

Аннотация рабочей программы дисциплины
направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
направленность «Метрология и метрологическое обеспечение»

Дисциплина: Б1.В.7 Математические основы построения измерительных комплексов и информационно-измерительных систем

Цели освоения дисциплины:

обеспечение подготовки специалистов по стандартизации и метрологии к научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технической деятельности, приобретение ими знаний в области теории информационных процессов (теории преобразователей, теории кодирования, теории передачи сигналов, методов цифровой обработки сигналов), а также в области разработки измерительных приборов и поверочного оборудования высокой точности, методик анализа и структурного синтеза распределенных информационно-измерительных систем с заданными метрологическими характеристиками.

Формируемые компетенции:

ДПК-2—способностью применять знания линейной алгебры, математического анализа, теории вероятности и математической статистики в профессиональной деятельности.

ПК-17—способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств.

Планируемые результаты обучения:

Знать:

- назначение, структурную организацию, функциональные возможности и основные характеристики современных средств измерений различных физических величин (СИ) с широким использованием цифровых технологий;
- состав и взаимодействие аналоговых и цифровых устройств измерительного, поверочного и испытательного оборудования;
- принцип действия и метрологические характеристики унифицированных функциональных модулей автоматизированных средств измерений;
- научные, технические и организационные основы метрологического обеспечения средств измерений на этапах жизненного цикла – разработки, производства, эксплуатации, ремонта и утилизации;
- нормативные документы государственной системы обеспечения единства измерений.

Уметь:

- использовать математические и инженерные пакеты для анализа метрологических, технико-эксплуатационных и экономических характеристик измерительных преобразователей и поверочных установок;
- пользоваться средствами технического, информационного и программного обеспечения систем автоматизации измерений и испытаний;
- применять методы структурного синтеза информационно-измерительных

систем.

Владеть:

- основами выбора унифицированных узлов средств измерений, приборных интерфейсов и протоколов, устройств связи с объектом;
- навыками применения систем автоматизации проектирования, методов схемотехнического моделирования электронных узлов СИ;
- методикой использования инструментальных средств разработки программного обеспечения микропроцессорных информационно-измерительных систем.

Содержание дисциплины:

Раздел 1. Измерения и измерительная информация

1.1 Основные понятия теории погрешностей средств измерения. Классификация погрешностей измерительных преобразователей/Лек/

1.2 Расчет систематических и случайных погрешностей измерительных преобразователей/Пр/

Раздел 2. Методы построения резистивных измерительных преобразователей

2.1 Теория и математические модели резистивных преобразователей /Лек/

2.2 Реостатные преобразователи линейных и угловых перемещений. Исследование характеристик тензорезисторов/Пр/

Раздел 3. Теория и математические модели емкостных преобразователей

3.1 Электростатические преобразователи постоянного и переменного напряжения. Емкостные преобразователи перемещений и вибраций/Лек/

3.2 Динамический конденсатор. Варикапы и вариконды /Пр/

Раздел 4. Теория и математические модели электромагнитных преобразователей

4.1 Индуктивные преобразователи. Трансформаторные преобразователи. Магнитомодуляционные преобразователи. Преобразователи на основе Баркгаузена /Лек/

4.2 Вихретоковые индуктивные преобразователи. Магнитоупругие преобразователи. Индукционные преобразователи. Радиоволновые преобразователи /Пр/

Раздел 5. Теория и математические модели гальваномагнитных преобразователей

5.1 Преобразователи на базе эффекта Холла. Магниторезистивные преобразователи на базе эффекта Гаусса/Лек/

5.2 Исследование интегрального преобразователя Холла/Пр/

Раздел 6. Теория и математические модели электрохимических преобразователей

6.1 Электрохимические резистивные преобразователи. Гальванические преобразователи. Кулонометрические преобразователи/Лек/

6.2 Полярографические преобразователи. Ионисторы. Электрокинетические преобразователи/Пр/

Раздел 7. Контактные средства измерения температуры

7.1 Теория и математические модели термоэлектрических

преобразователей (термопар)/Лек/

7.2 Линеаризация характеристики терморезисторов/Пр/

Раздел 8. Оптико-электронные и волоконно-оптические преобразователи

8.1 Теория лазерных излучателей и приемников/Лек/

8.2 Оптоэлектрические преобразователи линейных перемещений.

Оптронные преобразователи /Пр/

Раздел 9. Электроакустические преобразователи. Акустико-эмиссионные преобразователи

9.1 Теория ультразвуковых толщиномеров и расходомеров /Лек/

9.2 Пьезоэлектрические преобразователи прямого пьезоэффекта.

Термочувствительные пьезорезонансные преобразователи/Пр/

Раздел 10. Автоматизация измерений, измерительных комплексов и информационно-измерительных систем

10.1 Задачи и компоненты автоматизации измерений и контроля: техническое обеспечение, программное обеспечение, метрологическое обеспечение /Лек/

10.2 Базовые элементы технического обеспечения: микро, мини - ЭВМ, микропроцессоры, АЦП и ЦАП, фильтры, усилители, модуляторы, детекторы, интерфейсы, устройства коммутации, контрольные автоматы /Лек/

10.3 Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяция и экстраполяция измерений /Лек/

10.4 Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации: источники погрешностей, расчет погрешностей /Лек/

10.5 Нормируемые метрологические характеристики автоматизированных устройств измерений, испытаний и контроля /Лек/

10.6 Автоматизация измерений различных физических величин; автоматизация различных видов контроля. Особенности автоматизации испытаний /Лек/

10.7 Средства визуального моделирования. Назначение и основные характеристики программы Micro-Cap /Лек/

10.8 Создание принципиальных схем с помощью графического редактора. Моделирование работы цифровых электронных схем, процессов в аналоговых и дискретных системах, синтеза устройств и систем управления /Лек/

10.9 Применение аналоговых и аналого-цифровых интегральных микросхем: операционных усилителей, компараторов, таймеров, фильтров, линейных и импульсных стабилизаторов напряжения, коммутаторов, микросхем АЦП и ЦАП, различных датчиков /Лек/

10.10 Моделирование линейных устройств. Расчет линейной цепи постоянного тока /Пр/

10.11 Моделирование установившегося режима при гармоническом входном воздействии /Пр/

- 10.12 Моделирование режимов рельсовой цепи переменного тока /Пр/
10.13 Моделирование нелинейных устройств. Анализ выпрямителя на полупроводниковых диодах /Пр/
10.14 Моделирование динамических систем. Анализ переходного процесса аналитическим и операторным методами /Пр/
10.15 Решение краевых задач в процессе моделирования стационарных физических полей /Пр/
10.16 Моделирование системы массового обслуживания с отказами и очередями средствами математических пакетов /Пр/
10.17 Событийное моделирование информационных систем на базе теории конечных автоматов /Пр/
10.18 Моделирование аналоговых и цифровых электронных схем средствами программы Micro-Cap /Пр/

Вид учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Используемые образовательные технологии: традиционные и инновационные

Формы текущего контроля успеваемости: опрос, тестирование.

Форма промежуточной аттестации: зачет(5), экзамен(6).

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ.

