

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Матвеев П.В.
 (подпись) ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Направление/специальность подготовки	27.03.02 Управление качеством
Специализация/профиль/программа подготовки	Управление качеством
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	Р Международного промышленного менеджмента и коммуникации
Выпускающая кафедра	Р1 МЕНЕДЖМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	3	108	8	4	0	4	100	0	0	100	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

27.03.02 Управление качеством

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Гейко Сергей Андреевич, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Р1 МЕНЕДЖМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ

Заведующий кафедрой Шматко А.Д., д.э.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 — способность осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-4

знания:

- роли и места теории планирования эксперимента в управлении качеством технологических систем;
- методов обработки экспериментальных данных;
- разнообразие методов планирования эксперимента в задачах оптимизации систем управления качеством;

умения:

формирования плана эксперимента, примененного к данной технологической системе для получения максимальной адекватной математической модели;

- расчета оценок полного и дробного факторных экспериментов;

навыки:

практического применения прикладных программ для обеспечения качества осуществления своей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *27.03.02 Управление качеством*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК-2 — Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-4
5	9	Раздел 1. Введение. Моделирование. Модель: понятие, требования, виды. Математическая модель. Основы системного подхода. Отличительные черты процессов, проходящих в сложных системах. Понятие черного ящика. Виды воздействий и функции отклика.	18	2	1	1	16	30
5	9	Раздел 2. Эксперимент. История развития теории планирования эксперимента. Эксперимент: понятие, цели, этапы. Классификация экспериментов. Стратегии однофакторного и многофакторного экспериментов. Два типа сложных систем. Главные концепции. Этапы научного эксперимента. Фактор: понятие, особенности, требования. Критерий оптимизации: понятие, требования. Функция отклика. Матрица планирования и ее свойства. Расчет оценок коэффициентов. Дробный факторный эксперимент. Планы второго и более порядка.	48	4	2	2	44	35
5	9	Раздел 3. Планирование эксперимента в задачах оптимизации. Постановка вопроса решения оптимизационных задач. Подходы и алгоритм решения задач. Классификация оптимизационных методов. Градиентные методы. Метод симплексного планирования. Метод эволюционного планирования. Представление результатов. Анализ коэффициентов. Графический анализ. Канонический анализ. Численный метод.	42	2	1	1	40	35
Всего за 9 семестр			108	8	4	4	100	100
Всего по дисциплине			108	8	4	4	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение. Моделирование.	Математические модели с сосредоточенными и распределенными параметрами, феноменологические и имитационные модели. Составление математической модели. Первичная обработка математических моделей, переход к безразмерным моделям.	1
2	Раздел 2. Эксперимент.	Выбор оптимальных планов экспериментов. Условие проведения активного эксперимента. Пассивный эксперимент, область применения пассивного эксперимента для анализа сложных систем, требования к методу планирования.	0.5
3		Полный факторный эксперимент. Матрица планирования, требования к матрице планирования (ортогональность, независимость, рототабельность). Составление матриц и расчет оценок коэффициентов. Дробный факторный эксперимент, особенности его использования, правила проверки значимости квадратичных эффектов	0.5
4		Практическая работа №1	0.5
5		Практическая работа №2	0.5
6	Раздел 3. Планирование эксперимента в задачах оптимизации.	Сокращение затрат на эксперимент за счет выделения существенных факторов. Применение сверхнасыщенных планов для отсеивания факторов. Ранжирование факторов с использованием экспертных оценок: порядок проведения опроса экспертов и обработки результатов опроса. Практическая работа №3	0.5
7		Этапы построения модели. Порядок проведения эксперимента согласно разработанной матрице планирования. Анализ результатов с точки зрения ошибок эксперимента и повторяемости результатов. Расчет коэффициентов модели. Практическая работа №4	0.5
Всего за 9 семестр			4

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№	Номер и	Содержание учебного задания	Объем,
---	---------	-----------------------------	--------

п/п	наименование раздела дисциплины		часов
1	Раздел 1. Введение. Моделирование.	Повторение лекционного материала. Самостоятельное составление математических моделей в зависимости от поставленной задачи.	16
2	Раздел 2. Эксперимент.	Повторение лекционного материала. Составление матрицы планирования для двух, трех и более факторов. Решение задач и расчет многофакторного эксперимента.	12
3		Подготовка к практической работе №1	4
4		Оформление отчета по практической работе №1	6
5		Повторение лекционного материала. Сокращение числа опытов при проведении эксперимента. Расчет определяющего контраста. Решение задач и расчет дробного факторного эксперимента.	12
6		Подготовка к практической работе №2	4
7		Оформление отчета по практической работе №2	6
8	Раздел 3. Планирование эксперимента в задачах оптимизации.	Повторение лекционного материала. Решение задач по выявлению наиболее существенных факторов методом априорного ранжирования	8
9		Оформление отчета по практической работе №3 Подготовка к защите практической работы №3	8
10		Подготовка к практической работе №3	4
11		Повторение лекционного материала. Решению задач по исключению малозначимых факторов путем реализации сверхнасыщенного плана дробного факторного эксперимента.	8
12		Подготовка к практической работе №4	4
13		Оформление отчета по практической работе №4 Подготовка к защите практической работы №4	8
Всего за 9 семестр			100

