

Титульный лист методических
рекомендаций и указаний; методических
рекомендаций; методических указаний



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/40

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Кафедра физики и приборостроения

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ

по изучению дисциплины «Основы проектирования приборов и систем»

для студентов специальности 5В071600 «Приборостроение»

Павлодар

Лист утверждения методических рекомендаций и указаний; методических рекомендаций; методических указаний



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/41

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ Пфейфер Н.Э.

«__» _____ 201_ г.

Составитель: _____ ст. преподаватель Гутенко А.Д.

Кафедра физики и приборостроения

Методические рекомендации и указания

по изучению дисциплины «Основы проектирования приборов и систем»

для студентов специальности: 5В071600 «Приборостроение»

Рекомендована на заседании кафедры от " __ " _____ 201_ г.

Протокол № __ .

Заведующий кафедрой _____ Жукенов М.К.

Одобрена учебно-методическим советом факультета физики, математики и информационных технологий «__» _____ 201_ г. Протокол № __

Председатель УМС _____ Искакова А.Б.

ОДОБРЕНО

Начальник УМО _____ Жуманкулова Е.Н «__» _____ 201_ г.

Одобрено учебно-методическим советом университета
«__» _____ 201_ г. Протокол № __

1. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1 Основы и классификация приборов и измерительных систем.

1.1 Назначение и необходимость приборов и систем в промышленности.

Место и роль приборов в системах управления технологическими процессами и производством.

1.2 Классификация приборов: измерительные, следящие, информационные, управления; Определение измерительного прибора, измерительной установки, измерительной системы, измерительно-вычислительного комплекса.

1.3 Анализ классификаций измерительных приборов и измерительных систем по различным признакам.

1.4 Обобщенная функциональная структура измерительных приборов и систем.

1.5 Типовые функциональные компоненты приборов и измерительных систем.

1.6. Элементы и блоки приборов и систем: элементы сравнения, логические элементы, исполнительные и индикаторные устройства и др.

1.7 Измерительные информационные системы: понятие, классификация, функции, показатели назначения.

1.8 Измерительные управляющие системы: понятие, измерительные и управляющие функции, показатели назначения.

Тема 2 Основные характеристики измерительных приборов и систем.

2.1 Характеристики качества приборов и систем (погрешность, надежность, информационная емкость, статистические и динамические характеристики);

2.2 Метрологическая характеристика, ее разновидности. Чувствительность и пороги чувствительности, временное и пространственное разрешение, диапазон измерений, вариации показаний, градуировочные характеристики.

2.3 Импульсная, частотная и передаточная характеристики приборов и систем.

2.4 Принципы оценки условий эксплуатации приборов и систем.

2.5 Погрешности приборов и систем как средств измерений.

2.6 Надежность средств измерений, понятия метрологической надежности и метрологического отказа, понятие метрологичности прибора как характеристики надежности.

Тема 3 Измерительные сигналы в приборах.

3.1 Понятие аналоговых и цифровых сигналов.

3.2. Понятие о квантовании и кодировании сигналов в приборах. Цифровые коды: двоичный, восьмеричный, код Грея, код Баркера, штриховой код, и др., перевод кодов, принципы кодирования и передача информации в производственных системах.

3.3 Обобщенные информационные модели процессов в элементах приборов.

3.4 Тенденции развития информационных моделей приборов.

Тема 4 Преобразование измерительных сигналов в приборах.

4.1 Понятие измерительного преобразователя, первичного измерительного преобразователя, датчика.

4.2 Классификации преобразователей датчиков, краткие физические основы функционирования преобразователей различных классов.

4.3 Преобразователи различных физических величин и полей. Взаимосвязь и обратимость преобразователей.

4.4 Основные характеристики датчиков.

4.5 Принципы выбора элементов измерительных систем при проектировании.

4.6 Принципы помехозащищенности преобразователей датчиков.

4.7 Взаимодействие преобразователей с внешней средой.

