

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

Н.И. Буримов

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методические указания к практическим занятиям и по самостоятельной работе для
студентов технических направлений подготовки

Томск 2024

УДК 167.2
ББК 72.5
Б91

Буримов, Николай Иванович

Б91 Основы научных исследований: методические указания к практическим занятиям и по самостоятельной работе для студентов технических направлений подготовки / Н.И. Буримов. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2024. – 7 с.

Представленные методические указания предназначены для практических занятий и самостоятельной работы студентов. Приведены разделы и их краткое содержание, примерные тесты для проверки знаний во время контрольных точек

Одобрено на заседании каф. ЭП, протокол № 05-24 от 08.05.2024 г.

УДК 167.2
ББК 72.5

© Буримов Н.И. 2024
© Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2024

Оглавление

Введение	4
Содержание разделов дисциплины	5
1 Введение	5
2 Организационные основы научных исследований	5
3 Математические модели в научных исследованиях	5
4 Обработка экспериментальных результатов	5
5 Идентификация параметров многофакторных моделей	5
6 Планирование экспериментов	5
7. Темы практических занятий	5
8 Примерный перечень тестовых заданий	6
9. Примерный перечень тем для рефератов	7
Список рекомендуемой литературы	7

Введение

Цель изучения дисциплины:

Формирование у студентов навыков планирования и проведения научно-исследовательских работ в области их профильной направленности.

Задачи изучения дисциплины:

1. Получение знаний и навыков по выполнению научных исследований;
2. Формирование умений формулировать цель и задачи исследований, планировать и проводить экспериментальные исследования
3. Изучение основных современных методов исследований

Требования к результатам практической и самостоятельной работы студентов по дисциплине:

Знание основных теоретических и практических методов исследования в сфере профессиональной деятельности.

Умение адекватно ставить задачи исследования, строить алгоритмы решения сформулированных задач, обосновывать полноту и непротиворечивость полученных решений.

Владение навыками методологического анализа научного исследования и опытом достижения результатов научного исследования.

Содержание разделов дисциплины

1 Введение

Цели и задачи изучения дисциплины. Терминология. Методологические принципы науки. Элементы и структура научных исследований

2 Организационные основы научных исследований

Классификация научно-исследовательских работ (НИР). Структура и планирование НИР. Аннотирование, реферирование и патентный поиск. Экономическая эффективность научных исследований. Организация труда в процессе выполнения НИР. Отчет о НИР.

3 Математические модели в научных исследованиях

Классификация математических моделей. Математические модели элементов электронных устройств. Метод экспертных оценок в отборе факторов, учитываемых в математической модели. Выбор структуры математической модели сложного объекта. Имитационное моделирование.

4 Обработка экспериментальных результатов

Измерения. Число измерений. Ряды и кривые распределения. Оценка числовых параметров. Доверительные интервалы для средних значений. Распределение Стьюдента. Оценка значимости различия двух средних значений. Доверительные интервалы для дисперсии и сравнение дисперсий. Выбор теоретического распределения.

5 Идентификация параметров многофакторных моделей

Задачи идентификации. Общие сведения об алгоритмах идентификации. Метод наименьших квадратов. Метод максимального правдоподобия. Дисперсия и значимость коэффициентов регрессии. Проверка адекватности математической модели.

6 Планирование экспериментов

Понятие о планировании эксперимента. Критерии оптимальности планов. Ортогональные полнофакторные эксперименты. Оптимизация полнофакторных экспериментов.

7. Темы практических занятий

Перед практическими занятиями студент должен повторить лекционный материал. Темы практических занятий приведены ниже:

1. Организационные основы научных исследований.
2. Математические модели в научных исследованиях.
3. Обработка экспериментальных результатов.
4. Идентификация параметров многофакторных моделей.
5. Планирование экспериментов.

8 Примерный перечень тестовых заданий

1. Наука - это...
 - а) выработка и теоретическая систематизация объективных знаний
 - б) учения о принципах построения научного познания
 - в) учения о формах построения научного познания
 - г) стратегия достижения цели
2. Научное исследование - это...
 - а) целенаправленное познание
 - б) выработка общей стратегии науки
 - в) система методов, функционирующих в конкретной науке
 - г) учение, позволяющее критически осмыслить методы познания
3. Методология науки - это...
 - а) Сопоставление теории и эксперимента
 - б). Раздел науки в). Учение о методах и процедурах научной деятельности г). Оценка результатов научной деятельности
4. Теория - это...
 - а) выработка общей стратегии науки
 - б) логическое обобщение опыта в той или иной отрасли знаний
 - в) целенаправленное познание
 - г) система методов, функционирующих в конкретной науке
5. Основу методологии научного исследования составляет:
 - а) диагностический метод
 - б) общий метод
 - в) обобщение общественной практики
 - г) совокупность правил какого-либо искусства
6. Эксперимент:
 - а) Метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях
 - б) Форма развития знаний, представляющая собою обоснованное предположение, выдвигаемое с целью выяснения свойств и причин исследуемых явлений
 - в) Учение, система идей или принципов. Является совокупностью обобщённых положений, образующих науку или её раздел
 - г). Абстрактное представление реальности в какой-либо форме (например, в математической, физической, символической, графической или дескриптивной).
7. Гипотеза:
 - а) Метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях
 - б) Форма развития знаний, представляющая собою обоснованное предположение, выдвигаемое с целью выяснения свойств и причин исследуемых явлений
 - в) Учение, система идей или принципов. Является совокупностью обобщённых положений, образующих науку или её раздел
 - г). Раздел науки
8. Теория:
 - а) Метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях
 - б) Форма развития знаний, представляющая собою обоснованное предположение, выдвигаемое с целью выяснения свойств и причин исследуемых явлений
 - в) Учение, система идей или принципов. Является совокупностью обобщённых положений, образующих науку или её раздел
 - г). Абстрактное представление реальности в какой-либо форме (например, в математической, физической, символической, графической или дескриптивной).
9. Электроника:
 - а) Наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями

- б) Раздел математики
 - в) Наука о взаимодействии атомов
 - г) Теория полупроводниковых элементов
10. Модель развития науки:
- а) скачкообразная
 - б) циклическая
 - в) равномерная
 - г) интервальная.

9. Примерный перечень тем для рефератов

1. Форма и содержание науки. Основные определения.
2. Математические модели физических процессов: определение, примеры.
3. Методы и приборы определения качества поверхности металлических и полупроводниковых пленок, применяемых в современной микро- и нанoeлектронике
4. Приборы и методы определения характеристик материалов микроэлектроники и фотоники
5. Пакет прикладных программ MATLAB и его применение для исследований характеристик устройств промышленной электроники (ПрЭ)

Список рекомендуемой литературы

1. Казаков, Ю. В. Системный подход к научно-исследовательской работе : учебное пособие / Ю. В. Казаков. – Тольятти : ТГУ, 2010. – 68 с.
2. Прокофьев, Г. Ф. Основы прикладных научных исследований при создании новой техники : монография / Г. Ф. Прокофьев, Н. Ю. Микловцик. – Архангельск : САФУ, 2014. – 171 с.
3. Игнатов, С. Д. Основы прикладных и научных исследований : учебное пособие / С. Д. Игнатов. – Омск : СибАДИ, 2019. – 95 с.