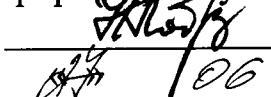


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

Электротехнический факультет
Кафедра «Автоматика и телемеханика»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


Н.В. Лобов
2013 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Электротехника и электроника 4 (Электропитание устройств и систем)»
основной образовательной программы
по направлению 220400, 210700, 090900 и специальности 090303.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

- Квалификация (степень) подготовки** - бакалавр
- Профиль подготовки бакалавра** - 220400.62 Управление в технических системах
210700.62 Сети связи и системы коммутации
090900.62 Комплексная защита объектов информатизации
- Квалификация (степень) подготовки** - специалист
- Профиль подготовки специалиста** - 090303.65 Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем
- Выпускающая кафедра** - Автоматика и телемеханика
- Форма обучения** - очная
- Курс:** 3 **Семестр:** 5
- Трудоёмкость:**
- | | | |
|--------------------------------------|-----|----|
| Кредитов по рабочему учебному плану: | 3 | ЗЕ |
| Часов по рабочему учебному плану: | 108 | АЧ |
- Виды контроля:**
зачет: 5 семестр



Пермь 2013г.

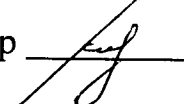
Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника 4 (Электропитание устройств и систем)» разработана на основании:

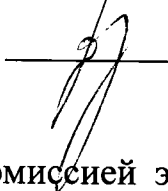
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «22» декабря 2009 г., № 813, по направлению подготовки 220400 Управление в технических системах (квалификация (степень) «бакалавр»);
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «22» декабря 2009 г., № 785, по направлению подготовки 210700 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (квалификация (степень) «бакалавр»);
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «28» октября 2009 г., № 496, по направлению подготовки 090900 Информационная безопасность (квалификация (степень) «бакалавр»);
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «17» января 2011 г., № 60, по направлению подготовки (специальности) 090303 Информационная безопасность автоматизированных систем (квалификация (степень) «специалист»)
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ООП по профилю подготовки 220400.01.62 - Управление в технических системах, утвержденной «05» февраля 2011 г.;
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ООП по профилю подготовки 210700.04.62 - Сети связи и системы коммутации, утвержденной «05» февраля 2011 г.;
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ООП по профилю подготовки 090900.03.62 - Информационная безопасность, утвержденной «05» февраля 2011 г.;
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ООП по специализации подготовки 090303.07.65 - Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем, утвержденной «05» февраля 2011 г.;
- Рабочего учебного плана очной формы обучения по профилю подготовки 220400.01.62 - Управление в технических системах, (набор 2011 года), утвержденного «29» августа 2011 г.;
- Рабочего учебного плана очной формы обучения по профилю подготовки 210700.04.62 - Сети связи и системы коммутации, (набор 2011 года), утвержденного «29» августа 2011 г.;
- Рабочего учебного плана очной формы обучения по профилю подготовки 090900.03.62 - Информационная безопасность, (набор 2011 года), утвержденного «07» июня 2011 г.

- Рабочего учебного плана очной формы обучения по специализации подготовки 090303.07.65 - Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем, (набор 2011 года), утвержденного «29» августа 2011 г.


Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Физика», «Электротехника», «Метрология», «Проектирование дискретных устройств», «Физические основы микроэлектроники», «Электротехника и электроника 2 (Электроника)», «Электротехника и электроника 3 (Схемотехника)».

Разработчик к.т.н., профессор  Заневский Э.С.
ассистент  Посягин А.И.

Рецензент д.т.н., профессор  Матушкин Н.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика» «10» ИЮНЯ 2013 г., протокол № 35
Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину,
д.т.н., профессор  Южаков А.А.

Рабочая программа одобрена методической комиссией электротехнического факультета 13.06 2013 г., протокол № 7.

Председатель методической комиссии
электротехнического факультета,
к.т.н., профессор  Гольдштейн А.Л.

Согласовано:

Начальник УОП ПНИПУ,
к.т.н., доцент  Репецкий Д.С.

1. Общие положения

1.1. Цель дисциплины Цель изучения дисциплины – формирование заданных компетенций в области преобразования электрической энергии, освоение знаний схемотехники преобразователей электрической энергии и приобретение навыков проектирования и эффективного применения этих преобразователей в узлах электропитания устройств и систем.

Специалист, работающий в области разработки и эксплуатации электронных приборов и функциональных узлов аналоговой и цифровой электронной техники, должен в равной степени владеть физическими, технологическими и схемотехническими основами построения источников электропитания этих устройств. С этой точки зрения трудно переоценить роль дисциплины «Электротехника и электроника 4 (Электропитание устройств и систем)» (в дальнейшем Электропитание) в подготовке бакалавров по направлениям 220400; 220700; 090900 и специалистов по специальности 090303. Дисциплина «Электропитание» является одной из фундаментальных в подготовке бакалавров и специалистов в области средств и систем автоматики, автоматизированного управления технологическими системами, систем автоматизированного проектирования, научных исследований, которые базируются не только на глубоком понимании электронных и микросистемных элементов и функциональных узлов, а также на понимании устройств электропитания этих элементов.

