МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

«СОГЛАСОВАНО»

Декан ФВТ
_____ А.Н. Пылькин

«___»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«___»_____2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
_____ К.В. Бухенский

«___»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.4.Ф.03 «Силовая электроника»

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ОПОП академического бакалавриата

«Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Силовая электроника» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» ОПОП академического бакалавриата «Конструирование и технология радиоэлектронных средств», утвержденным приказом МинОбрНауки РФ №1333 от 12.11.2015 (квалификация выпускника – бакалавр, форма обучения – очная).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа по дисциплине «Силовая электроника» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1333.

Целью освоения дисциплины «Силовая электроника» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части изучения базовых понятий силовой и энергетической электроник, преобразовательной техники основных методов расчета и анализа электрических цепей, освоение принципов работы устройств силовой электроники для осуществления их разработки и внедрения.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

1) Получение теоретических знаний о принципах работы и построения устройств силовой электроники;
2) Приобретение практических навыков в области проектирования устройств силовой электроники;
3) Разработка устройств силовой электроники;
4) Реализация технических заданий устройств силовой электроники;

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенции	**Содержание компетенций**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	Способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования	Знать: методы анализа и моделирования устройств автоматики и электроники; Уметь: применять методы анализа и моделирования электрических цепей; Владеть: навыками по применению методов экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок автоматики и электроники
ПК-6	Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Знать: основные нормы и стандарты разработки проектной и технической документации Уметь: разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы Владеть: навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Данная дисциплина (шифр Б1.4.Ф.03) относится к факультативной части. Дисциплина «Силовая электроника» изучается по очной форме обучения на 4 курсе в 7 семестре;

Пререквизиты дисциплины. базируется на знаниях, полученных в ходе изучения сл дующих дисциплин: «Физика», «Математика», «Теоретические основы электротехники», «Твердотельная электроника», «Электронные цепи», «Цифровая электроника».

Для изучения дисциплины обучаемый должен знать:

- основные законы физики и математики, методы решения задач по дисциплинам «Физика», «Математика», «Теоретические основы электротехники», «Электронные цепи», «Цифровая электроника».
- основные электроизмерительные приборы;

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Силовая электроника» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Физика», «Электронные цепи», «Цифровая электроника».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся для успешной профессиональной деятельности

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет:
2 зачетных единицы (ЗЕ)

Вид учебной работы	Очная форма
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	32
Лекции	32
Лабораторные работы	-
Практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	40
Консультации в семестре	4
Самостоятельные занятия	36
Вид промежуточной аттестации обучающихся	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам).

Раздел дисциплины (модуля)	Общая трудоемкость, часы
1. Тиристор и способы принудительной коммутации тиристоров.	Вольт-аперная характеристика, основные параметры тиристора. Особенности управления тиристором. Основные схемы принудительной коммутации тиристоров. Время восстановления тиристора.
2. Инверторы напряжения и тока.	Параллельный и последовательный тиристорные инверторы тока. Мостовой, полумостов и с выводом средней точки трансформатора инверторы напряжения.
3. Инвертор ведомый сетью	Схема, принцип работы, регулировочная и ограничительная характеристики.
4. Резонансные инверторы.	Тиристорный и транзисторный резонансные инверторы. Последовательный и параллельный резонансные инверторы. Принцип работы и расчет инверторов.
5. Газоразрядные коммутаторы тока, конструкция и принцип работы.	Псевдоискровой разрядник, водородный тиратрон, искровой разрядник – конструкция, принцип работы, основные характеристики.
6. Генераторы мощных импульсов с ёмкостным накопителем энергии.	Переходные процессы в RLC-цепи. Зарядка накопителя через R, через L и импульсный преобразователь напряжения.
7. Генераторы импульсов с умножением напряжения.	Генератор Маркса, генераторы с резонансной перезарядкой конденсатора, схема Блюмляйна, схема Фитча. Принцип работы, расчет.
8. Генераторы импульсов с индуктивным накопителем энергии. .	Прерыватели тока, принцип работы, расчет генератора импульсов с индуктивным накопителем энергии.

4.2. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

Примерный тематический план включает вариативные формы учебного процесса с учетом специфики научной квалификации бакалавров: лекции, научно-практические конференции и семинары различного уровня, практикумы, научные исследования, самостоятельную работу, творческие проекты.

