытов;
 - 5.5. отношение максимальной и минимальной дисперсий всех опытов;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–4.2)

1. Если линейная модель адекватна, то ее можно использовать для:
 - 1.1. решения интерполяционных задач;
 - 1.2. решения экстраполяционных задач;

- 1.3. поиска оптимума методом симплексного планирования;
- 1.4. поиска оптимума методом движения по градиенту;
- 1.5. все ответы правильные;
2. Если коэффициенты позволяют учесть взаимодействие между собой нескольких факторов, то они называются:
 - 2.1. взаимодействующими коэффициентами;
 - 2.2. результатами взаимодействия;
 - 2.3. эффектами взаимодействия;
 - 2.4. эффективными коэффициентами;
3. Коэффициенты b_1 , b_2 и т.д. при кодированной записи модели показывают:
 - 3.1. интенсивность влияния фактора на параметр оптимизации;
 - 3.2. точность параметра оптимизации;
 - 3.3. погрешность результата взаимодействия;
 - 3.4. размерность факторов;
 - 3.5. все варианты верны;
4. Что обозначает индекс γ_{\max} при обработке результатов эксперимента?
 - 4.1. величину результата опыта;
 - 4.2. принадлежность значения критерия максимальному значению параметра оптимизации;
 - 4.3. максимальную погрешность результата опыта;
 - 4.4. допустимое значение результата опыта;
 - 4.5. нет правильного ответа.
5. При увеличении значения коэффициента в кодированном виде влияние фактора ...
 - 5.1. резко уменьшается;
 - 5.2. увеличивается;
 - 5.3. увеличивается, а затем резко уменьшается;
 - 5.4. остаётся постоянным;
 - 5.5. медленно уменьшается.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–6.2)

1. Если при фиксированном значении факторов последовательно с определенным шагом изменяется один из факторов и ищется максимум (минимум) функции отклика, то это методика проведения:
 - 1.1. крутого восхождения;
 - 1.2. симплексного планирования;
 - 1.3. поиска оптимума методом Гаусса-Зейделя;
 - 1.4. многофакторного эксперимента;
 - 1.5. эксперимента с преобразованием факторов.
2. Для чего производится логарифмирование значений факторов и параметра оптимизации:
 - 2.1. для минимизации погрешностей значений факторов;
 - 2.2. для линеаризации степенной модели;
 - 2.3. для линеаризации квадратичной модели;
 - 2.4. для обеспечения возможности проведения поиска оптимума методом крутого восхождения;
 - 2.5. для обеспечения возможности проведения поиска оптимума методом симплексного планирования;
 - 2.6. все неверно;
3. Стационарная область параметра оптимизации – это:
 - 3.1. область значений функции отклика, близкая к оптимуму;

- 3.2. область значений функции отклика, в которой значения факторов постоянны;
- 3.3. область значений функции отклика, в которой параметр оптимизации стационарен;
- 3.4. область значений опытов;
- 3.5. область значений многофакторного эксперимента.
- 4. Для построения плана крутого восхождения необходимо:
 - 4.1. построить адекватную линейную модель;
 - 4.2. построить адекватную линейную модель и преобразовать ее факторы и параметр оптимизации;
 - 4.3. определить базовый фактор;
 - 4.4. определить вид экстремума функции отклика;
 - 4.5. преобразовать параметр оптимизации в функцию отклика;
- 5. Неадекватность модели означает, что:
 - 5.1. все коэффициенты модели незначимы;
 - 5.2. большинство коэффициентов модели незначимы;
 - 5.3. коэффициенты модели значимы, но погрешность опытов слишком велика;
 - 5.4. погрешность описания результатов эксперимента неоправданно сильно превосходит погрешность опытов;
 - 5.5. погрешность опытов эксперимента неоправданно сильно превосходит погрешность описания результатов;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–4.3)