В процессе изучения дисциплины студент осваивает следующие дисциплинарные компетенции по направлениям подготовки 220400.62, 210700.62, 090900.62 и специальности 090303.65:

- готовность учитывать современные тенденции развития электроснабжения и источников вторичной энергии, изучать научно-техническую информацию, применять достижения информатики и вычислительной техники, а также применять современные методы исследования с использованием компьютерных технологий (ПК-3.БЗ.Б9, ПК-16.БЗ.Б8, ПК-2.БЗ.Б11, ПК-10.СЗ.Б12);
- способность применять методы расчета характеристик схем вторичного питания электронных устройств с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики, применять методы анализа изучаемых явлений и проектных решений, а также использовать математический аппарат для решения профессиональных задач (ПК-4.БЗ.Б9, ПК-17.БЗ.Б8, ПК-20.БЗ.Б11, ПК-2.СЗ.Б12).

1.2. Задачи дисциплины:

- Освоение знаний позволяющих понимать существующие системы электроснабжения предприятий, источники вторичного питания электронных устройств и электронных приборов.
- Формирование умений выбрать требуемые источники постоянного напряжения по заданным техническим условиям и заданным параметрам, определяющих качественное электропитание устройств и систем.

- Формирование навыков исследования различных схем источников вторичного электропитания и выполнения проектно-конструкторских работ по созданию схем этих источников.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

Существующие энергосистемы, устройства непосредственного преобразования различных источников энергии в электрическую, выпрямители, фильтры, стабилизаторы, преобразователи постоянного напряжения в переменное, особенности электропитания предприятий первой категории.

1.4. Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки

1.4.1. Дисциплина «Электротехника и электроника 4 (Электропитание устройств и систем)» относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин основных образовательных программ подготовки по направлениям:

- 210700 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (квалификация (степень) «бакалавр»);

- 220400 Управление в технических системах (квалификация (степень) «бакалавр»);

- 090900 Информационная безопасность (квалификация (степень) «бакалавр»).

Дисциплина «Электротехника и электроника 4 (Электропитание устройств и систем)» относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин основной образовательной программы подготовки по специальности:

- 090303 Информационная безопасность автоматизированных систем (квалификация (степень) «специалист»).

Дисциплина является обязательной при освоении ООП по указанным направлениям и специальности подготовки.

1.4.2. В результате изучения дисциплины студент должен освоить указанные в пункте 1.1 дисциплинарные компетенции и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- принципы организации электроснабжения телекоммуникационных устройств и сетей;
- электромагнитные устройства электропитания;
- особенности электропитания предприятий связи и организацию систем бесперебойного электроснабжения;
- принципы преобразования переменного напряжения в постоянное и фильтрации выпрямленного напряжения;
- различные варианты стабилизаторов постоянного напряжения;
- схемы преобразования постоянного напряжения в переменное.

Уметь:

- правильно выбрать и рассчитать сглаживающие фильтры;
- выбрать нужную схему выпрямления по заданной нагрузке;

- применять на практике математические методы расчета источников вторичного питания (ИВП);
- подобрать схему стабилизатора, обеспечивающего заданные параметры стабильности.

Владеть:

- методами технико-экономического сравнения различных систем электропитания;
- методами, приемами проектирования и расчета устройств электропитания.

1.4.3. Предшествующие и последующие дисциплины, обеспечивающие формирование других частей компетенций ПК-3, ПК-4 (направление 220400.62), ПК-16, ПК-17 (направление 210700.62), ПК-2, ПК-20 (направление 090900.62) и ПК-2, ПК-10 (специальность 090303.65) представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Направление (специальность)	Индексы компетенции	Наименование компетенций	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
220400	ПК-3	готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Электротехника и электроника 1 (Теория электрических цепей) Электротехника и электроника 2 (Электроника) Электротехника и электроника 3 (Схемотехника) Электромагнитные поля и волны	Вычислительная техника и информационные технологии Передача данных в информационно-управляющих системах
	ПК-4	способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей	Электротехника и электроника 1 (Теория электрических цепей) Электротехника и электроника 2 (Электроника) Электротехника и электроника 3 (Схемотехника) Электромагнитные поля и волны	
210700	ПК-16	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Электротехника и электроника 1 (Теория электрических цепей)	