№	Тема	ЛК	СРС
1.	Тиристор и способы принудительной коммутации тиристоров.	4	4
2.	Инверторы напряжения и тока	4	4
3.	Инвертор ведомый сетью	4	4
4.	Резонансные инверторы.	4	4
5.	Газоразрядные коммутаторы тока, конструкция и принцип работы.	4	4
6.	Генераторы мощных импульсов с ёмкостным накопителем энергии	4	4
7.	Генераторы импульсов с умножением напряжения	4	4
8.	Генераторы импульсов с индуктивным накопителем энергии	4	6
	Всего	32	36

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Силовая электроника»

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

– закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий; углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;

– освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний;

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, семинарских и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, семинарам и практическим занятиям, написании рефератов, докладов, подготовке к зачёту.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

Решение задач по дисциплине согласно заданию на курсовые работы (проекты) расчетно-графические (или контрольные работы) и при подготовке к практическим и лабораторным работам.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической и дополнительной литературы; изучение и конспектирование первоисточников; подбор иллюстраций (примеров) к теоретическим положениям; подготовка сообщения, доклада, реферата на заданную тему, самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем курса «Силовая электроника».

Перечень методического обеспечения самостоятельной работы

1. Анисимов В.Ф., Круглов С.А., Дягилев А.А. Энергетическая электроника: методические указания к лабораторным работам. – Рязань. 2012. 40 с.
2. Расчет стабилизированных источников напряжения: учеб. пособие/ Н.М. Верещагин, С.А. Круглов, А.А. Сережин, К.В. Шемарин; Рязан. гос. радитехн. ун-т. Рязань, 2013. 76 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. «Оценочные материалы по дисциплине «Силовая электроника»)

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Анисимов В.Ф., Круглов С.А., Дягилев А.А. Энергетическая электроника: методические указания к лабораторным работам. – Рязань. 2012. 40 с.
2. Расчет стабилизированных источников напряжения: учеб. пособие/ Н.М. Верещагин, С.А. Круглов, А.А. Сережин, К.В. Шемарин; Рязан. гос. радитехн. ун-т. Рязань, 2013. 76 с.
3. Месяц Г.А. Импульсная энергетика и электроника. - М.: Наука, 2004.
4. Проектирование источников электропитания электронной аппаратуры: учебное пособие/ О.К. Березин, В.Г. Костиков, Е.М. Парфенов и др.; под ред В.А. Шахнова. – М.: КНОРУС, 2010. – 536.
5. Белоус А.И., Ефименко С.А., Турцевич А.С. Полупроводниковая силовая электроника. – М.: ТЕХНОСФЕРА, 2013, 216 с.

Дополнительная литература:

6. Электропитание устройств связи. Учебник для вузов/А.А. Бокуняев, Б.В. Горбачев, В.Е. Китаев и др.; под ред. В.Е. Китаева. -М.: Радио и связь,1988.

7. Сережин А.А., Круглов С.А., Верещагин Н.М., Майсурадзе А.И. Энергетические характеристики процесса прерывания тока газоразрядным коммутатором в генераторе мощных наносекундных импульсов с индуктивным накопителем энергии// Вестник РГРТУ. – Рязань – 2011 – Вып. 35 – С. 98-102.

8. Сережин А.А., Круглов С.А., Верещагин Н.М. Влияние напряжения анода и тока анода на время выключения тиратрона в схеме индуктивного накопителя энергии// Электроника: межвуз. сб. науч. тр. – Рязань. – 2009.

9. Сережин А.А., Круглов С.А., Верещагин Н.М. The Influence Of Generated Pulses Parameters On The Work Conditions Of Thyratron Included In The Scheme Of The Inductive Energy Storage// 16th International Symposium on High-Current Electronics (16th SHCE). – Tomsk. – Publishing House of IOA SB RAS. – 2010. – P. 278-280.

10. Горбачев Г.Н., Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника: Учебник для вузов/ Под ред. В.А. Лабунцова. – М.: Энерго-атомиздат, 1988. – 320с.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 Справочная правовая система «ГАРАНТ».

2 Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

3. Электронно-библиотечная система (ЭБС).

4. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: https://e.lanbook.com/

5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9.1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

9.2. Описание последовательности действий обучающегося («сценарий изучения дисциплины»).

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на практическом и лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1). После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2). При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой по дисциплине «Силовая электроника» в библиотеке.

9.3. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по системам электроснабжения. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «Какие новые понятия введены, каков их смысл?».

9.4. Рекомендации по подготовке к зачёту.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником по курсу. Кроме «заучивания» материала зачета, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Операционная система Windows XP (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);
2) Среда моделирования Micro-Cap 9 (демо-версия);
3) MS Office Professional 2003 (Open License 19996967)
4) OpenOffice (лицензия Apache License, Version 2.0);

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для освоении дисциплины необходимы:

1) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;
2) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.

Программу составил:
к.т.н., доц. кафедры САПР ВС Копейкин Ю.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседаниях
кафедры САПР ВС (протокол № 8 от 20.06.2018 г.)