- 1. Преобразование факторов и параметра оптимизации нужно для того, чтобы:
 - 1.1. обеспечить воспроизводимость опытов;
 - 1.2. обеспечить значимость коэффициентов модели;
 - 1.3. построить адекватную модель, не переделывая опыты;
 - 1.4. минимизировать число опытов;
 - 1.5. достичь максимальной точности опытов;
 - 1.6. нет правильного ответа;
- 2. Недостатком симплексного планирования является:
 - 2.1. высокие требования к точности выполняемых опытов;
 - 2.2. ошибочное определение оптимальных параметров;
 - 2.3. сложность вычисления оптимальных параметров;
 - 2.4. невозможность попадания в зону оптимума;
 - 2.5. невозможность подготовиться к условиям сразу всех опытов;
 - 2.6. все неправильно;
- 3. Суть адаптивности метода симплексного планирования заключается в том, что:
 - 3.1. ошибка, допущенная в одном, опыте не приведёт к ошибочному определению оптимальных параметров;
 - 3.2. эффективность метода растёт с увеличением числа факторов;
 - 3.3. метод может применяться для оптимизации объектов практически без ограничений;
 - 3.4. результаты планирования нельзя использовать для управления состоянием объекта;
 - 3.5. нет правильного ответа;
- 4. Первым этапом при обработке результатов эксперимента является:
 - 4.1. проверка однородности дисперсий;
 - 4.2. определение среднего значения и СКО в каждом опыте;
 - 4.3. проверка адекватности модели;

- 4.4. проверка гипотезы о наличии грубых промахов;
- 4.5. построение модели в кодированной форме;
- 5. Чему равен интервал варьирования, если верхний уровень $x_{\max} = -1,097$, а нижний уровень $x_{\min} = -1,301$?
 - 5.1. $+0,102$;
 - 5.2. $-1,199$;
 - 5.3. $+0,199$;
 - 5.4. $-2,398$;
 - 5.5. $-0,204$;
 - 5.6. нет правильного ответа;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–6.3)

1. Коэффициент b_j считается незначимым, если:
 - 1.1. его значение больше погрешности, с которой это значение определено;
 - 1.2. его значение < 0 ;
 - 1.3. погрешность, с которой найден этот коэффициент < 1 ;
 - 1.4. его значение меньше погрешности, с которой это значение определено;
 - 1.5. нет правильного ответа;
2. Расчётное значение G_p -критерия (критерия Кохрена) должно быть:
 - 2.1. $G_p > 1$;
 - 2.2. $G_p < 1$;
 - 2.3. $1 < G_p < N$, где N — число опытов;
 - 2.4. $1/N \leq G_p < 1$;
 - 2.5. $0 < G_p < 1/N$;
3. По критерию Кохрена осуществляется:
 - 3.1. проверка наличия грубых промахов;
 - 3.2. проверка воспроизводимости дисперсий;
 - 3.3. проверка однородности дисперсий;
 - 3.4. проверка адекватности модели;
 - 3.5. нет правильного ответа;
4. Условия опытов при крутом восхождении рассчитывают:
 - 4.1. путем последовательного прибавления к основным уровням факторов их шагов;
 - 4.2. путем последовательного прибавления к базовому уровню факторов их шагов;
 - 4.3. по координатам вершин симплекса;
 - 4.4. в зависимости от базового уровня факторов;
 - 4.5. нет правильного ответа;
5. Мысленным называется опыт, условия которого:
 - 5.1. попадают внутрь еще не исследованной области при построении линейной модели;
 - 5.2. попадают внутрь уже исследованной области при построении линейной модели;
 - 5.3. попадают внутрь еще не исследованной области при построении адекватной модели;
 - 5.4. не соответствуют координатам вершин симплекса;
 - 5.5. нет правильного ответа;

4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы) по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–4.1)