			<p>Электротехника и электроника 2 (Электроника)</p> <p>Электротехника и электроника 3 (Схемотехника)</p> <p>Электромагнитные поля и волны</p>	
	ПК-17	<p>способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики; организовывать и проводить их испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</p>	<p>Физические основы микроэлектроники</p> <p>Электротехника и электроника 1 (Теория электрических цепей)</p> <p>Электротехника и электроника 2 (Электроника)</p> <p>Электротехника и электроника 3 (Схемотехника)</p> <p>Электромагнитные поля и волны</p>	<p>Проектирование дискретных устройств</p> <p>Вычислительная техника и информационные технологии</p> <p>Общая теория связи</p> <p>Цифровая обработка сигналов</p>
090900	ПК-2	<p>способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации, проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности, в том числе в глобальных компьютерных системах</p>	<p>Информатика 2 (Языки программирования)</p> <p>Введение в специальность</p> <p>Электротехника и электроника 1 (Теория электрических цепей)</p> <p>Электротехника и электроника 2 (Электроника)</p> <p>Электротехника и электроника 3 (Схемотехника)</p> <p>Электромагнитные поля и волны</p> <p>Инженерная и компьютерная графика</p> <p>Программирование и основы алгоритмизации в инфокоммуникационных и информационно-управляющих системах</p>	<p>Вычислительная техника и информационные технологии</p>
	ПК-20	<p>способность применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений</p>	<p>Электротехника и электроника 1 (Теория электрических цепей)</p> <p>Электротехника и</p>	<p>Криптографические методы защиты информации</p> <p>Основы построения инфокоммуникаци-</p>

			<p>электроника 2 (Электроника) Электротехника и электроника 3 (Схемотехника) Электромагнитные поля и волны</p>	<p>онных и информационно-управляющих систем и сетей</p>
090303	ПК-2	<p>способность применять математический аппарат в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач</p>	<p>Математика 1 (Математический анализ) Математика 2 (Алгебра и геометрия) Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы Математические основы теории систем Прикладные задачи в области инфокоммуникационных и информационно-управляющих систем Физика колебаний Физико-технические эффекты Информатика 2 (Языки программирования) Электротехника и электроника 1 (Теория электрических цепей) Электротехника и электроника 2 (Электроника) Электротехника и электроника 3 (Схемотехника) Дискретная математика Теория информации Программирование и основы алгоритмизации в инфокоммуникационных и информационно-</p>	<p>Математическая логика и теория алгоритмов Теория СМО Вычислительная техника и информационные технологии Метрология, стандартизация и сертификация</p>

			управляющих системах Электромагнитные поля и волны	
	ПК-10	способностью применять современные методы исследования с использованием компьютерных технологий		Криптографические методы защиты информации Внутренний аудит систем защиты информации на соответствие стандартам Информационно-аналитическое обеспечение безопасности предприятия Аудит информационной безопасности

2. Требования к результатам освоения дисциплины по направлениям подготовки

2.1. Карта дисциплинарной компетенции К1 (ПК-3.Б3.Б9, ПК-16.Б3.Б8, Компетенции).

Направления	Индексы	Формулировка компетенции
220400	ПК-3	готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
210700	ПК-16	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
090900	ПК-2	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации, проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности, в том числе в глобальных компьютерных системах
090303	ПК-10	способностью применять современные методы исследования с использованием компьютерных технологий

Дисциплинарная компетенция К1.

Условный индекс	Индексы	Направления	Формулировка дисциплинарной компетенции
К1	ПК-3.Б3.Б9	220400	готовность учитывать современные тенденции развития электроснабжения и источников вторичной энергии, изучать научно-техническую информацию, применять достижения информатики и вычислительной техники, а также применять современные методы исследования с использованием компьютерных технологий
	ПК-16.Б3.Б8	210700	
	ПК-2.Б3.Б11	090900	
	ПК-10.С3.Б12	090303	

Компонентный состав дисциплинарной компетенции К1.

Направления	Индекс	Формулировка компонентов дисциплинарной компетенции
220400 210700 090900 090303	K1-1з	знать – принципы организации электроснабжения телекоммуникационных устройств и сетей;
	K1-2з	знать – электромагнитные устройства электропитания;
	K1-3з	знать – особенности электропитания предприятий связи и организацию систем бесперебойного электроснабжения;
	K1-1у	уметь – выбрать нужную схему выпрямления по заданной нагрузке;
	K1-2у	уметь – правильно выбрать и рассчитать сглаживающие фильтры;
	K1-1в	владеть – методами технико-экономического сравнения различ-

		ных систем электроснабжения.
--	--	------------------------------

2.2. Карта дисциплинарной компетенции К2 (ПК-4.Б3.Б9, ПК-17.Б3.Б8, Компетенции).

