1. Дайте определение дробному факторному эксперименту.

-> ДФЭ – это часть полного факторного эксперимента, в котором такое же количество факторов, но меньшее число опытов.

2. Дайте определение генерирующему соотношению и дробной реплике.

-> Генерирующим называют соотношение, которое показывает, какое из взаимодействий принято незначимым и заменено новым фактором. например x3 = x1\*x2

Дробной репликой называют план эксперимента, являющийся частью плана полного факторного эксперимента. ДФЭ обозначают зависимостью 2^(k-p), где p – [показатель дробности плана ПФЭ] - число линейных эффектов, приравненных к эффектам взаимодействия.  
3. Дайте определение определяющему контрасту и схемам смешивания.

-> Выражения ОК получаются умножением левой и правой частей

приведенных ГС на их левую часть. Символическое обозначение произведения столбцов, равного +1 или –1, называется определяющим контрастом  
4. Что должно быть определено в первую очередь: генерирующие соотношения или определяющий контраст? -> ГС  
5. Можно ли выбрать точки без генерирующих соотношений?

-> да, но соблюдая ортогональность матрицы  
6. Что нам даёт ортогональность матрицы планирования?

-> независимость коэффициентов, возможность посчитать их отдельно и по формулам  
7. Как связаны дробность плана и число членов уравнения?  
-> Пусть n – число факторов, к - дробность плана

Тогда N = 2^(n-k) – число опытов ДФЭ, n+1 – число членов уравнения

Для определения n+1 членов уравнения требуется n+1 или более опытов, т. е. при выборке к необходимо учитывать, что n+1 <= 2^n-k

8. Как связаны дробность плана и количество генерирующих соотношений?

-> ДФЭ типа 2^(n-k) предусматривает отбор из множества n факторов n-k основных, которые дополняются k столбцами, соответствуют остальным факторам. Каждой из этих k столбцов является результатом поэлементного умножения не менее 2 и не более n-k столбцов основных факторов. То есть для плана дробности k необходимо k генерирующих соотношений.

Общее число всевозможных генерирующих соотношений определяется числом n-k выбранных факторов путём поиска числа всех сочетаний без повторений из n-k по 2, 3, …, n-k. Каждое из них может быть со знаком + и -. То есть число возможных генерирующих соотношений p = 2 .

9. Возможен ли ДФЭ для ПФЭ без избыточности?

-> Нет, т. к. если ПФЭ неизбыточен, то число опытов в нем является наименьшими возможным для определения всех коэффициентов регрессии. ДФЭ же служит для сокращения числа опытов, что в случае ПФЭ без избыточности приведет к тому, что уравнений в системе будет предостаточно для определения всех коэффициентов регрессии.  
10. Как найти обобщающий определяющий контраст?

-> перемножаем поочередно все определяющие контрасты (по два, по три, смотря сколько их всего), приравниваем в уравнении все определяющие контрасты (и исходные, и полученные произведения)  
11. Как с помощью обобщающего определяющего контраста найти степень взаимодействия факторов?

-> Чтобы узнать взаимодействие одного фактора с другими, умножаем ООК на интересующий фактор.  
Лабораторная работа №41. Дайте определение ортогональному центральному композиционному планированию (ОЦКП), ядру, центру и звёздным точкамоного.

2. Что является ядром ОЦКП? Какие ДФЭ могут быть ядром ОЦКП?

-> Либо ПФЭ, либо некоторые ДФЭ. Такие ДФЭ, у которых парные взаимодействия не смешиваются друг с другом и с линейными взаимодействиями (также парные взаимодействия не должны смешиваться с генерирующими соотношениями (вроде))  
3. Какие дробные реплики могут быть ядром ОЦКП?

-> Необходимо, чтобы разрешающая способность была не меньше 5. Для 5, 6 факторов это ½ реплика, а для 8 факторов - ½ и ¼.  
4. Реплики можно дробить до бесконечности при увеличении количества факторов? -> Нет  
5. Почему парные взаимодействия не должны смешиваться?