Зав. кафедрой САПР ВС
д.т.н., проф. Корячко В.П.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФВТ _____ А.Н. Пылькин	Проректор по учебной работе _____ К.В. Бухенский
«___»_____2018 г.	«___»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«___»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.4.Ф.03 «Силовая электроника»

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ОПОП академического бакалавриата

«Конструирование и технология электронно-вычислительных средств»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Силовая электроника» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» ОПОП академического бакалавриата «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств», утвержденным приказом МинОбрНауки РФ №1333 от 12.11.2015 (квалификация выпускника – бакалавр, форма обучения – очная).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа по дисциплине «Силовая электроника» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1333.

Целью освоения дисциплины «Силовая электроника» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части изучения базовых понятий силовой и энергетической электроник, преобразовательной техники основных методов расчета и анализа электрических цепей, освоение принципов работы устройств силовой электроники для осуществления их разработки и внедрения.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

5) Получение теоретических знаний о принципах работы и построения устройств силовой электроники;
6) Приобретение практических навыков в области проектирования устройств силовой электроники;
7) Разработка устройств силовой электроники;
8) Реализация технических заданий устройств силовой электроники;

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенции	**Содержание компетенций**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	Способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования	Знать: методы анализа и моделирования устройств автоматики и электроники; Уметь: применять методы анализа и моделирования электрических цепей; Владеть: навыками по применению методов экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок автоматики и электроники
ПК-6	Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Знать: основные нормы и стандарты разработки проектной и технической документации Уметь: разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы Владеть: навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Данная дисциплина (шифр Б1.4.Ф.03) относится к факультативной части. Дисциплина «Силовая электроника» изучается по очной форме обучения на 4 курсе в 7 семестре;

Пререквизиты дисциплины. базируется на знаниях, полученных в ходе изучения сл дующих дисциплин: «Физика», «Математика», «Теоретические основы электротехники», «Твердотельная электроника», «Электронные цепи», «Цифровая электроника».

Для изучения дисциплины обучаемый должен знать:

- основные законы физики и математики, методы решения задач по дисциплинам «Физика», «Математика», «Теоретические основы электротехники», «Электронные цепи», «Цифровая электроника».
- основные электроизмерительные приборы;

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Силовая электроника» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Физика», «Электронные цепи», «Цифровая электроника».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся для успешной профессиональной деятельности

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет:
2 зачетных единицы (ЗЕ)

Вид учебной работы	Очная форма
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	32
Лекции	32
Лабораторные работы	-
Практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	40
Консультации в семестре	4
Самостоятельные занятия	36
Вид промежуточной аттестации обучающихся	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам).

Раздел дисциплины (модуля)	Общая трудоемкость, часы
1. Тиристор и способы принудительной коммутации тиристоров.	Вольт-аперная характеристика, основные параметры тиристора. Особенности управления тиристором. Основные схемы принудительной коммутации тиристоров. Время восстановления тиристора.
2. Инверторы напряжения и тока.	Параллельный и последовательный тиристорные инверторы тока. Мостовой, полумостов и с выводом средней точки трансформатора инверторы напряжения.
3. Инвертор ведомый сетью	Схема, принцип работы, регулировочная и ограничительная характеристики.
4. Резонансные инверторы.	Тиристорный и транзисторный резонансные инверторы. Последовательный и параллельный резонансные инверторы. Принцип работы и расчет инверторов.
5. Газоразрядные коммутаторы тока, конструкция и принцип работы.	Псевдоискровой разрядник, водородный тиратрон, искровой разрядник – конструкция, принцип работы, основные характеристики.
6. Генераторы мощных импульсов с ёмкостным накопителем энергии.	Переходные процессы в RLC-цепи. Зарядка накопителя через R, через L и импульсный преобразователь напряжения.
7. Генераторы импульсов с умножением напряжения.	Генератор Маркса, генераторы с резонансной перезарядкой конденсатора, схема Блюмляйна, схема Фитча. Принцип работы, расчет.
8. Генераторы импульсов с индуктивным накопителем энергии. .	Прерыватели тока, принцип работы, расчет генератора импульсов с индуктивным накопителем энергии.

4.2. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

Примерный тематический план включает вариативные формы учебного процесса с учетом специфики научной квалификации бакалавров: лекции, научно-практические конференции и семинары различного уровня, практикумы, научные исследования, самостоятельную работу, творческие проекты.