1. Стратегия крутого восхождения заключается в следующем:
 - 1.1. значения всех факторов в опытах изменяют одновременно с шагами, увязанными с шагом базового фактора;
 - 1.2. значения факторов в опытах изменяют с шагами, пропорциональными функции отклика;
 - 1.3. значения факторов в опытах изменяются одновременно, но связь между ними отсутствует;
 - 1.4. значение каждого фактора перебирается при фиксированных значениях остальных значений до достижения сначала локальных оптимумов, а в завершении – зоны оптимума;
 - 1.5. значения шагов изменения факторов в опытах изменяются в зависимости от прироста (убывания) функции отклика;
2. Если при симплексном планировании необходимо найти значения факторов, соответствующих максимуму параметра оптимизации, то надо:
 - 2.1. отбросить ту вершину симплекса, в которой параметр оптимизации получился наименьшим;
 - 2.2. отбросить ту вершину симплекса, в которой параметр оптимизации получился наибольшим;
 - 2.3. оставить одну вершину, у которой параметр оптимизации получился наименьшим, а остальные отбросить;
 - 2.4. оставить одну вершину, у которой параметр оптимизации получился наибольшим, а остальные отбросить;
 - 2.5. отбросить любую вершину симплекса, в которой параметр оптимизации не стремится к оптимуму;
3. Какую модель можно использовать для решения интерполяционных задач?
 - 3.1. линейную;
 - 3.2. однородную;
 - 3.3. адекватную;
 - 3.4. натуральную;
 - 3.5. равномерную;
 - 3.6. все ответы неправильные;
4. Для базового фактора характерно, что:
 - 4.1. произведение коэффициента на интервал варьирования будет минимальным;
 - 4.2. произведение коэффициента на интервал варьирования будет максимальным;
 - 4.3. произведение коэффициента на интервал варьирования будет больше нуля;
 - 4.4. интервал варьирования будет максимальным;
 - 4.5. интервал варьирования будет минимальным;
5. При проверке однородности дисперсий по критерию Кохрена число опытов в сериях должно быть:
 - 5.1. больше 10;
 - 5.2. равным числу серий;
 - 5.3. одинаковым;

- 5.4. меньше 5;
- 5.5. любым;
- 5.6. все неправильно;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–6.1)

1. Заключительным этапом обработки результатов эксперимента является:
 - 1.1. определение погрешности каждого коэффициента;
 - 1.2. проверка однородности дисперсий;
 - 1.3. проверка гипотезы о наличии грубых промахов;
 - 1.4. построение модели в кодированной форме;
 - 1.5. построение модели в натуральной форме;
2. Что означает однородность дисперсий?
 - 2.1. одинаковую точность результатов опытов;
 - 2.2. отсутствие грубых промахов в дублирующих опытах;
 - 2.3. близость к 0 погрешностей результатов опытов;
 - 2.4. степень разброса результатов опытов;
 - 2.5. нет правильного ответа;
3. Градиентом называется:
 - 3.1. вектор, показывающий направление наискорейшего изменения некоторой величины, значение которой меняется от одной точки пространства к другой;
 - 3.2. вектор, показывающий направление поиска оптимума;
 - 3.3. вектор, показывающий направление изменения некоторой величины;
 - 3.4. пошагового изменения значений факторов;
 - 3.5. нет правильного ответа;
4. Состояние модели, при котором погрешность оценки параметров оптимизации с помощью модели будет случайным образом отличаться от погрешности опытов, проведённых при реализации эксперимента, называется:
 - 4.1. однородностью;
 - 4.2. адекватностью;
 - 4.3. линейностью;
 - 4.4. равномерностью;
 - 4.5. воспроизводимостью;
5. Что из перечисленного является симплексом для трёхфакторного пространства?
 - 5.1. треугольник;
 - 5.2. квадрат;
 - 5.3. пирамида;
 - 5.4. куб;
 - 5.5. любое тело;
 - 5.6. любая поверхность.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–4.2)