-> Потому что мы строим полином второй степени. При смешении парных коэффициентов сильно падает точность. (В программе смотрит знак коэффициентов при квадратах – он должен быть положительный при поступлении и отрицательный при обработке. Если получилось не так, спрашивает почему. Потому что на линейном участке из-за рандомной генерации может получиться так, что зависимость будет представлять собой параболу ветвями вниз. На нелинейном участке оно таким быть не должно! Просит проводить опыты в окрестности единицы и смотрит на величину коэффициентов.) (Куров сказал, что парабола растет быстрее прямой, поэтому на участке малых загрузок, где график почти прямой, парабола загибает ветви вниз, чтобы компенсировать свою скорость роста, из-за чего знаки в уравнениях разъебываются)  
6. Всегда ли хорошо, что парные взаимодействия смешаны друг с  
другом? -> Не всегда, когда находим полином второй степени будем терять в точности. В данной задаче совместные взаимодействия соразмеримо малы, поэтому мы делим обобщающий коэффициент поровну, или же принимаем взаимодействие равным нулю. Но так происходит не во всех физических задачах.  
7. Сколько парных взаимодействий будет при 𝑛 факторах?

-> n-1 + n-2 + n-3 + … + 1 = n\*(n-1)/2

Это арифметическая прогрессия, в которой n слагаемых. Первый фактор может взаимодействовать со всеми остальными (их будет n-1), второй с n-2 (тоже со всеми остальными кроме первого, потому что это взаимодействие учитывается в первом слагаемом) и т.д.  
8. Можно ли для получения нелинейной модели использовать ПФЭ?

-> Можно, если используются 3 и более уровней варьирования факторов (для построения нелинейной модели нужно 3 уровня)

9. Сколько уровней вариации в ОЦКП? -> 5 (1, -1, а, -а, 0)  
10. Опишите алгоритм планирования эксперимента с установкой без  
априорной информации, используя ДФЭ, ПФЭ и ОЦКП.

-> Сначала проводим ДФЭ, потом ПФЭ, в конце ОЦКП

(То есть провели ДФЭ, смотрим результаты, если устраивает точность, то оставляем, если нет, то достраиваем реплики, чтобы получить ПФЭ. То есть не забиваем на то что получили раньше, а достраиваем таблицу. Если не устраивает точность и здесь - достраиваем до ОЦКП)

11. Откуда берутся 𝛼 и 𝑆 и зачем они нужны?

-> Если мы просто добавим в матрицу квадратичные факторы, то потеряем ортогональность, поэтому через скалярное произведение столбцов, одного квадратичного и например x0 получаем S (та величина, которую надо вычесть, чтобы матрица была ортогональной). А дальше через скалярное произведение еще двух столбцов и находим альфу  
12. Где располагаются звёздные точки? Дайте определение звёздномуплечу.

-> «Звёздные» точки в факторном пространстве располагаются на осях координат на расстоянии + α и – α от центра плана эксперимента; величина α называется «звёздным» плечом.  
13. От чего зависит звёздное плечо?

-> от n = кол-во опытов в ядре и N = общее кол-во экспериментов (ПФЭ)

14. Является ли план ОЦКП ротатабельным? За счёт чего его можно  
сделать ротатабельным?

-> нет. За счёт увеличения опытов в центр плана, но будет проблема т. к. альфа равна корень из N и корень из сложной формулы (посмотрите в лекции) и получить целое число опытов сложно.  
15. На чем должны лежать точки для ротатабельности? -> На ГИПЕРсфере

Ротатабельность плана обеспечивается подбором точек таким образом, что точность оценки значения выходного параметра одинакова на разных расстояниях от центра плана и не зависит от направления. То есть мера точности Е является функцией только расстояния от центра плана Г: Е=f(г). Таким образом, для ротатабельности поверхности с равными значениями меры точности должны представлять гиперсферы, на которых такие должны лежать точки плана.  
16. Может ли ротатабельный план быть ортогональным? -> Да для ПФЭ