Направления	Индексы	Формулировка компетенции
220400	ПК-4	способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей
210700	ПК-17	способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики; организовывать и проводить их испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов
090900	ПК-20	способность применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений
090303	ПК-2	способность применять математический аппарат в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач

Дисциплинарная компетенция К2.

Условный индекс	Индексы	Направления	Формулировка дисциплинарной компетенции
К2	ПК-4.Б3.Б9	220400	способность владеть методами расчета характеристик схем вторичного питания электронных устройств с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики, применять методы анализа изучаемых явлений и проектных решений, а также применять математический аппарат для решения профессиональных задач
	ПК-17.Б3.Б8	210700	
	ПК-20.Б3.Б11	090900	
	ПК-2.С3.Б12	090303	

Компонентный состав дисциплинарной компетенции К2.

Направления	Индекс	Формулировка компонентов дисциплинарной компетенции
220400 210700 090900 090303	K2-1з	знать – принципы преобразования переменного напряжения в постоянное и фильтрации выпрямленного напряжения;
	K2-2з	знать – различные варианты стабилизаторов постоянного напряжения;
	K2-3з	знать – схемы преобразования постоянного напряжения в переменное;
	K2-1у	уметь – подобрать схему стабилизатора, обеспечивающего заданные параметры стабильности;
	K2-2у	уметь – применять на практике математические методы расчета источников вторичного питания (ИВП);
	K2-1в	владеть – методами и приемами проектирования и расчета устройств электропитания.

2.4. Агрегированные требования к результатам освоения дисциплины по направлениям и специальности подготовки 220400.62, 210700.62, 090900.62 и 090303.65

Агрегированные требования к результатам освоения дисциплины по направлениям и специальности подготовки 220400.62, 210700.62, 090900.62 и 090303.65 в компетентностном формате задаются объединенным компонентным составом формируемых дисциплинарных компетенций.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

3.1. Структура дисциплины содержит распределение используемых видов аудиторной работы (АР) и самостоятельной работы (СР) с указанием трудоемкости и форм представления результатов выполнения видов учебных работ.

3.2. Основными видами аудиторной работы по дисциплине являются:

- лекции (ЛК);
- практические занятия (ПЗ);
- лабораторные работы (ЛР).

3.3. Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение теоретического материала (ИТМ);
- выполнение расчетных работ (РР) по тематике ПЗ (РРПЗ);
- выполнение индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ (ИЗЛР);
- выполнение индивидуального комплексного задания по тематике дисциплины (ИКЗД).

3.4. Структура дисциплины по видам и формам приведена в таблице 3.1.

Структура дисциплины Таблица 3.1

№ п/п	Виды учебной работы	Форма предоставления результатов	Трудоемкость в АЧ/ЗЕ
			Семестр 3
1	2	3	4
1	Аудиторная работа: в том числе в интерактивной форме		54
	- Лекции (Лк) / в том числе в интерактивной форме	конспект лекций	16
	- Практические занятия (ПЗ) в том числе в интерактивной форме	отчет о выполнении	18
	- Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме	отчеты (ОЛР)	18
	- Контроль самостоятельной работы (КСР) / в том числе в интерактивной форме		2
2	Самостоятельная работа бакалавров		54
	- Самостоятельное изучение теоретического материала (ИТМ)	реферат (РФ)	12
	-Выполнение расчетных работ по тематике практических занятий (РРПЗ)*	Расчетная работа (РР)	12
	- Выполнение индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ (ИЗЛР)**	отчет (ОЛР)	12
	- Выполнение индивидуальных комплексных заданий по дисциплине (ИКЗД)	отчет (ИКЗД)	18
	Трудоемкость дисциплины Всего: в академических час. (АЧ) в зачетных единицах (ЗЕ)		108/3

* часы самостоятельной работы на подготовку и выполнение ПЗ включены в часы выполнения РРПЗ;

** часы самостоятельной работы на подготовку к выполнению ЛР включены в часы выполнения ИЗЛР.

4. Структура содержания дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Общая структура содержания дисциплины представлена тематическим планом, который задает распределение трудоемкости разделов и тем содержания по видам аудиторной и самостоятельной работы (табл.4.1).

