МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П.Е. Троян**
«12» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование эксперимента

Уровень основной образовательной программы *бакалавр*

Направление подготовки (специальность) *11.03.03 –Конструирование и технология электронных средств*

Профиль *Проектирование и технология электронно-вычислительных систем*

Форма обучения *очная*
Факультет *безопасности(ФБ)*
Кафедра *Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)*

Курс *3* **Семестр** *5*

Учебный план набора 2013 года.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 5	Всего	Единицы
1.	Лекции	18	18	часов
2.	Лабораторные работы	не предусмотрено		часов
3.	Практические занятия	18	18	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	не предусмотрено		часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	36	36	часов
6.	Из них в интерактивной форме	8	8	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	72	72	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	не предусмотрено		часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	72	72	часов
	(в зачетных единицах)	2	2	ЗЕТ

Зачет 5 **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 4239

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от « 5 » 4 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки (бакалавриату) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (профиль Проектирование и технология электронно-вычислительных средств), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12.11.2015 №1333, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «5» апреля 2016 г., протокол № 4.

Разработчики:
Доцент кафедры КИБЭВС _____ (подпись) Е.М. Давыдова

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ _____ (подпись) Е.М. Давыдова

Зав. профилирующей кафедрой КИБЭВС _____ (подпись) А.А. Шелупанов

Зав. выпускающей кафедрой КИБЭВС _____ (подпись) А.А. Шелупанов

Директор Центра системного проектирования _____ (подпись) А.А. Конев

Доцент каф. КИБЭВС _____ М.А. Сопов

Согласована на портале № 4239

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Планирование эксперимента» является обучение студентов принципам использования научных методов проведения активного и пассивного экспериментов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Для изучения курса студентам необходимо Дисциплина «Планирование эксперимента» относится к дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Предшествующие дисциплины: Теория вероятностей и математическая статистика. Последующие дисциплины: Дипломирование.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)

– готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

– теоретический материал по подготовке экспериментального исследования.

Уметь:

– определять объем необходимых тестов и контрольных экспериментов, разрабатывать методики испытаний, применять существующие инструментальные средства статического и динамического анализа программного обеспечения, средства мониторинга и аудита безопасности;

Владеть:

– современными методами обработки результатов экспериментов для оценки полноты и достоверности испытаний.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	не предусмотрены	
Практические занятия (ПЗ)	18	8
Семинары (С)	не предусмотрены	
Коллоквиумы (К)	не предусмотрены	
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	не предусмотрен	
Самостоятельная работа (всего)	36	36
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	не предусмотрен	
Изучение теоретического материала	6	6
Выполнение индивидуальных домашних заданий	12	12
Проработка лекционного материала	6	6
Подготовка к практическим занятиям	8	8
Подготовка к контрольным работам	2	2

Согласована на портале № 4239

Подготовка к тестовому опросу	2	2
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		
Общая трудоемкость час	72	72
Зачетные Единицы Трудоемкости	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Введение в планирование эксперимента	4		6	10	ОПК-5, ПК-2
2.	Статистические гипотезы	4	2	10	16	ОПК-5, ПК-2
3.	Статистический анализ	6	8	10	24	ОПК-5, ПК-2
4.	Построение плана эксперимента	4	8	10	22	ОПК-5, ПК-2

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Введение в планирование эксперимента	Неизбежность применения при проектировании и производстве ЭВС экспериментальных методов исследования. Системный подход к анализу экспериментальных данных. Интерпретация результатов эксперимента. Пассивный и активный эксперименты.	4	ОПК-5, ПК-2
2.	Статистические гипотезы	Условия получения модели. Точность моделирования. Постановка и обработка эксперимента. Достоверность результатов. Проверка статистических гипотез. Критерии проверки. Выборы параметров оптимизации и исследуемых факторов. Метод экспертных оценок.	4	ОПК-5, ПК-2
3.	Статистический анализ	Условие проведения пассивного эксперимента. Принципы подбора моделей распределения случайных величин. Методы обработки результатов испытаний. Статистические выводы и оценивание. Метод максимального правдоподобия для оценки параметров распределения. Метод дисперсионного анализа. Исключение несущественно влияющих на процесс факторов. Рандомизация с ограничениями. Метод корреляционного анализа. Определение взаимосвязанных параметров. Метод регрессионного анализа. Построение статистических и динамических моделей процессов.	6	ОПК-5, ПК-2
4.	Построение плана эксперимента	Методы оптимизации параметров отклика в зависимости от воздействующих факторов. Полный факторный эксперимент. Свойства. Дробный факторный эксперимент. Насыщенные планы. Критерии	4	ОПК-5, ПК-2

Согласована на портале № 4239

		оптимальности планов. Планы второго порядка. Отсеивающие эксперименты.		