4.8 Прибор как каскад преобразователей.

4.9 Потери информации при преобразовании сигналов.

Тема 5 Методы расчетов характеристик прибора.

5.1 Основы расчета статических метрологических характеристик прибора.

5.2 Основы расчета импульсных, переходных и амплитудно-частотных измерительных характеристик каналов приборов.

5.3 Количество информации как общий показатель назначения прибора, расчет.

5.4 Оценка метрологической надежности и метрологического отказа прибора как средства измерения.

Тема 6 Этапы проектирования приборов и систем.

6.1 Смысловое назначение и содержание основных этапов проектирования как процедура моделирования, их зависимость от системы целей и постановки задачи проектирования.

6.2 Методы и средства автоматизации проектных процедур.

6.3 Системный подход к процедурам проектирования, методы вариационного и функционально-параметрического проектирования.

6.4 Особенности конструкторского и технологического проектирования приборов и систем. Синтез, анализ, оптимизация в процедурах проектирования.

6.5 Типовой алгоритм проектирования приборов и измерительных систем.

6.6 Принципы использования интернет-ресурсов при проектировании приборов.

Тема 7 Производственный и технологический процессы в приборостроении.

7.1 Основные понятия и определения: производственный процесс, технологический процесс, изделие, деталь, заготовка, качество изделий и его характеристики, обеспечиваемые технологией изготовления, сборки и испытаний приборов.

7.2 Структура технологического процесса изготовления деталей приборов: операция, технологический и вспомогательный переходы, элементарный переход, рабочий ход.

7.3 Технологическая подготовка производства приборов.

7.4 Типы производств и их основные характеристики.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование темы	Содержание
1	Основы и классификация приборов и измерительных систем	<p>Обобщенная функциональная структура измерительных приборов и систем.</p> <p>Типовые функциональные компоненты приборов и измерительных систем.</p> <p>Элементы и блоки приборов и систем: элементы сравнения, логические элементы, исполнительные и индикаторные устройства.</p> <p>Классификация, функции, показатели назначения измерительных информационных систем.</p> <p>Измерительные и управляющие функции, показатели назначения измерительных управляющих систем.</p>
2	Основные характеристики измерительных приборов и систем	<p>Погрешность, надежность, информационная емкость, статистические и динамические характеристики приборов и систем.</p> <p>Чувствительность и пороги чувствительности, временное и пространственное разрешение, диапазон измерений, вариации показаний, градуировочные характеристики.</p> <p>Импульсная, частотная и передаточная характеристики приборов и систем.</p> <p>Принципы оценки условий эксплуатации приборов и систем.</p> <p>Метрологическая надежность и метрологический отказ.</p>
3	Измерительные сигналы в приборах	<p>Аналоговый и цифровой сигналы.</p> <p>Квантование и кодирование сигналов в приборах. Цифровые коды: двоичный, восьмеричный, код Грея, код Баркера, штриховой код. Перевод кодов, принципы кодирования и передача информации.</p> <p>Обобщенные информационные модели процессов в элементах приборов.</p>
4	Преобразование измерительных сигналов в приборах	<p>Физические основы функционирования преобразователей и датчиков различных классов.</p> <p>Преобразователи различных физических величин и полей.</p> <p>Взаимосвязь и обратимость преобразователей.</p> <p>Основные характеристики датчиков.</p> <p>Выбор элементов измерительных систем при проектировании.</p> <p>Помехозащищенность преобразователей датчиков.</p> <p>Взаимодействие преобразователей с внешней средой.</p> <p>Потери информации при преобразовании сигналов.</p>
5	Методы расчетов характеристик прибора	<p>Расчет статических метрологических характеристик прибора.</p> <p>Расчет импульсных, переходных и амплитудно-частотных измерительных характеристик каналов приборов.</p> <p>Расчет количества информации как обобщенного показателя назначения прибора,.</p> <p>Оценка метрологической надежности и метрологического отказа прибора</p>