Тематический план дисциплины

Таблица 4.1

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)										Трудоемкость АЧ/ЗЕ	
			Аудиторная работа					Самостоятельная работа бакалавра (СРБ)						
			Всего	Лк	ПЗ	ЛР	КСР	Всего	ИТМ	ИЗЛР	РРПЗ	ИКЗД		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	1	Введение	1	1										
		1	1	1										
		2	-	-					6	4				
		3	2	2					-					
		4	2		2				4			4		
	Всего по модулю:		6	4	2		-	8	4		4		14	
2	2	5	4	2		2			2					
		6	2		2				-					
		7	4	2		2			2		4			
		8	2		2				4			4		
		9	-	-					6	4				
		10	2		2				-					
		11	4	2		2			2					
		12	2		2				-					
		13	4	2		2			2		4			
		14	2		2				4			4		
	Всего по модулю:		26	8	10	8		20	4	8	8		46	
3	3	15	-	-					6	4				
		16	4	2		2			4			6		
		17	2		2	-			4			6		
		18	4	2		2			-					
		19	4		2	2			4			6		
		20	2		2	2			4		4			
		Заключение	6		2	2		2						
	Всего по модулю:		22	4	6	10	2	26	4	4		18	48	
Итого			54	16	18	18	2	54	12	12	12	18	108/3	

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины.

Раздел 1. Основные источники электроснабжения стационарных и подвижных объектов. Однофазные и многофазные выпрямители с активной нагрузкой.

Модуль 1: Лк. – 4 часов, ПЗ – 2 часов, СРБ – 10 часов.

Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Принципы организации электроснабжения.

Тема 1

Источники внешнего электроснабжения. Непосредственные преобразователи различных видов энергии в электрическую.

Тема 2

Аккумуляторы кислотные и щелочные. Гальванические и топливные элементы.

Тема 3

Электромагнитные устройства энергоснабжения. Трансформаторы однофазные и трехфазные. Режимы работы. Электрические реакторы.

Тема 4

Магнитные усилители (МУ). Принцип работы. МУ с обмотками смещения и обмотками обратной связи. Расчет нагрузочной характеристики.

Раздел 2: Работа выпрямителя на активно-реактивную нагрузку. Сглаживающие фильтры.

Модуль 2: Лк. – 8 часа, ЛР. – 8 часа, ПЗ – 10 часов, СРБ – 22 часов.

Тема 5

Электронные выпрямители. Классификация и основные параметры. Неуправляемые выпрямители однофазные одно и двухполупериодные. Основные соотношения. Сравнительный анализ.

Тема 6

Расчет однофазных выпрямителей. Выбор диодов в схему выпрямления.

Тема 7

Неуправляемые многофазные выпрямители. Основные соотношения для расчета выпрямителей. Сравнительный анализ схем.

Тема 8

Расчет многофазных выпрямителей. Выбор диодов в схему выпрямления.

Тема 9

Преобразователи постоянного напряжения в переменное.

Тема 10

Расчет выпрямителя, работающего на активно-емкостную нагрузку.

Тема 11

Простые сглаживающие С и L фильтры. Принцип работы. Основные соотношения.

Тема 12

Тема 12

Сглаживающие фильтры С- и L- типов. Выбор типа фильтра. Расчет величины емкости и индуктивности.

Тема 13

Сглаживающие LC фильтры. Принцип работы. Основные соотношения. Сравнительный анализ.

Тема 14

Расчет LC фильтров.

Раздел 3. Электронные стабилизаторы напряжения. Импульсные источники питания. Управляемые выпрямители.

Модуль 3: Лк. – 4 часа, ЛР. – 10 часов, ПЗ – 6 часов СРБ – 22 часов

Тема 15

Управляемые выпрямители однофазные и трехфазные.

Тема 16

Электронные стабилизаторы. Основные параметры. Классификация. Схемы параметрических, линейных и импульсных стабилизаторов. Принцип действия, расчетные соотношения. Сравнительный анализ.

Тема 17

Расчет параметрических стабилизаторов.

Тема 18

Импульсные источники питания. Структурная схема. Схемы блока инвертора со средней точкой трансформатора и мостового типа.

Тема 19

Исследование и расчет стабилизаторов компенсационного типа.

Тема 20

Схемы управления управляемыми выпрямителями.

Заключение: ПЗ - 2 часа, ЛР – 2 часа, КСР – 2 часа

КСР Проведение защиты отчетов по видам СРБ.

4.3. Перечень тем практических занятий (ПЗ)

Перечень тем практических занятий представлен в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Модуль	Номер ПЗ	Номер темы	Наименование темы ПЗ
Модуль 1	ПЗ1	Тема 4	Магнитные усилители. Принцип работы. Расчет нагрузочной характеристики.
Модуль 2	ПЗ2	Тема 6	Однофазные одно- и двух-полупериодные выпрямители. Выбор диодов в схемы выпрямления.
	ПЗ3	Тема 8	Многофазные одно- и двух-полупериодные выпрямители. Выбор диодов в схемы выпрямления.