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					
1.	Теория вероятностей и математическая статистика		+	+	+
Последующие дисциплины					
1.	«Дипломирование»	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций		Виды занятий		Формы контроля
	Л	Пр.	СРС	
ОПК-5		+		Опрос на занятии, проверка конспекта, контрольная работа, защита индивидуального задания.
ПК-2	+	+	+	Контрольная работа, защита индивидуального задания.

Л – лекция, Пр. – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

6. Методы и формы организации обучения. Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы / Методы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Всего
Практические групповые и индивидуальные задания	2		2
Коллективное решение творческих задач		2	2
Лекция «Обратная связь»	2		2
Групповая работа с иллюстративными материалами		2	2
Итого интерактивных занятий	4	4	8
Из них аудиторных занятий	8		

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ПК
1.	Введение в планирование эксперимента	Критерии проверки статистических гипотез	2	ОПК-5, ПК-2
2.	Статистические гипотезы	Метод максимального правдоподобия	4	ОПК-5, ПК-2
3.	Статистический анализ	Дисперсионный анализ	2	ОПК-5, ПК-2
4.	Статистический анализ	Корреляционный анализ	2	ОПК-5, ПК-2

Согласована на портале № 4239

5.	Статистический анализ	Регрессионный анализ	4	ОПК-5, ПК-2
6.	Построение плана эксперимента	Полный факторный эксперимент	4	ОПК-5, ПК-2

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы *(опрос, тест, дом. задание, и т.д)*
1.	1,2	Проработка лекционного материала	4	ОПК-5, ПК-2	Опрос
2.	1,2	Подготовка к практическим занятиям	8	ОПК-5, ПК-2	Проверка на практических занятиях
3.	3	Дисперсионный анализ	4	ОПК-5, ПК-2	Проверка индивидуального задания
4.	3	Корреляционный анализ	4	ОПК-5, ПК-2	Проверка индивидуального задания
5.	3	Регрессионный анализ	6	ОПК-5, ПК-2	Проверка индивидуального задания
6.	3	Метод экспертных оценок	4	ОПК-5, ПК-2	Проверка индивидуального задания
7.	2,4	Условия получения модели, полный факторный эксперимент	6	ОПК-5, ПК-2	Проверка домашнего задания

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрен

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

IV семестр (зачет)

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	4	5	4	**13**
Тестовый контроль	7	7	7	**21**
Индивидуальные домашние задания	2	4	4	**10**
Контрольные работы на практических занятиях		12	12	**24**
Устные ответы на практических занятиях	4	4	4	**12**
Выполнение индивидуального творческого задания		10	10	**20**
Итого максимум за период:	**17**	**42**	**41**	**100**
Нарастающим итогом	**17**	**59**	**100**	**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)

Согласована на портале № 4239

4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1 Основная литература:

Серафинович Л.П. Планирование эксперимента: Учебное пособие. – Томск: Изд-во В-Спектр, 2006. – 128 с. (129 экз. в библ.)

12.2 Дополнительная литература:

1. Решетников М.Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных. Учебное пособие. – Томск: Томский гос.ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2000 г. 232 с. (38 экз. в библ.)
2. Яншин А.А. теоретические основы конструирования, надежности ЭВА. – М.: Радио и связь. 1983. - 311с.(60 экз. в библ.)
3. Глудкин О.П. и др. Статистические методы в технологии производства радиоэлектронной аппаратуры / Под ред. В.Н Черняева. – М.: Энергия, 1977. 293с. (12 экз. в библ.)
4. Кофанов Ю.Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств / Учебник для ВУЗов. М.: Радио и связь, 1991. 359 с. (31 экз. в библ.)

12.3 Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение:

Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе. Электронный ресурс: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/metod_sam_pe.pdf, 2014г., 24с.

Программное обеспечение

Операционная система Windows.

12.4 Необходимые базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

http://www.portal.tusur.ru; http://www.lib.tusur.ru – образовательный портал университета;
http://www.iqlib.ru - электронная интернет библиотека;
http://www.biblioclub.ru – полнотекстовая электронная библиотека;
http://www.elibrary.ru - научная электронная библиотека;
http://www.edu.ru - веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная лекционная аудитория.

Дисплейный класс с локальной вычислительной сетью.

Интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Не требуется

Согласована на портале № 4239

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян

«28» _____07 6_____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Планирование эксперимента

Уровень основной образовательной программы **бакалаврита**

Направление подготовки (специальность) **Конструирование и технология ЭВС**

Профиль **Проектирование и технология ЭВС**

Форма обучения **Очная**

Факультет безопасности (ФБ)

Кафедра Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем

Курс 3 **Семестр 5**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Зачет 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4239

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Планирование эксперимента» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине Планирование эксперимента используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК- 5, ПК-2	– способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5) – готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-2).	**Знать:** – теоретический материал по подготовке экспериментального исследования. **Уметь:** – определять объем необходимых тестов и контрольных экспериментов, разрабатывать методики испытаний, применять существующие инструментальные средства статического и динамического анализа программного обеспечения, средства мониторинга и аудита; **Владеть:** – современными методами обработки результатов экспериментов для оценки полноты и достоверности испытаний.