1. Какие дисперсии используются для проверки их однородности по критерию Кохрена?
 - 1.1. воспроизводимости и адекватности;
 - 1.2. однородности и адекватности;
 - 1.3. однородности и воспроизводимости;
 - 1.4. однородности и j-ого опыта;

- 1.5. максимальная дисперсия $S_{j_{\max}}^2$ и сумма дисперсий S_j^2 .
2. При симплексном планировании условиями опытов следует считать:
 - 2.1. симплекс, зеркальный центру плана;
 - 2.2. симплекс, регулярный относительно центра плана;
 - 2.3. симплекс с $k+1$ вершинами;
 - 2.4. координаты вершин симплекса в k -факторном гиперпространстве;
 - 2.5. верны ответы 7.1., 7.2. и 7.3.;
3. С помощью какого критерия осуществляется проверка адекватности модели?
 - 3.1. критерия Кохрена;
 - 3.2. критерия Фишера;
 - 3.3. t – критерия;
 - 3.4. составного критерия;
 - 3.5. критерия Стьюдента;
4. Метод крутого восхождения позволяет:
 - 4.1. сделать модель адекватной;
 - 4.2. увеличить число опытов;
 - 4.3. сделать модель линейной;
 - 4.4. попасть в область значений функции отклика, близкой к оптимуму;
 - 4.5. оценить интенсивность влияния того или иного фактора на параметр оптимизации;
5. При поиске оптимума методом Гаусса-Зейделя экспериментатором производится следующее:
 - 5.1. значения факторов в опытах изменяются одновременно и строго увязаны между собой;
 - 5.2. значения факторов в опытах изменяются пропорционально функции отклика;
 - 5.3. значения факторов в опытах изменяются одновременно, но связь между ними отсутствует;
 - 5.4. при фиксированном значении остальных факторов последовательно с определенным шагом изменяется один из факторов и ищется максимум (минимум) функции отклика;
 - 5.5. нет правильного ответа;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–6.2)

1. Основным недостатком метода поиска оптимума Гаусса-Зейделя является:
 - 1.1. малое число опытов;
 - 1.2. большое число опытов;
 - 1.3. близость к 0 функции отклика;
 - 1.4. трудность методики;
 - 1.5. недостаток априорной информации.
2. Суть стратегии крутого восхождения заключается в том, что:
 - 2.1. значения факторов в опытах изменяются одновременно и строго увязаны между собой в зависимости от коэффициентов модели и интервалов варьирования факторов;
 - 2.2. значения факторов в опытах изменяются пропорционально функции отклика;
 - 2.3. значения факторов в опытах изменяются одновременно, в зависимости от соотношения коэффициентов и функции отклика;
 - 2.4. значение одного из факторов перебирается при фиксированных значениях остальных значений;

- 2.5. значения факторов в опытах изменяются в зависимости от значения функции отклика.
3. Использование метода крутого восхождения будет эффективным:
 - 3.1. если результаты эксперимента адекватно описаны линейной моделью;
 - 3.2. если результаты эксперимента адекватно описаны степенной моделью;
 - 3.3. при наличии плана эксперимента;
 - 3.4. при отсутствии грубых промахов;
 - 3.5. верны все ответы.
4. С помощью какого критерия проверяется гипотеза о наличии грубых промахов?
 - 4.1. критерия Кохрена;
 - 4.2. составного критерия;
 - 4.3. t -критерия;
 - 4.4. критерия Фишера;
 - 4.5. f -критерия.
5. Дисперсия, характеризующая воспроизводимость результатов эксперимента, определяется следующим образом:
 - 5.1. как среднее арифметическое результатов всех опытов;
 - 5.2. как среднее квадратическое отклонение результатов всех опытов;
 - 5.3. как разность максимального и минимального значений опытов;
 - 5.4. как среднее арифметическое дисперсий всех опытов;
 - 5.5. как отношение максимальной и минимальной дисперсий всех опытов;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–4.3)