	ПЗ4	Тема 10	Работа выпрямителя на активно-емкостную нагрузку. Расчет параметров.
	ПЗ5	Тема 12	Сглаживающие фильтры С- и L- типов. Выбор типа фильтра. Расчет величины емкости и индуктивности.
	ПЗ6	Тема 14	Сглаживающие фильтры LC-типа. Выбор типа фильтра. Расчет величины емкости и индуктивности.
Модуль 3	ПЗ7	Тема 17	Параметрические стабилизаторы. Аналитический и графический расчет.
	ПЗ8	Тема 19	Стабилизаторы компенсационного типа. Порядок расчета.
	ПЗ9	Заключение	Итоговый семинар по защите результатов самостоятельной работы: рефератов (РФ) и расчетных работ по тематике практических занятий (РРПЗ)

4.4. Перечень тем лабораторных работах (ЛР)

Перечень тем лабораторных работ представлен в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Модуль	Номер ЛР	Номер темы	Наименование темы ЛР
Модуль 2	ЛР1	Тема 5	Исследование неуправляемых однофазных выпрямителей.
	ЛР2	Тема 7	Исследование неуправляемых трехфазных выпрямителей.
	ЛР3	Тема 11	Исследование емкостного и индуктивного фильтров.
	ЛР4	Тема 13	Исследование LC фильтров.
Модуль 3	ЛР5	Тема 16	Исследование параметрических стабилизаторов.
	ЛР6	Тема 18	Исследование мостовых инверторов и инверторов со средней точкой трансформатора.
	ЛР7	Тема 19	Исследование стабилизаторов компенсационного типа.
	ЛР8	Тема 20	Исследование схем управления управляемого выпрямителя.
	ЛР9	Заключение	Итоговый семинар по защите результатов самостоятельной работы: индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ (ИЗЛР)

4.5. Виды СРС

4.5.1. Перечень тем для самостоятельного изучения теоретического материала:

Перечень тем рефератов (РФ) для самостоятельного изучения теоретического материала представлены в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Модуль	Номер РФ	Номер темы	Наименование базовых тем РФ
Модуль 1	РФ1	Тема 2	Аккумуляторы кислотные и щелочные. Гальванические и топливные элементы.
Модуль 2	РФ2	Тема 9	Преобразователи постоянного напряжения в переменное
Модуль 3	РФ3	Тема 15	Управляемые выпрямители однофазные и трехфазные.

4.5.2. Перечень тем для выполнения по индивидуальным заданиям по тематике ПЗ (РРПЗ):

Перечень тем расчетных работ по тематике практических занятий представлен в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Модуль	Номер РРПЗ	Номер темы	Наименование базовых тем РРПЗ
Модуль 1	РРПЗ1	Тема 4	Расчет основных характеристик магнитного усилителя (МУ). Зависимость тока нагрузки от тока управления.
Модуль 2	РРПЗ2	Тема 8	Анализ и расчет однофазных и многофазных выпрямителей.
	РРПЗ3	Тема 14	Анализ и расчет индуктивного, емкостного и LC фильтров.

4.5.3. Перечень тем индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ.

Перечень тем индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ представлен в табл. 4.6.

Таблица 4.6

Модуль	Номер ИЗЛР	Номер темы	Наименование базовых тем ИЗЛР
Модуль 2	ИЗЛР1	Тема 6,7	Однофазные и трехфазные выпрямители. Сопоставление данных исследования и расчета.
	ИЗЛР2	Тема 13	Сглаживающие емкостные и индуктивные фильтры. LC-фильтр. Сопоставление данных исследования и расчета.
Модуль 3	ИЗЛР3	Тема 20	Схемы «горизонтального» и «вертикального» методов управления тиристорным выпрямителем. Выбор и расчет элементов схем.

4.5.4. Перечень тем индивидуальных комплексных заданий по дисциплине.

Темы 16, 17, 19.

Электронные стабилизаторы. Исследование и расчет линейных и импульсных стабилизаторов. Исследование и расчет параметрических стабилизаторов. Исследование и расчет стабилизаторов компенсационного типа. Сравнительный анализ полученных схем и выбор оптимальной.

4.6. Распределение компонентов дисциплинарных компетенций по модулям дисциплины

Распределение компонентов заданных дисциплинарных компетенций по модулям дисциплин приведено в табл. 4.7.

5. Управление и контроль освоения компетенций

5.1. Рубежный контроль освоения заданных компетенций

Рубежный контроль освоения заданных компетенций проводится по результатам выполнения различных индивидуальных заданий по видам самостоятельной работы по дисциплине.

Средствами контроля являются индивидуальные задания на выполнение запланированных видов самостоятельной работы и формы представления результатов выполненной работы.

Объектами рубежного контроля являются компоненты заявленных дисциплинарных компетенций.

