

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

« 16 » июня 2015 г.

Программа аспирантуры

Направление 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

Направленность (специальность) 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору

«Проблемы современной радиоэлектроники»

Индекс дисциплины по учебному плану Б1.В.ДВ.2.1

Всего: 108 часов

Семестр 3, в том числе

6 часов – контактная работа,
84 часа – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 876, и паспорта специальности 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах, номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование научной основы для принятия решений по технологическим, конструкторским и научным проблемам с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта в области радиоэлектроники.

Задачами дисциплины являются:

- развитие способности эффективно использовать современный отечественный и зарубежный опыт в решении производственных и научных задач радиоэлектроники,
- освоение методов теоретических и экспериментальных исследований в области современной радиоэлектроники,
- освоение способности формулировать цели и задачи научных исследований в области радиоэлектроники.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК -1);
- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-1);
- готовность формулировать цели и задачи научных исследований, а также способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач. (ПК-2).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- основные цели и задачи научных исследований современной радиоэлектроники с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников, информационных технологий (ПК-2);
- особенности современной радиоэлектроники путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-1).

уметь:

- критически анализировать и оценивать современных научных достижений в области современной радиоэлектроники, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)

- анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-1);

владеть:

- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области современной радиоэлектроники (ОПК-1);
- культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Введение. Понятие приоритетных отраслей промышленности

Концепция инженерного подхода к принятию решений. Черная металлургия. Работа нагнетателей в доменном и конверторном процессе. Экономия электроэнергии. Замкнутые системы газо- и теплоподачи. Процесс производства металла и контроль параметров. Сенсоры.

2. Кислородопроизводство. Цветная металлургия

Мощные электродвигатели и их привод. Прокатные станы. Проблемы синхронизации и безаварийной работы. Электродуговые печи. Проблемы фликкера и потери мощности

Производство меди, свинца, цинка, алюминия. Электролиз. Потери мощности преобразователей. Токи короткого замыкания. Аварии и последствия. Пресса и штампы. Гидравлические и пневмомагистральи. Насосы и компрессоры. Проблемы пуска и регулирования.

3. Химическая промышленность

Переработка нефти и синтез материалов. Обслуживание технологических процессов – компрессоры, насосы, холодильники. Экологические проблемы производства. Системы безопасности. Время реакции на аварийные события. Топливо-энергетический комплекс. Проблемы перекачки энергоносителей. Проблемы пуска и аварийного пуска

насосов и компрессоров. Проблемы слабых сетей. Проблемы буровых установок. Сильнонагруженные пуски. Проблемы шахтных установок.

4. Электротехническая промышленность

Компоненты систем: ограничители перенапряжений, выключатели, измерительные датчики. Проблемы использования и новые поколения приборов. Трансформаторы. Эффективность источников света. Энергосберегающие технологии. Автомобилестроение. Создание эффективных гибридных схем двигателей. Проблемы бортовой электроники. Системы электропитания для источников света. Электродвигатели. Принцип действия. Синхронный и асинхронный двигатель. Эффективность двигателей. Новые типы двигателей.

5. Энергетика

Проблемы генерации электрической энергии. Генераторы и системы возбуждения. Принципы построения систем возбуждения. Проблемы резервирования и аварийных процессов. Проблемы преобразования электрической энергии. Потери в трансформаторах. Поддержание уровня напряжения в линиях. Системы мониторинга и передачи данных по линиям. Проблемы передачи электрической энергии. Транспорт электрической мощности в сетях переменного тока. Линии и вставки постоянного тока. Гибкие линии электропередач. Проблемы устойчивости линий электропередач. Компенсаторы реактивной мощности: СТК и СТАТКОМ.

6. Машиностроение

Проблемы электропривода. Краткая теория. Проблемы позиционирования и распознавания образов в робототехнике. Миниатюризация оборудования.

7. Определение силовой электроники

Понятие преобразователя. Основные принципы преобразования. Компоненты преобразователей и их характеристики. Тенденции развития.

Проблемы проектирования. Понятие электронной системы. Силовая и информационная электроника. Взаимосвязь и взаимозависимость.

8. Применение приборов силовой электроники

Тиристорные инверторы. Инверторы, коммутируемые нагрузкой. Принцип работы. Гармонический состав входного тока. Коммутационные процессы. Влияние параметров ключей на переходные процессы

9. Информационная электроника – основа систем управления

Задачи и методы решения. Структуры вычислительных систем. Сосредоточенные и распределенные системы. Потоки данных. Аппаратура систем управления. Микропроцессоры. Микросхемы памяти. АЦП и ЦАП. Оптопары. Фиберная оптика.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: 3 семестр – дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля и для проведения зачета

1. Мощные электродвигатели и их привод. Проблемы синхронизации и безаварийной работы.
2. Электродуговые печи. Проблемы фликкера и потери мощности
3. Электролиз. Потери мощности преобразователей. Токи короткого замыкания. Аварии и последствия.
4. Пресса и штампы. Гидравлические и пневмомагистральи. Насосы и компрессоры. Проблемы пуска и регулирования.
5. Экологические проблемы производства. Системы безопасности. Время реакции на аварийные события.
6. Проблемы пуска и аварийного пуска насосов и компрессоров.
7. Проблемы слабых сетей.
8. Проблемы буровых установок. Сильнонагруженные пуски.

9. Компоненты систем: ограничители перенапряжений, выключатели, измерительные датчики. Проблемы использования и новые поколения приборов.

10. Эффективность источников света. Энергосберегающие технологии.

11. Автомобилестроение. Создание эффективных гибридных схем двигателей.

12. Проблемы бортовой электроники. Системы электропитания для источников света.

13. Электродвигатели. Принцип действия. Синхронный и асинхронный двигатель. Эффективность двигателей. Новые типы двигателей.

14. Принципы построения систем возбуждения.

15. Проблемы резервирования и аварийных процессов.

16. Проблемы преобразования электрической энергии. Потери в трансформаторах. Поддержание уровня напряжения в линиях.

17. Системы мониторинга и передачи данных по линиям. Проблемы передачи электрической энергии.

18. Транспорт электрической мощности в сетях переменного тока.

19. Линии и вставки постоянного тока. Гибкие линии электропередач. Проблемы устойчивости линий электропередач.

20. Проблемы электропривода. Краткая теория.

21. Проблемы позиционирования и распознавания образов в робототехнике.

22. Миниатюризация оборудования.

23. Понятие преобразователя. Основные принципы преобразования. Компоненты преобразователей и их характеристики. Тенденции развития.

24. Тиристорные инверторы. Инверторы, коммутируемые нагрузкой. Принцип работы.

25. Коммутационные процессы. Влияние параметров ключей на переходные процессы

26. Микропроцессоры. Микросхемы памяти. АЦП и ЦАП.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Твердотельная электроника: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/[Э.Н. Воронков, А.М. Гуляев, И.Н. Мирошникова, Н.А. Чарыков]. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 320 с.
2. Мишин Г.Т. Современная аналоговая микроэлектроника. Теория и практика. - М: Радиотехника, 2007 г., 208 стр. ISBN 5-88070-125-5

Дополнительная литература:

3. Лезнов Б.С. Энергосбережение и регулируемый привод. –М: Энергоатомиздат, 2006 г. ISBN 5-283-00806-1

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.nanometer.ru>
2. <http://www.ioffe.ru/journals/>
3. <http://journal.sfu-kras.ru/>
4. <http://www.isstp.issi.ru>