

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики, информационных
технологий и управляющих систем

канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

« 11 »  2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электропривод и автоматика

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем
Кафедра электроэнергетики и автоматики


Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 955 от 3 сентября 2015 г;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  Ю.В. Скурятин

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой электроэнергетики и автоматики

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

« 11 » июня 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматики

« 11 » июня 2016 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 16 » июня 2016 г., протокол № 2/16

Председатель: канд. техн. наук, доцент  А.Н. Семернин

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-3	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, классификацию, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники и принципы их построения; - основные характеристики, параметры, область применения современных полупроводниковых приборов, применяемых в силовой электронике, особенности их конструкции; - принцип действия и особенности функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; - устройство и принцип действия систем управления преобразователями; - основные соотношения параметров и энергетические характеристики преобразователей; - методы анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов преобразователей автоматизированного электропривода и систем автоматизации; - производить, в соответствии с заданием, расчет и проектирование полупроводниковых преобразователей для автоматизированного электропривода; - использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем автоматизации и электропривода; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования теоретических и практических материалов по полупроводниковым преобразователям при проектировании, монтаже, наладке и эксплуатации силовых полупроводниковых приборов и преобразователей; - навыками расчета и проектирования полупроводниковых преобразователей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Высшая математика
2	Физика
3	Информатика
4	Теоретические основы электротехники
5	Программирование и основы алгоритмизации
6	Электрические аппараты
7	Электрические машины
8	Электрические измерения
9	Электроника
10	Электрический привод
11	Элементы систем автоматики
12	Функциональные узлы цифровой автоматики
13	Программирование промышленных контроллеров

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Системы управления электроприводов
2	Электропривод в современных технологиях
3	Микроконтроллеры в электроприводе
4	Профессиональная практика
5	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	85	85
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	131	131
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	77	77
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	Экзамен (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение в силовую электронику					
1.1	Классификация устройств силовой электроники. Энергетические показатели устройств силовой электроники. Энергетические показатели качества электромагнитных процессов. Энергетические показатели качества использования элементов устройства и устройства в целом.	2	1	2	4
1.2	Элементная база устройств силовой электроники. Трансформаторы и реакторы, конденсаторы. Силовые полупроводниковые приборы. Силовые диоды, тиристоры, транзисторы.	2	1	1	3
1.3	Режимы работы и схемы включения силовых полупроводниковых приборов. Потери энергии в силовых полупроводниковых приборах (СПП). Тепловые процессы в СПП. Охлаждение СПП. Расчет допустимого тока и допустимой перегрузки по току СПП. Групповое соединение СПП: последовательное, параллельное, смешанное.	2	1	1	3
1.4	Коммутация СПП. Формирование траектории переключения СПП, снабберные цепи. Драйверы СПП. Защита СПП от перегрузок по току и перенапряжений.	2	1	2	4
2. Управляемые выпрямители					
2.1	Классификация выпрямителей. Параметры выпрямителей. Однофазные управляемые выпрямители. Однофазный двухполупериодный выпрямитель с нулевой точкой с различной нагрузкой. Однофазный двухполупериодный мостовой выпрямитель с различной нагрузкой.	2	0	3	4
2.2	Трехфазный управляемый выпрямитель с общей нулевой точкой и мостовые управляемые выпрямители с различной нагрузкой. Принцип действия, временные диаграммы, характеристики, параметры.	2	1	3	5
2.3	Учет коммутационных процессов, внешние характеристики выпрямителей. Высшие гармонические составляющие в кривой выпрямленного напряжения и первичного тока выпрямителей. Энергетические показатели выпрямителей.	2	0	2	4
3. Ведомые сетью инверторы					

3.1	Переход от режима выпрямления к режиму инвертирования. Работа однофазных ведомых инверторов. Регулировочные характеристики инвертора.	2	0	0	3
3.2	Работа трехфазных ведомых инверторов. Принцип действия, временные диаграммы. Опрокидывание инвертора ведомого сетью. Энергетические характеристики инверторов.	2	1	0	3
4. Регуляторы переменного напряжения.					
4.1	Общие положения. Схемы однофазных и трехфазных регуляторов. Способы управления. Работа регулятора на активную и активно-индуктивную нагрузку. Основные параметра и характеристики.	2	0	0	3
5. Автономные инверторы					
5.1	Классификация автономных инверторов. Автономный инвертор напряжения, автономный инвертор тока, автономный резонансный инвертор. Назначение и область применения автономных инверторов. Принцип действия. Способы формирования и регулирования выходного напряжения однофазных автономных инверторов напряжения.	2	0	6	7
5.2	Способы формирования и регулирования выходного напряжения трехфазных автономных инверторов напряжения. Учет коммутационных процессов в автономных инверторах напряжения. Гармонический состав выходного напряжения трехфазного инвертора. Выпрямительный режим работы автономных инверторов напряжения.	2	4	6	11
5.3	Многоуровневые инверторы. Классификация. Разновидности схем многоуровневых инверторов. Область применения. Принцип действия. Временные диаграммы.	2	0	0	1
6. Преобразователи частоты					
6.1	Определение. Разновидности схем преобразователей частоты. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока и автономным инвертором напряжения. Матричные преобразователи.	2	0	0	3
7. Системы управления преобразователей					
7.1	Принципы построения и основные узлы систем управления тиристорными преобразователями. Системы импульсно-фазового управления. Принципы построения и основные узлы систем управления транзисторными преобразователями. Реализация широтно-импульсной модуляции.	2	2	2	5
7.2	Системы управления преобразователей на основе микропроцессорной техники. Знакомство с архитектурой микроконтроллера K1986BE92QI. Периферийные модули микроконтроллера K1986BE92QI.	2	3	3	7
7.3	Системы управления преобразователей на основе микропроцессорной техники. Периферийные модули микроконтроллера K1986BE92QI. (продолжение).	2	2	3	7
	ВСЕГО	34	17	34	77

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Введение в силовую электронику	Расчет параметров и выбор силовых полупроводниковых приборов. Тепловой расчет силовых полупроводниковых приборов.	2	2
2	Введение в силовую электронику	Выбор и расчет защитных цепей силовых полупроводниковых приборов.	2	2
3	Управляемые выпрямители	Расчет трехфазного управляемого выпрямителя (выпрямительный и инверторный режим).	2	2
4	Автономные инверторы	Расчет трехфазного автономного инвертора напряжения.	2	2
5	Автономные инверторы	Организация управления трехфазным автономным инвертором напряжения в режиме векторной широтно-импульсной модуляции.	2	2
6	Системы управления преобразователей	Работа с периферийными модулями микроконтроллера K1986VE92QI: порты ввода-вывода информации, тактирование, исключения и прерывания.	3	3
7	Системы управления преобразователей	Работа с периферийными модулями микроконтроллера K1986VE92QI: таймеры, генерация сигнала с широтно-импульсной модуляцией.	2	2
8	Системы управления преобразователей	Работа с периферийными модулями микроконтроллера K1986VE92QI: модуль цифроаналогового преобразователя, модуль аналого-цифрового преобразователя.	2	2
ИТОГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Введение в силовую электронику	Исследование ключевого режима работы силовых полупроводниковых приборов.	6	6
2	Управляемые выпрямители	Исследование однофазного мостового управляемого выпрямителя	4	4
3	Управляемые выпрямители	Исследование трехфазного мостового управляемого выпрямителя	4	4
4	Автономные инверторы	Исследование однофазного мостового автономного инвертора напряжения	6	6

5	Автономные инверторы	Исследование трехфазного мостового автономного инвертора напряжения	6	6
6	Системы управления преобразователей	Микропроцессорная система импульсно-фазового управления тиристорным преобразователем на базе микроконтроллера K1986BE92QI.	4	4
7	Системы управления преобразователей	Микропроцессорная система импульсно-фазового управления транзисторным автономным инвертором напряжения на базе микроконтроллера K1986BE92QI.	4	4
ИТОГО:			34	34

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение в силовую электронику	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация устройств силовой электроники. 2. Энергетические показатели устройств силовой электроники. 3. Элементная база устройств силовой электроники. Классификация. Назначение. Основные характеристики, особенности. 4. Режимы работы и схемы включения силовых полупроводниковых приборов. 5. Потери энергии в силовых полупроводниковых приборах (СПП). Тепловые процессы в СПП. Охлаждение СПП. 6. Расчет допустимого тока и допустимой перегрузки по току силовых полупроводниковых приборов. 7. Групповое соединение силовых полупроводниковых приборов: последовательное, параллельное, смешанное. 8. Коммутация силовых полупроводниковых приборов (СПП). Формирование траектории переключения СПП. 9. Снабберные цепи. Назначение, схемы, принцип действия, расчет. 10. Драйверы силовых полупроводниковых приборов. Назначение. Схемы. Принцип действия. Расчет. 11. Защита силовых полупроводниковых приборов от перегрузок по току и перенапряжений.

12	Управляемые выпрямители	<p>12. Классификация выпрямителей. Принцип действия. Параметры выпрямителей.</p> <p>13. Однофазный двухполупериодный выпрямитель с нулевой точкой с различной нагрузкой. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики. Достоинства и недостатки.</p> <p>14. Однофазный двухполупериодный мостовой выпрямитель с различной нагрузкой. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики. Достоинства и недостатки.</p> <p>15. Трехфазный управляемый выпрямитель с общей нулевой точкой с различной нагрузкой. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики. Достоинства и недостатки.</p> <p>16. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель с различной нагрузкой. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики. Достоинства и недостатки.</p> <p>17. Учет коммутационных процессов в выпрямителях, внешние характеристики выпрямителей.</p> <p>18. Высшие гармонические составляющие в кривой выпрямленного напряжения и первичного тока выпрямителей.</p> <p>19. Энергетические показатели выпрямителей.</p>
20	Ведомые сетью инверторы	<p>20. Однофазный инвертор ведомый сетью. Переход от режима выпрямления в режим инвертирования. Принцип действия. Временные диаграммы. Регулировочные характеристики инвертора.</p> <p>21. Работа трехфазных ведомых инверторов. Принцип действия. Временные диаграммы. Регулировочные характеристики инвертора. Энергетические характеристики инверторов.</p>
22	Регуляторы переменного напряжения.	<p>22. Схемы однофазных и трехфазных регуляторов переменного напряжения. Принцип действия. Способы управления.</p> <p>23. Работа регулятора на активную и активно-индуктивную нагрузку. Основные параметра и характеристики регуляторов.</p>
24	Автономные инверторы	<p>24. Классификация автономных инверторов. Автономный инвертор напряжения, автономный инвертор тока, автономный резонансный инвертор. Назначение и область применения автономных инверторов. Принцип действия.</p> <p>25. Способы формирования и регулирования выходного напряжения однофазных автономных инверторов напряжения.</p> <p>26. Способы формирования и регулирования выходного напряжения трехфазных автономных инверторов напряжения.</p> <p>27. Учет коммутационных процессов в автономных инверторах напряжения.</p> <p>28. Гармонический состав выходного напряжения</p>

		<p>трехфазного инвертора.</p> <p>29. Выпрямительный режим работы автономных инверторов напряжения.</p> <p>30. Многоуровневые инверторы. Классификация. Разновидности схем многоуровневых инверторов. Область применения. Принцип действия. Временные диаграммы.</p>
31	Преобразователи частоты	<p>31. Преобразователи частоты, разновидности схем. Принцип действия. Назначение элементов.</p> <p>32. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока и автономным инвертором напряжения. Принцип действия. Временные диаграммы. Характеристики и параметры. Достоинства и недостатки.</p> <p>33. Матричные преобразователи. Принцип действия. Временные диаграммы. Характеристики и параметры. Достоинства и недостатки.</p>
34	Системы управления преобразователей	<p>34. Принципы построения и основные узлы систем управления тиристорными и транзисторными преобразователями.</p> <p>35. Системы управления преобразователей на основе микропроцессорной техники. Функциональные и структурные схемы.</p> <p>36. Архитектура и периферийные модули микроконтроллера K1986BE92QI.</p>