1. Для построения плана крутого восхождения необходимо:
 - 1.1. построить адекватную линейную модель;
 - 1.2. построить адекватную линейную модель и преобразовать ее факторы и параметр оптимизации;
 - 1.3. определить базовый фактор;
 - 1.4. определить вид экстремума функции отклика;
 - 1.5. преобразовать параметр оптимизации в функцию отклика;
2. Неадекватность модели означает, что:
 - 2.1. все коэффициенты модели незначимы;
 - 2.2. большинство коэффициентов модели незначимы;
 - 2.3. коэффициенты модели значимы, но погрешность опытов слишком велика;
 - 2.4. погрешность описания результатов эксперимента неоправданно сильно превосходит погрешность опытов;
 - 2.5. погрешность опытов эксперимента неоправданно сильно превосходит погрешность описания результатов;
3. Если линейная модель адекватна, то ее можно использовать для:
 - 3.1. решения интерполяционных задач;
 - 3.2. решения экстраполяционных задач;
 - 3.3. поиска оптимума методом симплексного планирования;
 - 3.4. поиска оптимума методом движения по градиенту;
 - 3.5. все ответы правильные;
4. Коэффициенты, учитывающие взаимодействие между собой нескольких факторов, называются:
 - 4.1. взаимодействующими коэффициентами;
 - 4.2. результатами взаимодействия;
 - 4.3. эффектами взаимодействия;
 - 4.4. эффективными коэффициентами;

5. Стационарная область параметра оптимизации – это:
 - 5.1. область значений функции отклика, близкая к оптимуму;
 - 5.2. область значений функции отклика, в которой значения факторов постоянны;
 - 5.3. область значений функции отклика, в которой параметр оптимизации стационарен;
 - 5.4. область значений опытов;
 - 5.5. область значений многофакторного эксперимента.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК–6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК–6.3)

1. Адаптивность метода симплексного планирования означает:
 - 1.1. ошибка, допущенная в одном, опыте не приведёт к ошибочному определению оптимальных параметров;
 - 1.2. эффективность метода растёт с увеличением числа факторов;
 - 1.3. метод может применяться для оптимизации объектов практически без ограничений;
 - 1.4. результаты планирования нельзя использовать для управления состоянием объекта;
 - 1.5. нет правильного ответа;
2. Первым этапом при обработке результатов эксперимента является:
 - 2.1. проверка однородности дисперсий;
 - 2.2. определение среднего значения и СКО в каждом опыте;
 - 2.3. проверка адекватности модели;
 - 2.4. проверка гипотезы о наличии грубых промахов;
 - 2.5. построение модели в кодированной форме;
3. Чему равен интервал варьирования, если верхний уровень $x_{\max} = -1,097$, а нижний уровень $x_{\min} = -1,301$?
 - 3.1. $+0,102$;
 - 3.2. $-1,199$;
 - 3.3. $+0,199$;
 - 3.4. $-2,398$;
 - 3.5. $-0,204$;
 - 3.6. нет правильного ответа;
4. Если при фиксированном значении факторов последовательно с определенным шагом изменяется один из факторов и ищется максимум (минимум) функции отклика, то это методика проведения:
 - 4.1. крутого восхождения;
 - 4.2. симплексного планирования;
 - 4.3. поиска оптимума методом Гаусса-Зейделя;
 - 4.4. многофакторного эксперимента;
 - 4.5. эксперимента с преобразованием факторов.
5. Для чего производится логарифмирование значений факторов и параметра оптимизации:
 - 5.1. для минимизации погрешностей значений факторов;
 - 5.2. для линеаризации степенной модели;
 - 5.3. для линеаризации квадратичной модели;
 - 5.4. для обеспечения возможности проведения поиска оптимума методом крутого восхождения;
 - 5.5. для обеспечения возможности проведения поиска оптимума методом симплексного планирования.