Распределение объектов контроля по средствам контроля представлено в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Распределение средств контроля по объектам контроля

Мо- дуль	Компетен- ция	Объект контроля		Средства контроля	Темы
		Индекс	Компоненты дисциплинар- ных компетенций		
1	2	3	4	5	6
1	К1	K1-1з	знать – принципы организа- ции электроснабжения теле- коммуникационных уст- ройств и сетей;	РФ1	2
		K1-2з	знать – электромагнитные устройства электропитания;	РРПЗ1	4
2	К1	K1-3з	знать – особенности элек- тропитания предприятий связи и организацию систем бесперебойного электро- снабжения;	ИЗЛР1, ИЗЛР2	6,7,13
		K1-1у	уметь – выбрать нужную схему выпрямления по за- данной нагрузке;	РРПЗ2	8
		K1-2у	уметь – правильно выбрать и рассчитать сглаживающие фильтры;	РРПЗ3	14
	K2	K2-1з	знать – принципы преобра- зования переменного напря- жения в постоянное и фильтрации выпрямленного напряжения;	РФ2	9
3	K1	K1-1в	владеть – методами технико- экономического сравнения различных систем электро- снабжения.	ИКЗД	16,17, 19
	K2	K2-2з	знать – различные варианты стабилизаторов постоянного напряжения;	ИКЗД	16,17, 19

		K2-3з	знать – схемы преобразования постоянного напряжения в переменное;	РФЗ	15
		K2-1у	уметь – подобрать схему стабилизатора, обеспечивающего заданные параметры стабильности;	ИКЗД	16,17, 19
		K2-2у	уметь – применять на практике математические методы расчета источников вторичного питания (ИВП);	ИЗЛРЗ	20
		K2-1в	владеть – методами и приемами проектирования и расчета устройств электропитания.	ИКЗД	16,17, 19

5.2. Итоговый контроль освоения заданных компетенций.

Итоговый контроль уровня освоения компетенции производится в виде зачета. Зачет по дисциплине выставляется по итогам проведения рубежного контроля по выполнению всех индивидуальных заданий по видам СРС и лабораторных работ.

5.3. Управление процессом освоения заданных дисциплинарных компетенций

Управление процессом освоения заданных дисциплинарных компетенций основывается на реализации последовательности действий по выдаче индивидуальных заданий, представлению и защите результатов СРБ, а также мероприятий рубежного контроля. Управление осуществляется на основе графика выполнения СРБ по дисциплине, представленном в таблице 6.1.

6. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 6.1

Виды работ	Учебные недели																Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Разделы	Р1			Р2									Р3				
Лекции	2		2		2		2		2		2		2		2		16
Практические занятия (ПЗ)		2		2		2		2		2		2		2	2	2	18
Лабораторный практикум (ЛР)								2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
Самост. изучение теоретического материала (ИТМ)	РФ1 РФ2 РФ3	4					4							4			12
Выполнение индивидуальных заданий по тематике ПЗ (РРПЗ)	РРПЗ1 РРПЗ2 РРПЗ3 РРПЗ4 РРПЗ5		4				4				4						12
Выполнение индивидуальных заданий по тематике ЛР (ИЗЛР)	ИЗЛР1 ИЗЛР2 ИЗЛР3									4		4		4			12
Выполнение индивидуальных заданий по дисциплине (ИКЗД)													6	6	6		18
КСР																2	2

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<i>Электроника</i>	Профессиональный цикл	
	<i>цикл дисциплины</i>	
<input checked="" type="checkbox"/>	основная	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	по выбору студента	<input type="checkbox"/>
		базовая часть цикла
		вариативная часть цикла

220400. 62 210700. 62 090900. 62 090303. 65	Управление в технических системах <i>Инфокоммуникационные технологии и системы связи</i> Информационная безопасность <i>Информационная безопасность автоматизированных систем</i>
--	--

АТ ТК КЗИ КОБ	Уровень подготовки	<input checked="" type="checkbox"/>	специалист	Форма обучения	<input checked="" type="checkbox"/>	очная
		<input checked="" type="checkbox"/>	бакалавр		<input type="checkbox"/>	заочная
		<input type="checkbox"/>	магистр		<input type="checkbox"/>	очно-заочная
		<input type="checkbox"/>				

