

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

| | |
|--|-------------------------------------|
| Направление/специальность подготовки | 12.03.01 Приборостроение |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Технология приборостроения |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | О Естественнонаучный |
| Выпускающая кафедра | О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА |
| 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 | |
| 4 | 7 | 3 | 108 | 51 | 17 | 0 | 34 | 57 | 0 | 0 | 57 | диф. зач. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

12.03.01 Приборостроение

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

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

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

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:

ПСК-2/23.4 — способность анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-2/23.4

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 **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении
- ОПК-5 — Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

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 | | ПСК-2/23.4 |
| 4 | 7 | 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. | 10 | 6 | 2 | 4 | 4 | 30 |
| 4 | 7 | 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. | 56 | 28 | 10 | 18 | 28 | 35 |
| 4 | 7 | 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 | 17 | 5 | 12 | 25 | 35 |
| Всего за 7 семестр | | | 108 | 51 | 17 | 34 | 57 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 51 | 17 | 34 | 57 | 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. | 4 |
| 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. | 6 |
| 3 | | Полный факторный эксперимент. Матрица планирования, требования к матрице планирования (ортогональность, независимость, ротатабельность). Составление матриц и расчет оценок коэффициентов. | 4 |
| 4 | | Практическая работа №1 | 2 |
| 5 | | Дробный факторный эксперимент, особенности его использования, правила проверки значимости квадратичных эффектов | 4 |
| 6 | | Практическая работа №2 | 2 |
| 7 | Раздел 3. Планирование эксперимента в задачах оптимизации. | Сокращение затрат на эксперимент за счет выделения существенных факторов. Применение сверхнасыщенных планов для отсеивания факторов. | 4 |
| 8 | | Ранжирование факторов с использованием экспертных оценок: порядок проведения опроса экспертов и обработки результатов опроса | 2 |
| 9 | | Практическая работа №3 | 2 |
| 10 | | Этапы построения модели. Порядок проведения эксперимента согласно разработанной матрице планирования. Анализ результатов с точки зрения ошибок эксперимента и повторяемости результатов. Расчет коэффициентов модели. | 2 |

| | | |
|---------------------------|------------------------|-----------|
| 11 | Практическая работа №4 | 2 |
| Всего за 7 семестр | | 34 |

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|--------------------|--|---|-----------------|
| 1 | Раздел 1. Введение. Моделирование. | Повторение лекционного материала. Самостоятельное составление математических моделей в зависимости от поставленной задачи. | 4 |
| 2 | Раздел 2. Эксперимент. | Повторение лекционного материала. Составление матрицы планирования для двух, трех и более факторов. Решение задач и расчет многофакторного эксперимента. | 8 |
| 3 | | Подготовка к практической работе №1 | 2 |
| 4 | | Оформление отчета по практической работе №1 Подготовка к защите практической работы №1 | 4 |
| 5 | | Повторение лекционного материала. Сокращение числа опытов при проведении эксперимента. Расчет определяющего контраста. Решение задач и расчет дробного факторного эксперимента. | 8 |
| 6 | | Подготовка к практической работе №2 | 2 |
| 7 | | Оформление отчета по практической работе №2 Подготовка к защите практической работы №2 | 4 |
| 8 | Раздел 3. Планирование эксперимента в задачах оптимизации. | Оформление отчета по практической работе №3 Подготовка к защите практической работы №3 | 4 |
| 9 | | Подготовка к практической работе №3 | 2 |
| 10 | | Повторение лекционного материала Решению задач по исключению малозначимых факторов путем реализации сверхнасыщенного плана дробного факторного эксперимента. | 5 |
| 11 | | Подготовка к практической работе №4 | 2 |
| 12 | | Оформление отчета по практической работе №4 Подготовка к защите практической работы №4 | 4 |
| 13 | | Повторение лекционного материала. Решение задач по выявлению наиболее существенных факторов методом априорного ранжирования | 8 |
| Всего за 7 семестр | | | 57 |

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 |
| 7 | | | | Тест | | ДР | | Отч. по ПЗ | | ДР | | | | Тест, Отч. по ПЗ | | ДР | диф. зач. |

Условные обозначения:

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

- дифференцированный 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, 116 экз.
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.

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

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 **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-2/23.4 способность анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений.

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:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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 (1,2,3,4) . Планирование и организация эксперимента на базе пакета STATISTICA: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1) | 4 |
| Итого по разделу 1 | | 4 |
| Раздел 2. Эксперимент. | | |
| Повторение лекционного материала. Составление матрицы планирования для двух, трех и более факторов. Решение задач и расчет многофакторного эксперимента. | Н. И. Сидняев. Статистический анализ и теория планирования эксперимента: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (2,3,4) . Планирование и организация эксперимента на базе пакета STATISTICA: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (2,3) Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. . Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: Москва: Юрайт, 2020 (5,6,7,8,9) | 8 |
| Подготовка к практической работе №1 | | 2 |
| Оформление отчета по практической работе №1 | | 4 |
| Подготовка к защите практической работы №1 | | |
| Повторение лекционного материала. Сокращение числа опытов при проведении эксперимента. Расчет определяющего контраста. Решение задач и расчет дробного факторного эксперимента. | | 8 |
| Подготовка к практической работе №2 | | 2 |
| Оформление отчета по практической работе №2 | | 4 |
| Подготовка к защите практической работы №2 | | |
| Итого по разделу 2 | | 28 |
| Раздел 3. Планирование эксперимента в задачах оптимизации. | | |
| Оформление отчета по практической работе №3 | Н. И. Сидняев. Статистический анализ и теория планирования эксперимента: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (5) . Планирование и организация эксперимента на базе пакета STATISTICA: СПб.БГТУ | 4 |
| Подготовка к защите практической работы №3 | | 2 |
| Подготовка к практической работе №3 | | |
| Повторение лекционного материала Решению задач по исключению малозначимых факторов путем реализации сверхнасыщенного плана дробного факторного эксперимента. | | 5 |

| | | |
|---|---|----|
| Подготовка к практической работе №4 | "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (4) | 2 |
| Оформление отчета по практической работе №4 | | 4 |
| Подготовка к защите практической работы №4 | | 8 |
| Повторение лекционного материала. Решение задач по выявлению наиболее существенных факторов методом априорного ранжирования | | |
| Итого по разделу 3 | | 25 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Тест, состоит из 5 вопросов с 4 вариантами ответа. Тест направлен на контроль понимания и усвоения нового материала.

При верном ответе менее чем на 50% - "не зачтено"

При верном ответе на 50% вопросов и более - "зачтено"

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.

Дифференцированный зачет

Студенту предлагается решить итоговый тест из 15 вопросов.

Для получения оценки "зачтено - отлично" - студент должен правильно ответить не менее чем на 90% вопросов (при условии выполнить график контрольных мероприятий).

Для получения оценки "зачтено - хорошо" - студент должен дать правильные ответы на 70% вопросов (при условии выполнить график контрольных мероприятий).

Оценка "зачтено-удовлетворительно" ставится при наличии правильных ответов студента на более чем 50% вопросов.

Во всех остальных случаях студент получает "не зачтено".

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 | | ПСК-2/23.4 | |
| 4 | 7 | Раздел 1. Введение. Моделирование. | 10 | 6 | 2 | 4 | 4 | 30 | Тест |
| 4 | 7 | Раздел 2. Эксперимент. | 56 | 28 | 10 | 18 | 28 | 35 | Отчет по практическому заданию, Тест |
| 4 | 7 | Раздел 3. Планирование эксперимента в задачах оптимизации. | 42 | 17 | 5 | 12 | 25 | 35 | Тест, Отчет по практическому заданию |
| Всего за 7 семестр | | | 108 | 51 | 17 | 34 | 57 | 100 | |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 51 | 17 | 34 | 57 | 100 | |

Критерии оценивания

ПСК-2/23.4

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Реакцией, т.е. откликом на воздействие факторов, которые определяют поведение выбранной системы, является ...
- № 2 Количественная оценка параметра оптимизации – это ...
- № 3 Многофакторные планы (16—32 фактора), в которых нельзя оценить эффекты взаимодействия и основное внимание уделяется исследованию влияния главного фактора, как правило, одного или реже двух – это ...
- № 4 Процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью – это ...
- № 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 Совокупность всех значений, которые в принципе может принимать данный фактор – это ...
- 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.