6	Этапы проектирования приборов и систем	Основные этапы проектирования, их зависимость от системы целей и постановки задачи проектирования. Автоматизации проектных процедур. Конструкторское и технологическое проектирования приборов и систем. Алгоритм проектирования приборов и измерительных систем. Использования интернет-ресурсов при проектировании приборов.
7	Производственный и технологический процессы в приборостроении	Производственный и технологический процесс и его характеристики, обеспечиваемые технологией изготовления, сборки и испытаний приборов. Технологический процесс изготовления деталей приборов. Технологическая подготовка производства приборов. Типы производств и их основные характеристики.

Список литературы

Основная литература

- 1) Дитрих Х. Проектирование и конструирование. Системный подход /Пер. с нем. - М.: Прогресс, 1986
- 2) Капралов Ю.А. и др. Сборник задач по курсу ²Основы конструирования приборов, установок и САПР". М.: МИФИ.1983.-48с.
- 3) Конструирование приборов. В 2-х томах /Под ред. В. Краузе. Пер. с нем. -Л.: Машиностроение, 1987.
- 4) Кулагин В.В. Основы конструирования оптико-механических приборов. - Л.: Машиностроение, 1985.
- 5) Милосердин Ю.В., Кречко Ю.А. Основы конструирования измерительных приборов. - Л.: Машиностроение, 1985
- 6) Оберган А.Н. Конструирование и технология средств измерений. Учебное пособие. -Томск: изд. ТПИ, 1987. -96с.
- 7) Орлов П.П. Основы конструирования. - М.: Машиностроение, 1998
- 8) Технология приборостроения. Учеб. пособ. /Под ред. П.И.Буловского. - Л.: ЛИАП, 1985.
- 9) Хупка В. Теория технических систем./Пер. с нем. - М.: Мир, 1987

Дополнительная литература

- 10) Атлас конструкций элементов приборных устройств. / Под ред. Тищенко О.Ф. - М.: Машиностроение, 1982. - 116 с.
- 11) В.А.Заплетохин. Конструирование соединений деталей в приборостроении. Справочник. Л.: Машиностроение, 1985,-223с.
- 12) Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора. - Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1984. с. 302-346.
- 13) Материалы в приборостроении и автоматике: Справочник/ Под ред. Пятин Ю.М. - М.: Машиностроение, 1982.- 528с.
- 14) Милосердин Ю.В. и др. Расчет и конструирование механизмов приборов и установок. 2-е изд., переработанное и доп. М.: Машиностроение, 1985. -408с.

- 15) Новицкий П.В. и др. Электрические измерения неэлектрических величин. - М.: Высшая школа, 1996.
- 16) Пинчук Л.С., Струк В.А., Мышкин Н.К. Материаловедение и конструкционные материалы. - Минск, Высшая школа, 1989. -
- 17) Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. - М.: Энергия, 1997.
- 18) Проскурин В.М. Аналоговые измерительные приборы. - СПб.: Энергия, 1998.
- 19) Разевиг В.Д. Применение программ P-CAD и P-Spice для схемотехнического моделирования на ПЭВМ. В 4-х книгах. Книга 1. - М.: Радио и связь, 1992. - 72 с.
- 20) Разработка и оформление конструкторской документации радиоэлектронной аппаратуры. Справочник/ Э.Т.Романычева, А.К.Иванова и др.; под ред. Э.Т.Романычевой. - М.: Радио и связь, 1989. - 448 с.
- 21) Элементы приборных устройств (Основной курс) / Под ред. Тищенко О.Ф. Ч.1. -М.: Высшая школа, 1982. -304с.
- 22) Элементы приборных устройств: Курсовое проектирование. В 2-х частях /Под ред. О.Ф. Тищенко. -М.: Высшая школа, 1978. -ч.1, 328с., ч.2, 232с.
Эргономика /Под ред. В.В. Адамчука. - М.: ЮНИТИ, 1999