2013

семестр 5

количество групп 4
 количество студентов 60

Заневский Эдуард Славомирович профессор

ЭТФ

АТ

телефон: 2391-81

Карта книго-обеспеченности в библиотеку сдана

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1. Основная литература		
1	Калугин Н.Г. Электропитание устройств и систем телекоммуникации: учебник для вузов/ Н.Г. Калугин Под редакцией Е.Е. Чаплыгина – Москва: Академия, 2011-185с.	50
2	В.Г. Гусев. Ю.М. Гусев. Электроника и микропроцессорная техника М. Высшая школа 2005-790с.	100
3	О.К. Березин и др. Проектирование источников электропитания электронной аппаратуры М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана 2005-503с.: ил. Учебник для вузов.	9
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Сажнёв, Александр Михайлович. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем : учебное пособие для вузов / А. М. Сажнёв, Л. Г. Рогулина ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 219 с.,	2
2	М. Браун Источники питания. Расчет и конструирование. Киев : МК—Пресс 2005-279с. : ил.	6
3	О.К. Костиков Источники электропитания электронных средств М. Горячая линия-Телеком 2001-344с.: ил. Учебник для вузов	34
2.2. Периодические издания		
1	Журналы: Радио. Электроника. Современная электроника. Радиотехника и электроника.	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Условно-графические обозначения по ОСТам и ГОСТам электронных приборов и схем.	

Основные данные об обеспеченности на _____ (дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав.отделом комплектования научной библиотеки _____ Тюрикова Н.В.
Данные об обеспеченности на _____

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав.отделом комплектования научной библиотеки _____ Тюрикова Н.В.

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

7.2. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 7.2

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
Не предусмотрены				

7.3 Программные инструментальные средства.

Таблица 7.3

№ п.п.	Наименование	Регистрационный номер	Назначение
1	2	3	4
Не предусмотрены			

7.4. Аудио- и видео-пособия

Таблица 7.4

Вид аудио-видео пособия				Наименование учебного пособия	
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие		
1	2	3	4	5	
Не предусмотрены					

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1

№ п.п.	Помещения			Площадь (м ²)	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория электроники и микросистемной техники	Кафедра АТ	330	60	30

8.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
	Стенды	15	собственность	330

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1.		
2.		
3.		
4.		

3+

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

Электротехнический факультет
Кафедра «Автоматика и телемеханика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Автоматика и телемеханика»
д-р техн. наук, проф.

А.А. Южаков

Протокол заседания кафедры АТ
от «16» января 2017 г. № 17

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Электротехника (Электропитание устройств и систем)»
основной образовательной программы подготовки бакалавров
по направлению 27.03.04, 11.03.02, 10.03.01 и специалиста 10.05.03.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Квалификация (степень) подготовки - бакалавр
Профиль подготовки бакалавра - 27.03.04.01 Управление и информатика в
технических системах
11.03.02.04 Сети связи и системы ком-
мутации
10.03.01.03 Комплексная защита объ-
ектов информатизации

Квалификация (степень) подготовки - специалист
Специализация подготовки специалиста – 10.05.03.07 Обеспечение информацион-
ной безопасности распределенных ин-
формационных систем

Выпускающая кафедра - Автоматики и телемеханики

Форма обучения - очная

Курс: 3 **Семестр:** 5

Трудоемкость:

Кредитов по базовому учебному плану (БУП):

3

Часов по базовому учебному плану (БУП):

108

Виды контроля:

Экзамен: - нет Зачет: - 5

Курсовой проект: - нет Курсовая работа: - нет

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Физические основы микроэлектроники» разработана на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «20» октября 2015 г. № 1171;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «6» марта 2015 г. № 174;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «1» октября 2016 г. № 1515;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – специалитет, направление подготовки 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «1» декабря 2016 г. № 1509;
- Компетентностной модели выпускника образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата направленности (профиля) «Управление и информатика в технических системах», утвержденной «28» апреля 2016 г.;
- Компетентностной модели выпускника образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата направленности (профиля) «Сети связи и системы коммутации», утвержденной «28» апреля 2016 г.;
- Компетентностной модели выпускника образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата направленности (профиля) «Информационная безопасность», утвержденной «24» июня 2013 г.;
- Компетентностной модели выпускника образовательной программы высшего образования – программы специалитета направленности (профиля) «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем», утвержденной «24» июня 2013 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата направленности (профиля) «Управление и информатика в технических системах», утвержденного «28» апреля 2016 г.
- Базового учебного плана очной формы обучения образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата направленности (профиля) «Сети связи и системы коммутации», утвержденного «28» апреля 2016 г.
- Рабочего учебного плана очной формы обучения по профилю подготовки 10.03.01 - Информационная безопасность, утвержденного «07» июня 2011 г.

- Рабочего учебного плана очной формы обучения по специализации подготовки 10.05.03 - Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем, утвержденного «29» августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин, участвующих в формировании компетенций и их составляющих, приобретение которых является целью данной дисциплины: «Физика», «Электротехника», «Метрология», «Проектирование дискретных устройств», «Физические основы микроэлектроники», «Электротехника и электроника 2 (Электроника)», «Электротехника и электроника 3 (Схемотехника)» базового учебного плана образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата направленности (профиля) «Управление и информатика в технических системах», «Сети связи и системы коммутации», «Комплексная защита объектов информатизации» и «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем».