

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Страхов С.Ю.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Направление/специальность подготовки	27.03.02 Управление качеством
Специализация/профиль/программа подготовки	Управление качеством процессов и бизнес-аналитика
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	Б Базовое инженерное образование
Выпускающая кафедра	Б6 Стратегическое управление высокотехнологичными предприятиями
Кафедра-разработчик рабочей программы	И2 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: 2026

Программу составил:

Кафедра И2 Инжиниринг и менеджмент качества  
Гейко Сергей Андреевич, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **И2 Инжиниринг и менеджмент качества**

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

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Б6 Стратегическое управление высокотехнологичными предприятиями**

Заведующий кафедрой Карпенко Д.А., к.п.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:

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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-4**

*знания:*

принципов планирования эксперимента (ПФЭ,ДФЭ, крутое восхождение) и статистических критериев (Стьюдент, Фишер, Кохрен).;

*умения:*

Выбирать план эксперимента под задачу;

Кодировать факторы и строить матрицу планирования;

Проверять воспроизводимость и значимость результатов.;

*навыки:*

Построение регрессионной модели по результатам эксперимента;

Интерпретации влияния факторов на отклик..

## 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	<b>Раздел 1. Введение. Моделирование.</b> Модель: понятие, требования, виды. Математическая модель. Основы системного подхода. Отличительные черты процессов, проходящих в сложных системах. Понятие черного ящика. Виды воздействий и функции отклика.	19	1	1	0	18	25
5	9	<b>Раздел 2. Эксперимент.</b> 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.	46	4	2	2	42	25
5	9	<b>Раздел 3. Планирование эксперимента в задачах оптимизации.</b> 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.	43	3	1	2	40	50
<b>Всего за 9 семестр</b>			108	8	4	4	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			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 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
2		Практическая работа №1	0.5
3		Практическая работа №2	0.5
4	Раздел 3. Планирование эксперимента в задачах оптимизации.	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
5		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	1
6		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	1
Всего за 9 семестр			4

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Повторение лекционного материала. Самостоятельное	18

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

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**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:

1. Естественные и технические науки.

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](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 *И Информационные и управляющие системы* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *И2 Инжиниринг и менеджмент качества*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:  
ОПК-4 Способен 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.
<b>Раздел 1. Введение. Моделирование.</b>		
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)	18
Итого по разделу 1		18
<b>Раздел 2. Эксперимент.</b>		
Подготовка к практической работе №1	Планирование и организация эксперимента на базе пакета STATISTICA: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (2,3) 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)	4
Оформление отчета по практической работе №1		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
Повторение лекционного материала. Составление матрицы планирования для двух, трех и более факторов. Решение задач и расчет многофакторного эксперимента.		10
Итого по разделу 2		42
<b>Раздел 3. Планирование эксперимента в задачах оптимизации.</b>		
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.	9
Оформление отчета по практической работе		9

№3 Подготовка к защите практической работы №3	Устинова, 2004 (4)	
Подготовка к практической работе №3	Н. И. Сидняев. Статистический анализ и теория планирования эксперимента: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (5)	4
Повторение лекционного материала Решению задач по исключению малозначимых факторов путем реализации сверхнасыщенного плана дробного факторного эксперимента.	Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. . Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: Москва: Юрайт, 2020 (9)	8
Подготовка к практической работе №4		4
Оформление отчета по практической работе №4 Подготовка к защите практической работы №4		6
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.	19	1	1	0	18	25	Тест
5	9	Раздел 2. Эксперимент.	46	4	2	2	42	25	Отчет по практическому заданию, Тест
5	9	Раздел 3. Планирование эксперимента в задачах оптимизации.	43	3	1	2	40	50	Отчет по практическому заданию, Тест
Всего за 9 семестр			108	8	4	4	100	100	
Всего по дисциплине			108	8	4	4	100	100	