2 Реализация компетенций

В результате изучения дисциплины Планирование эксперимента должна быть сформирована компетенция:

- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	теоретический материал по подготовке экспериментального исследования.	определять объем необходимых тестов и контрольных экспериментов	современными методами обработки результатов экспериментов

Согласована на портале № 4239

Виды занятий	Лекции; Практические занятия	Практические занятия, Самостоятельная работа	Практические занятия
Используемые средства оценивания	Контрольная работа Выполнение домашнего задания Зачет	Оформление и защита домашнего задания Зачет	Зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Построение плана эксперимента	Определяет достоверность полученных результатов. Применяет критерии проверки статистических гипотез. Выбор параметров оптимизации и исследуемых факторов.	Владеет методами построения пассивного и активного эксперимента
Хорошо (базовый уровень)	Принципы подбора моделей распределения случайных величин	Использует методы обработки результатов испытаний.	Владеет методами оптимизации параметров отклика в зависимости от воздействующих факторов.
Удовлетворительно	Принципы построения статистических гипотез	Решает типовые задачи	Методами оценивания точности моделирования.

Согласована на портале № 4239

(пороговый уровень)		моделирования	

В результате изучения дисциплины Планирование эксперимента должна быть сформирована компетенция:

- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-2).

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	теоретический материал по подготовке экспериментального исследования.	определять объем необходимых тестов и контрольных экспериментов, разрабатывать методики испытаний, применять существующие инструментальные средства статического и динамического анализа программного обеспечения, средства мониторинга и аудита	Современными методами обработки результатов экспериментов для оценки полноты и достоверности испытаний.
Виды занятий	Лекции; Практические занятия	Практические занятия	Практические занятия
Используемые средства оценивания	Контрольная работа Выполнение домашнего задания Зачет	Оформление и защита домашнего задания Зачет	Зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к

Согласована на портале № 4239

			обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Системный подход к анализу экспериментальных данных. Интерпретацию результатов эксперимента.	Может применить и обосновывать выбор метода решения.	Методами обработки результатов испытаний. Методами определения адекватности, достоверности. Представлением результатов исследования, составления отчетов.
Хорошо (базовый уровень)	Условия проведения пассивного эксперимента.	Применяет подбор моделей распределения случайных величин.	Владеет методами оптимизации параметров отклика в зависимости от воздействующих факторов.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Статистические гипотезы	Умеет работать со справочной литературой. Решает типовые задачи	Методами получения модели.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

- контрольная работа;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельная работа;
- зачет.

3.1. Примеры заданий для контрольных работ:

Контрольная работа №1

В результате проведения эксперимента получены результаты наблюдений при различных уровнях фактора. Необходимо обработать результаты наблюдений, используя методику дисперсионного анализа (ДА), чтобы подтвердить или отклонить нулевую гипотезу H_0.

Исследовалось влияние числа оборотов вращения центрифуги при нанесении слоя фоторезистора на его равномерность. Нанесение слоя фоторезистора осуществлялось на установке ПФН-2 на ситалловые подложки, покрытые металлическими пленками. Откло-

Согласована на портале № 4239

нения толщины слоя фоторезиста от среднего значения при различных частотах вращения центрифуги приведены в таблице:

Частота вращения	Результаты наблюдений							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1000	0,16	0,06	0,18	0,22	0,12	0,22	0,20	0,06
2000	0,04	0,12	0,14	0,04	0,06	0,16	0,06	0,08
3000	0,06	0,02	0,06	0,06	0,04	0,04	0,02	0,06

Определить: влияет или не влияет число оборотов вращения центрифуги на равномерность слоя резистора.

Контрольная работа № 2

Целью контрольной работы является освоение методики планирования и обработки результатов активного эксперимента на примере полного факторного эксперимента.

Для отыскания математической модели, описывающей зависимость деформации упругих элементов фрезерного динамометра от приложенной силы резания, проведён ПФЭ типа 2^3. Независимые переменные — составляющие силы резания соответственно тангенциальная P_T, радиальная — P_R и осевая — P_A. Проводилось три серии параллельных опытов.

Значения факторов при исследовании динамометра

Характеристики фактора	Входной фактор		
	P_T, Н	P_R, Н	P_A, Н
Кодовое обозначение	X_1	X_2	X_3
Базовый (основной) уровень	3000	2000	2500
Интервал варьирования	3000	. 2000	2500
Верхний уровень	6000	4000	5000
Нижний уровень	0	0	0

Результаты эксперимента для тангенциальной составляющей P_T

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8
y_{j1}	0,0	1,20	0,50	1,90	79,7	81,1	80,2	81,6
y_{j2}	0,0	1,08	0,57	1,78	80,5	80,4	79,5	80,2
y_{j3}	0,0	1,29	0,48	2,04	78,8	82,0	81,0	82,7

3.2.Выполнение домашнего задания:

1. Использование Excel в статистических исследованиях.
2. Подготовка отчетов по самостоятельной работе.
3. Использование математического сайта Sage при расчетах статистик.

Согласована на портале № 4239

3.3.Темы для самостоятельной работы:

1. Корреляционный анализ.
2. Методы обработки мнений экспертов.
3. Метод анализа иерархий.

3.5. Вопросы к зачету:

1. Какие два подхода используются для изучения объектов?
2. Определите понятие эксперимента.
3. Что лежит в основе эксперимента?
4. Из каких этапов состоит проведение эксперимента и по каким направлениям развивается теория эксперимента?
5. Что такое вычислительный эксперимент?
6. Какие разделы входят в теорию статистических выводов и какие методы применяются для решения их задач?
7. Какие существуют методы многомерного анализа?
8. Какие существуют типы экспериментов и в чём они состоят?
9. Какие факторы влияют на точность модели?
10. Какие могут быть ошибки при принятии решения по результатам эксперимента (испытаний)?
11. Определите понятия: статистическая, нулевая и альтернативная гипотезы.
12. Какие критерии используются для проверки гипотез?
13. Какие основные требования предъявляются к параметру оптимизации?
14. Какие выбирают исследуемые факторы и какие к ним предъявляются требования?
15. В чем состоит метод экспертных оценок?
16. В чем состоит разложение вариации?
17. Какие методы анализа применяются в пассивном эксперименте?
18. Для чего используется метод статистического анализа?
19. Какие методы используются для определения параметров распределения?
20. Что такое метод максимального правдоподобия?
21. Для чего используется метод дисперсионного анализа и в чем он состоит?
22. Для чего используется корреляционный метод и в чем он состоит?
23. Для чего используется метод регрессионного анализа и в чем он состоит?
24. Как подбирается модель в регрессионном анализе?
25. Какие проверки проводятся в регрессионном анализе?
26. Какое уравнение используется в качестве математической модели в активном эксперименте?
27. Какие концепции лежат в основе активного эксперимента? В чем они состоят?
28. Что такое план первого порядка, план второго порядка?
29. Какие бывают виды активного эксперимента?
30. Что такое матрица планирования?
31. Как выбираются область эксперимента, основной уровень и интервалы изменения факторов?
32. Что такое полный факторный эксперимент?
33. В скольких уровнях меняются факторы для получения линейной модели?
34. Что такое эффект фактора и эффект взаимодействия?
35. Назовите свойства отдельных столбцов матрицы ПФЭ.
36. Назовите свойства совокупности столбцов матрицы ПФЭ. Что они означают?
37. Что такое дробный факторный эксперимент? Для чего он используется?
38. Как строится план ДФЭ?
39. Что такое дробная реплика?
40. Что такое генерирующее соотношение?
41. Что такое определяющий контраст?
42. Что такое смешанные и несмешанные оценки коэффициентов регрессии?

Согласована на портале № 4239

43. Что такое система смешивания?
44. Как определяются коэффициенты регрессии в ПФЭ.
45. Какие проводятся проверки в активном эксперименте? Какие критерии для этого используются?
46. Когда приходится переходить к планам второго порядка?
47. Как получаются центральные композиционные планы (ЦКП)?
48. Что представляет собой ядро планирования?
49. Какие бывают ЦКП?
50. Каково число опытов в ЦКП?
51. Как определяется «звездное плечо» α?
52. Сколько опытов проводится в центре плана ОЦКП и РЦКП?

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Методические материалы:

1. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе. Электронный ресурс: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/metod_sam_pe.pdf, 2014г., 24с.
2. Серафинович Л.П. Планирование эксперимента: Учебное пособие. – Томск: Изд-во В-Спектр, 2006. – 128 с. (129 экз. в библ.)
3. Решетников М.Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных. Учебное пособие. – Томск: Томский гос.ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2000 г. 232 с. (38 экз. в библ.)
4. Яншин А.А. теоретические основы конструирования, надежности ЭВА. – М.: Радио и связь. 1983. - 311с.(60 экз. в библ.)
5. Глудкин О.П. и др. Статистические методы в технологии производства радиоэлектронной аппаратуры / Под ред. В.Н Черняева. – М.: Энергия, 1977. 293с. (12 экз. в библ.)
6. Кофанов Ю.Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств / Учебник для ВУЗов. М.: Радио и связь, 1991. 359 с. (31 экз. в библ.)

Согласована на портале № 4239