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Учебным планом предусмотрено расчетно-графическое задание с объемом самостоятельной работы студента (СРС) - 18ч.

Расчетно-графическое задание преследует следующие цели:

- 1) закрепить и углубить знания студента по дисциплине «Силовая электроника» в части, связанной с темой РГЗ;
- 2) научить выполнять расчет параметров и выбор силовых полупроводниковых приборов преобразователей;
- 3) научить выполнять расчет и проектирование полупроводниковых преобразователей;
- 4) привить навыки использования теоретических и практических материалов по полупроводниковым преобразователям при проектировании, монтаже, наладке и эксплуатации силовых полупроводниковых приборов и преобразователей;
- 5) привить навыки расчета и проектирования полупроводниковых преобразователей.

Тема расчетно-графического задания – "Разработка трехфазного автономного инвертора напряжения".

По заданным исходным данным, приведенным в таблице 1, необходимо:

- разработать силовую часть трехфазного автономного инвертора напряжения;
- выполнить синтез управления (математическую модель) с широтно-импульсной модуляцией.

Таблица 1

Выходное линейное напряжение нагрузки	Активное сопротивление нагрузки	Индуктивность нагрузки	Выходная частота	Напряжение источника питания
$U_{нл} = 280 \text{ В}$	$R_n = 5 \text{ Ом}$	$L_n = 0,1 \text{ Гн}$	$f = 35 \text{ Гц}$	$U_d = 540 \text{ В}$

Объем расчетно-графического задания 20-25 стр.

Отчет должен иметь следующую структуру:

- 1) титульный лист;
- 2) техническое задание;
- 3) содержание;
- 4) введение;
- 5) основная часть, состоящая из разделов, подразделов и пунктов;
- 6) Список использованной литературы.

5.4. Перечень контрольных работ.

Проведение контрольных работ планом не предусмотрено.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Бурков А.Т. Электроника и преобразовательная техника: Том 2: Электронная преобразовательная техника [Электронный ресурс]: учебник/ Бурков А.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.— 308 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45344> .— ЭБС «IPRbooks»
2. Кобзев А.В. Энергетическая электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кобзев А.В., Коновалов Б.И., Семенов В.Д.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010.— 164 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14001> .— ЭБС «IPRbooks»
3. Рама Редди, С. Основы силовой электроники / С. Рама Редди; пер. с англ. В. В. Масалова; под ред. Д. П. Приходько. - Москва: Техносфера, 2006. - 287 с.
4. Силовая электроника: метод. указания к выполнению лаб. работ / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. электротехники и автоматики; сост.: М. А. Авербух, Д. И. Пожаров. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 101 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Герман-Галкин, С. Г. Силовая электроника: лаб. работы на ПК / С. Г. Герман-Галкин. - Санкт-Петербург: КОРОНА принт, 2002. - 302 с. + 1 дискета. - (Компьютерная лаборатория).

2. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink [Электронный ресурс] / И.В. Черных. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 288 с. — 978-5-4488-0085-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63804.html>

3. Семенов Б.Ю. Силовая электроника. Профессиональные решения [Электронный ресурс]/ Семенов Б.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7757> .— ЭБС «IPRbooks»

4. Семенов Б.Ю. Силовая электроника. От простого к сложному [Электронный ресурс]/ Семенов Б.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8674> .— ЭБС «IPRbooks»

5. Белоус А.И. Полупроводниковая силовая электроника [Электронный ресурс]/ Белоус А.И., Ефименко С.А., Турцевич А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2013.— 228 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31876> .— ЭБС «IPRbooks»

6. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника [Электронный ресурс]/ Мелешин В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2005.— 623 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31873> .— ЭБС «IPRbooks»

7. Мелешин, В.И. Управление транзисторными преобразователями электроэнергии: научное издание / В.И. Мелешин, д.А. Овчинников. - М.: Техносфера, 2011. - 576 с. : ил.,табл., схем. - (Мир радиоэлектроники). - Библ. в кн. - ISBN 978-5-94836-260-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443320>

8. Баховцев И.А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Баховцев И.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009.— 109 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45111> .— ЭБС «IPRbooks»

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Электронные ресурсы по дисциплине: перечень тем, методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине, методические указания к выполнению расчетно-графического задания. — Режим доступа: http://e.bstu.ru/resources/sil_elektronika.

2. Статьи по силовой электронике – Режим доступа: <http://electrum-av.com/ru/2013-12-02-11-54-15/stati.html>

3. Каталог новостей, статей и публикаций по схемам, компонентам, бытовой технике и пр. Обзор программ. Тематическая библиотека. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.rlocman.ru/> – Заглавие с экрана.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия – компьютерный класс М424, оснащенный презентационной техникой (проектор Acer Projector P1165) и персональными компьютерами (Intel Core i3-8100 CPU 3.60 ГГц/ Gigabyte Z370 HD3/ RAM 8192 Мб/ HDD 1 Тб/ NVIDIA GeForce GTX 750/ АОС 23,8"/ ASUS DRW-24D5MT/ Wi-Fi/ LAN100Mb/ CyberPower BS850E), подключенными к локальной сети университета с доступом в интернет. Для занятий используется предустановленное лицензионное программное обеспечение Microsoft: Windows 10 Корпоративная (Enterprise) (№ дог. E04002C51M), Office Professional Plus 2016 (№ дог. E04002C51M), специализированное программное обеспечение для расчета и моделирования электрических схем в установившемся и переходном режимах: Matlab 2013b № договора 362444, математический редактор Mathcad Express (бесплатная версия), Keil uVision (бесплатная версия), комплект электронных презентаций.

Практические занятия и лабораторные занятия – компьютерный класс М424, оснащенный презентационной техникой (проектор Acer Projector P1165) и персональными компьютерами (Intel Core i3-8100 CPU 3.60 ГГц/ Gigabyte Z370 HD3/ RAM 8192 Мб/ HDD 1 Тб/ NVIDIA GeForce GTX 750/ АОС 23,8"/ ASUS DRW-24D5MT/ Wi-Fi/ LAN100Mb/ CyberPower BS850E), подключенными к локальной сети университета с доступом в интернет. Для практических занятий используется предустановленное лицензионное программное обеспечение Microsoft: Windows 10 Корпоративная (Enterprise) (№ дог. E04002C51M), Office Professional Plus 2016 (№ дог. E04002C51M), специализированное программное обеспечение для расчета и моделирования электрических схем в установившемся и переходном режимах: Matlab 2013b, v.8.2.0.701 (№ дог. Ах025341), математический редактор Mathcad Express (бесплатная версия), Keil uVision (бесплатная версия), Scilab v.6.0.1 – распространяется бесплатно.

Оборудование:

комплект разработчика производства компании «Миландр» на базе микроконтроллера K1986BE92QI;

осциллографы - GOS-620, GRS-6052A.

Для самостоятельной работы студентов предусмотрен компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, а так же участием в программах Microsoft Office 365 для образования (студенческий) (№ дог. E04002C51M) с возможностью бесплатной загрузки программного обеспечения Microsoft.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 15 заседания кафедры от « 10 » 06 2017 г.

Заведующий кафедрой ЭиА  А.В. Белоусов

Директор института ЭИТУС  А.В. Белоусов

Список изменений и дополнений в рабочей программе.

В пункт 6.2 добавлены следующие литературные источники:

Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink [Электронный ресурс] / И.В. Черных. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 288 с. — 978-5-4488-0085-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63804.html>

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от « 14 » 05 2018 г.

Заведующий кафедрой ЭиА _____ А.В. Белоусов

Директор института ЭИТУС _____ А.В. Белоусов

Список изменений и дополнений в рабочей программе.

В пункт 6.3 добавлены следующие интернет-источники:

«Каталог типовых решений» - сборник практических решений для проектирования радиоэлектронной аппаратуры, уровень проработки и документирования которых позволяет быстро получить требуемый результат. В структуру каталога включены основные направления современной электроники: автоматика, автомобилестроение, медицина, автоматизация зданий, бытовая техника и многое другое. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.terraelectronica.ru/rd> – Заглавие с экрана.

УНИТЕРА - УНИКАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТЧИКАМ – это навигатор в мире уникальных технологий и удобный инструмент поиска и подбора инновационных электронных компонентов для разработок во всех отраслях электроники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.terraelectronica.ru/unitera> – Заглавие с экрана.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Методические рекомендации для преподавания по дисциплине

«Силовая электроника»

Преподавание дисциплины «Силовая электроника» должно проводиться в соответствии с внутривузовским образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 130302 – Электроэнергетика и электротехника.

Основные изучаемые разделы перечислены в пункте 5.1 рабочей программы. Базовой основой лекционных, практических и лабораторных занятий является учебная литература (пункт 6.1).

При чтении лекций применяются интерактивные средства обучения, которые позволяют демонстрировать электронные презентации изучаемого материала.

Каждая лабораторная работа, проводимая фронтальным образом, имеет следующую структуру: допуск, выполнение, защита. Допуск к выполнению лабораторной работы проводится в виде экспресс-опроса. Защита лабораторных работ проходит в виде собеседования студента с преподавателем.

Промежуточная аттестация проставляется по результатам лабораторного практикума и посещения лекционных и практических занятий.

На завершающей стадии освоения дисциплины проводится тестирование.

Контрольной точкой при освоении дисциплины является экзамен, положительная оценка на котором ставится студенту только при наличии выполненных и защищенных всех лабораторных работ, выполненного и защищенного расчетно-графического задания и демонстрации знания теоретического материала изучаемого в течение семестра.

Методические рекомендации студентам по самостоятельному изучению дисциплины «Силовая электроника»

Самостоятельное изучение дисциплины основывается на освоении теоретического материала по преподаваемым в рамках лекционного курса разделам, выполнении лабораторных и практических работ, выполнении расчетно-графического задания. Изучение теоретических вопросов можно проводить по книгам основной и дополнительной литературы (см. пункт 6.1, 6.2). Для выполнения лабораторных работ используются электронные раздаточные материалы, а также рекомендуется использование справочной литературы и методических указаний (см. пункт 6.2).

Для эффективного изучения теоретической части дисциплины «Силовая электроника» необходимо:

- построить работу по освоению дисциплины в порядке, отвечающем изучению основных разделов (см. пункт 4.1);
- ориентируясь на количество отводимых для самостоятельного изучения часов (см. пункт 3), распланировать работу и систематически проверять уровень полученных знаний, отвечая на контрольные вопросы (см. пункт 5.1);
- работать с основной и дополнительной литературой по соответствующим темам.

Для эффективного изучения практической части дисциплины «Силовая электроника» настоятельно рекомендуется:

- систематически выполнять подготовку к лабораторным работам по предложенным темам (см. пункт 4.3);
- своевременно защищать выполненные и оформленные в соответствии с требованиями работы задания.

Непременным условием допуска к экзамену по дисциплине является наличие всех выполненных и защищенных лабораторных работ, выполненное и защищенное расчетно-графическое задание. Для успешной сдачи экзамена рекомендуется посещение всех лекций и выполнение методических рекомендаций по самостоятельному изучению дисциплины.