## Оценочные материалы по дисциплине ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

**ОПК-4 - Способен осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Почему в дорогом эксперименте с тремя факторами иногда ставят не 8 опытов, а только 4? Как это называется и какой от этого минус?
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Дано уравнение: Выход продукта =  $40 + 5 \times X_1 - 2 \times X_2$ . Что означают числа 5 и  $-2$ ? Что нужно сделать с факторами  $X_1$  и  $X_2$ , чтобы увеличить выход продукта?
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
**Что означает отрицательный знак при парном взаимодействии (например,  $-6 \times X_1 \times X_2$ ) в уравнении регрессии?**
- Варианты ответа:
- Оба фактора нужно увеличивать
- Оба фактора нужно уменьшать
- Совместное увеличение  $X_1$  и  $X_2$  даёт эффект ниже, чем сумма их отдельных эффектов
- Факторы  $X_1$  и  $X_2$  не влияют на результат
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
**Какие из перечисленных утверждений справедливы для дробного факторного эксперимента (ДФЭ) по сравнению с полным факторным экспериментом (ПФЭ)?**
- Выберите все верные варианты:
1. Требуется меньше опытов
  2. Требуется больше опытов
  3. Экономит время и ресурсы
  4. Позволяет отдельно оценить все парные взаимодействия
  5. Имеет недостаток — смешивание некоторых эффектов
- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие  
**Соотнесите тип эксперимента с числом опытов для 3 факторов.**
1. Полный факторный эксперимент
  2. Дробный факторный эксперимент (полуреплика)
- Варианты:
- А. 4 опыта
- Б. 8 опытов
- № 6 Прочитайте текст и установите соответствие  
**Соотнесите каждый член уравнения регрессии с его влиянием на выход продукта.**
- Дано уравнение:  
**Выход =  $50 + 4 \times X_1 - 3 \times X_2 + 2 \times X_3 - 5 \times X_1 \times X_2$**
- Члены уравнения:

1)+4×X<sub>1</sub>

2)−3×X<sub>2</sub>

3)+2×X<sub>3</sub>

4)−5×X<sub>1</sub>×X<sub>2</sub>

Варианты влияния:

А. Фактор X<sub>3</sub> слабо повышает выход

Б. Фактор X<sub>1</sub> сильно повышает выход

В. Фактор X<sub>2</sub> снижает выход

Г. Факторы X<sub>1</sub> и X<sub>2</sub> вместе дают эффект ниже, чем по отдельности

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

**Расположите в правильном порядке этапы планирования эксперимента.**

Варианты действий (в случайном порядке):

А. Провести опыты по матрице планирования

Б. Выбрать интервалы варьирования факторов

В. Сформулировать цель эксперимента

Г. Выбрать тип плана (ПФЭ,ДФЭ и т.д.)

Д. Проанализировать результаты и сделать выводы

Е. Выбрать отклик (что измеряем) и факторы (что меняем)

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

**Как называется план эксперимента, который позволяет для трёх факторов поставить не 8 опытов, а только 4?**

Варианты ответа:

Полный факторный эксперимент

Дробный факторный эксперимент

Однофакторный эксперимент

Пассивный эксперимент

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

**Дано уравнение регрессии:  $Y = 50 + 3X_1 - 4X_2$ . Что нужно сделать с фактором X<sub>2</sub>, чтобы увеличить выход продукта Y?**

Варианты ответа:

Увеличить X<sub>2</sub>

Уменьшить X<sub>2</sub>

Оставить X<sub>2</sub> без изменения

Увеличить X<sub>2</sub> в два раза

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

**Расположите в правильном порядке действия после проведения эксперимента, если получено уравнение регрессии  $Y = 40 + 5X_1 - 2X_2$ .**

А. Увеличить фактор X<sub>1</sub>, так как у него положительный коэффициент

Б. Рассчитать коэффициенты регрессии (5 и −2)

В. Сделать вывод, что X<sub>2</sub> нужно уменьшать

Г. Определить знаки коэффициентов (+5 и −2)

Д. Запланировать следующий опыт в сторону увеличения X<sub>1</sub> и уменьшения X<sub>2</sub>



№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

**Какие действия необходимо выполнить после проведения эксперимента, чтобы оценить качество полученной регрессионной модели?**

Выберите все верные варианты:

1. Рассчитать коэффициенты регрессии
2. Сразу внедрить модель в производство
3. Проверить значимость коэффициентов (например, по критерию Стьюдента)
4. Проверить адекватность модели (например, по критерию Фишера)
5. Увеличить количество опытов в два раза

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

**Какие выводы можно сделать из уравнения регрессии  $Y = 60 + 5X_1 - 3X_2 + 2X_3 - 4X_1X_2$ ?**

Выберите все верные варианты:

Фактор  $X_1$  нужно увеличивать

Фактор  $X_2$  нужно увеличивать

Фактор  $X_2$  нужно уменьшать

Фактор  $X_3$  не влияет на результат

Совместное увеличение  $X_1$  и  $X_2$  даёт эффект ниже ожидаемого