№	Тема	ЛК	СРС
1.	Тиристор и способы принудительной коммутации тиристоров.	4	4
2.	Инверторы напряжения и тока	4	4
3.	Инвертор ведомый сетью	4	4
4.	Резонансные инверторы.	4	4
5.	Газоразрядные коммутаторы тока, конструкция и принцип работы.	4	4
6.	Генераторы мощных импульсов с ёмкостным накопителем энергии	4	4
7.	Генераторы импульсов с умножением напряжения	4	4
8.	Генераторы импульсов с индуктивным накопителем энергии	4	6
	Всего	32	36

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Силовая электроника»

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

– закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий; углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;

– освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний;

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, семинарских и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, семинарам и практическим занятиям, написании рефератов, докладов, подготовке к зачёту.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

Решение задач по дисциплине согласно заданию на курсовые работы (проекты) расчетно-графические (или контрольные работы) и при подготовке к практическим и лабораторным работам.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической и дополнительной литературы; изучение и конспектирование первоисточников; подбор иллюстраций (примеров) к теоретическим положениям; подготовка сообщения, доклада, реферата на заданную тему, самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем курса «Силовая электроника».

Перечень методического обеспечения самостоятельной работы

3. Анисимов В.Ф., Круглов С.А., Дягилев А.А. Энергетическая электроника: методические указания к лабораторным работам. – Рязань. 2012. 40 с.
4. Расчет стабилизированных источников напряжения: учеб. пособие/ Н.М. Верещагин, С.А. Круглов, А.А. Сережин, К.В. Шемарин; Рязан. гос. радитехн. ун-т. Рязань, 2013. 76 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. «Оценочные материалы по дисциплине «Силовая электроника»)

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

6. Анисимов В.Ф., Круглов С.А., Дягилев А.А. Энергетическая электроника: методические указания к лабораторным работам. – Рязань. 2012. 40 с.
7. Расчет стабилизированных источников напряжения: учеб. пособие/ Н.М. Верещагин, С.А. Круглов, А.А. Сережин, К.В. Шемарин; Рязан. гос. радитехн. ун-т. Рязань, 2013. 76 с.
8. Месяц Г.А. Импульсная энергетика и электроника. - М.: Наука, 2004.
9. Проектирование источников электропитания электронной аппаратуры: учебное пособие/ О.К. Березин, В.Г. Костиков, Е.М. Парфенов и др.; под ред В.А. Шахнова. – М.: КНОРУС, 2010. – 536.

10. Белоус А.И., Ефименко С.А., Турцевич А.С. Полупроводниковая силовая электроника. – М.: ТЕХНОСФЕРА, 2013, 216 с.

Дополнительная литература:

6. Электропитание устройств связи. Учебник для вузов/А.А. Бокуняев, Б.В. Горбачев, В.Е. Китаев и др.; под ред. В.Е. Китаева. -М.: Радио и связь,1988.

7. Сережин А.А., Круглов С.А., Верещагин Н.М., Майсурадзе А.И. Энергетические характеристики процесса прерывания тока газоразрядным коммутатором в генераторе мощных наносекундных импульсов с индуктивным накопителем энергии// Вестник РГРТУ. – Рязань – 2011 – Вып. 35 – С. 98-102.

8. Сережин А.А., Круглов С.А., Верещагин Н.М. Влияние напряжения анода и тока анода на время выключения тиратрона в схеме индуктивного накопителя энергии// Электроника: межвуз. сб. науч. тр. – Рязань. – 2009.

9. Сережин А.А., Круглов С.А., Верещагин Н.М. The Influence Of Generated Pulses Parameters On The Work Conditions Of Thyratron Included In The Scheme Of The Inductive Energy Storage// 16th International Symposium on High-Current Electronics (16th SHCE). – Tomsk. – Publishing House of IOA SB RAS. – 2010. – P. 278-280.

10. Горбачев Г.Н., Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника: Учебник для вузов/ Под ред. В.А. Лабунцова. – М.: Энерго-атомиздат, 1988. – 320с.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 Справочная правовая система «ГАРАНТ».

2 Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

3. Электронно-библиотечная система (ЭБС).

4. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: https://e.lanbook.com/

5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9.1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

9.2. Описание последовательности действий обучающегося («сценарий изучения дисциплины»).

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на практическом и лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1). После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2). При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой по дисциплине «Силовая электроника» в библиотеке.

9.3. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по системам электроснабжения. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «Какие новые понятия введены, каков их смысл?».

9.4. Рекомендации по подготовке к зачёту.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником по курсу. Кроме «заучивания» материала зачета, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень лицензионного программного обеспечения:

5) Операционная система Windows XP (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);
6) Среда моделирования Micro-Cap 9 (демо-версия);
7) MS Office Professional 2003 (Open License 19996967)
8) OpenOffice (лицензия Apache License, Version 2.0);

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для освоении дисциплины необходимы:

3) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

4) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.

Программу составил:
к.т.н., доц. кафедры САПР ВС Копейкин Ю.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседаниях
кафедры САПР ВС (протокол № 8 от 20.06.2018 г.)

Зав. кафедрой САПР ВС
д.т.н., проф. Корячко В.П.