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9				Тест		ДР		Отч. по ПЗ		ДР				Тест, Отч. по ПЗ		ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Планирование и организация эксперимента на базе пакета STATISTICA. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, эл. рес.
2. Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. . Основы теории и практики обработки экспериментальных данных. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
3. Н. И. Сидняев. Статистический анализ и теория планирования эксперимента. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017, эл. рес.
4. Планирование и организация эксперимента на базе пакета STATISTICA. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 116 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/book/97979> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/bcode/449686> — Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Компьютерный комплект.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 27.03.02 *Управление качеством*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ОПК-4 способность осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с знанием технологических процессов и возможностей различного технологического оборудования, умением определять параметры обработки изделий, владение первичными навыками рационального выбора оборудования для различных условий производства.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**4 ч.**), практические занятия (**4 ч.**), самостоятельная работа студента (**100 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 8 ч. аудиторных занятий, и 100 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.	
Раздел 1. Введение. Моделирование.			
Повторение лекционного материала. Самостоятельное составление математических моделей в зависимости от поставленной задачи.	Н. И. Сидняев. Статистический анализ и теория планирования эксперимента: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (1) Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. . Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: Москва: Юрайт, 2020 (1-4) . Планирование и организация эксперимента на базе пакета STATISTICA: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1)	16	
Итого по разделу 1		16	
Раздел 2. Эксперимент.			
Повторение лекционного материала. Составление матрицы планирования для двух, трех и более факторов. Решение задач и расчет многофакторного эксперимента.	Планирование и организация эксперимента на базе пакета STATISTICA: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (2,3)	12	
Подготовка к практической работе №1		4	
Оформление отчета по практической работе №1	Н. И. Сидняев. Статистический анализ и теория планирования эксперимента: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (2-4) Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. . Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: Москва: Юрайт, 2020 (5-9)	6	
Повторение лекционного материала. Сокращение числа опытов при проведении эксперимента. Расчет определяющего контраста. Решение задач и расчет дробного факторного эксперимента.		12	
Подготовка к практической работе №2		4	
Оформление отчета по практической работе №2		6	
Итого по разделу 2		44	
Раздел 3. Планирование эксперимента в задачах оптимизации.			
Повторение лекционного материала. Решение задач по выявлению наиболее существенных факторов методом априорного ранжирования	. Планирование и организация эксперимента на базе пакета STATISTICA: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (4)	8	
Оформление отчета по практической работе №3		8	
Подготовка к защите практической работы №3	Н. И. Сидняев. Статистический анализ и теория планирования эксперимента: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (5) Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. .	4	
Повторение лекционного материала. Решению задач по исключению малозначимых факторов путем реализации сверхнасыщенного плана дробного факторного эксперимента.		8	

Подготовка к практической работе №4	Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: Москва: Юрайт, 2020 (9)	4
Оформление отчета по практической работе №4		8
Подготовка к защите практической работы №4		
Итого по разделу 3		40

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- тест;
- отчет по практическому заданию;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Тест

После каждой лекции проводится тест, состоящий из 4-5 вопросов с 4 вариантами ответа. Тест направлен на контроль понимания и усвоения нового материала. Тест считается успешно пройденным в случае правильного ответа на 3 вопроса
Тест размещен в УМК дисциплины.

Отчет по практическому заданию

Зачтено - Верно выполнена практическая работа

Не зачтено - Практическая работа выполнена не верно: содержит ошибки в расчетах, анализе графиков или таблиц, некорректно сформулирован вывод по работе

Выполнять практические работы необходимо точно в указанные сроки. Зачтенные работы являются допуском к контрольной работе.

Зачет

Зачет включает в себя ответы на теоретические вопросы преподавателя. На зачете студенту задается 3 вопроса. Для получения зачета студент должен верно ответить на 2 вопроса преподавателя.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-4	
5	9	Раздел 1. Введение. Моделирование.	18	2	1	1	16	30	Тест
5	9	Раздел 2. Эксперимент.	48	4	2	2	44	35	Отчет по практическому заданию, Тест
5	9	Раздел 3. Планирование эксперимента в задачах оптимизации.	42	2	1	1	40	35	Отчет по практическому заданию, Тест
Всего за 9 семестр			108	8	4	4	100	100	
Всего по дисциплине			108	8	4	4	100	100	

Критерии оценивания

ОПК-4

Вопросы открытого типа:

- № 1 Причины их возникновения неизвестны, и эти ошибки невозможно учесть заранее, такие ошибки называются
- № 2 Совокупность всех мыслимых наблюдений, которые могли бы быть сделаны при данном реальном комплексе условий измерений называется ...
- № 3 График функции плотности вероятности называют ...
- № 4 Если число повторностей в опытах различно ($f \cdot \text{const}$), однородность оценок дисперсии можно проанализировать с помощью ...
- № 5 Совокупность мыслительных и физических операций, выстроенных в определенной последовательности – это ...
- № 6 Составления экономных экспериментальных планов, которые позволяют извлекать наибольшее количество информации об объекте, а также о способах проведения эксперимента, обработки экспериментальных данных и использовании полученных результатов для оптимизации параметров исследуемых объектов – это ...
- № 7 Обширные и длительные исследования процессов и явлений, которые описываются математически сложно, но позволяют достаточно точно представить процессы, связанные с функционированием объекта исследования, даже там, где невозможно точно измерить влияние фактора на исследуемую переменную – это ...
- № 8 Строятся на основе собранных и статистически обработанных данных и описываются полиномами той или иной степени – это ...
- № 9 Измеряемая переменная величина, принимающая в некоторый момент времени определенное значение называется ...
- № 10 Вероятность $(1 - \alpha)$ выполнения неравенства $|\hat{b} - 0| < ?$ называют ...

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Какие принципы, положенные в основу теории планирования эксперимента, направлены на повышение эффективности экспериментирования:
 - а) стремление к минимизации общего числа опытов;
 - б) одновременное варьирование всеми переменными, определяющими процесс, по специальным правилам — алгоритмам;
 - в) выбор наиболее приемлемых из некоторого множества гипотез о механизме явлений;
 - г) выбор четкой стратегии, позволяющей принимать обоснованное решение после каждой серии экспериментов.
- № 2 Какие задачи, используются для решения планирование эксперимента:
 - а) поиск оптимальных условий;
 - б) построение интерполяционных формул;
 - в) стремление к минимизации общего числа опытов;
 - г) оценка и уточнение констант теоретических моделей;
 - д) использование математического аппарата, формализующего многие действия экспериментатора;
 - е) исследование диаграмм свойство — фактор.
- № 3 Какие признаки эксперимента существуют:
 - а) способу формирования условий: естественные; искусственные;
 - б) целям исследования: преобразующие; констатирующие; контролирующие; поисковые; решающие;

- в) организации проведения: лабораторные; натурные; полевые; производственные и т.д.;
- г) структуре изучаемых объектов и явлений: простые; сложные;
- д) создать условия для осуществления эксперимента.
- № 4 При разработке методик проведения эксперимента необходимо предусматривать:
- а) проведение предварительного наблюдения за изучаемым объектом или явлением с целью определения исходных данных и выбора варьирующих факторов;
- б) порядок реализации опытов, определение последовательности изменения факторов;
- в) подбор объектов воздействия и устранение влияния случайных факторов;
- г) определение пределов измерений;
- д) обоснование объема эксперимента, числа опытов.
- № 5 Перед разработкой методики составляется план эксперимента, который включает:
- а) цель и задачи эксперимента;
- б) выбор варьирующих факторов;
- в) поиск оптимальных условий;
- г) порядок реализации опытов, определение последовательности изменения факторов.
- № 6 Результаты экспериментов должны отвечать трем статистическим требованиям:
- а) эффективности оценок, т.е. минимальности дисперсии отклонения относительно неизвестного параметра;
- б) обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента;
- в) состоятельности оценок, т.е. при увеличении числа наблюдений оценка параметра должна стремиться к его истинному значению;
- г) несмещенности оценок — отсутствие систематических ошибок в процессе вычисления параметров.
- № 7 Объекты исследования должны отвечать следующим требованиям:
- а) воспроизводимость результатов на объекте эксперимента
- б) оптимизация
- в) управляемость факторами
- № 8 Параметр оптимизации должен отвечать следующим требованиям:
- а) должен измеряться при любом изменении (комбинации) факторов;
- б) быть статистически эффективным;
- в) быть информационным и универсальным;
- г) иметь физический смысл;
- д) воспроизводимость результатов на объекте эксперимента.
- № 9 Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента:
- а) факторы должны быть управляемыми;
- б) точность замера факторов должна быть максимально высокой;

- в) факторы должны быть непосредственными воздействиями на объект;
- г) факторы должны быть однозначны.
- № 10 В основе теории случайных ошибок лежат два предположения:
- а) при большом числе измерений случайные погрешности одинаково велики, но с разными знаками встречаются одинаково часто;
- б) большие (по абсолютной величине) погрешности встречаются реже, чем малые, т.е. вероятность появления погрешности уменьшается с ростом ее величины;
- г) теоретическое среднее совпадает с истинным значением измеряемого параметра.