

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.21.Промышленная электроника

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Электроснабжение (для набора 2019)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Ознакомление студентов с электрическими цепями постоянного и переменного тока, с методами их расчёта, с расчётами нелинейных и магнитных цепей, электрическими измерениями; ознакомление студентов с принципами действия полупроводниковых приборов, усилительных, импульсных, логических, цифровых и преобразовательных устройств.

Задачи изучения дисциплины:

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование у студентов минимально необходимых знаний основных законов полупроводниковой техники;
- принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных типов полупроводниковых элементов, применение полупроводниковых элементов в силовых статических преобразователях и принципами управления статическими преобразователями для электроустановок;

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Силовая электроника» относится к базовой части блока «Дисциплины». Указанная дисциплина является одной из важнейших, имеет как самостоятельное значение, так и является базовой направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Входные знания, умения и компетенции студентов должны соответствовать знаниям и компетенциям, полученных при изучении дисциплин «Математика (общий курс)», «Физика (общая)» и «Теоретические основы электротехники». Для успешного изучения дисциплины необходимо общее знакомство с цепями постоянного и переменного тока, с магнитными цепями, с законами Ома, Фарадея и Джоуля, с законом сохранения энергии и понятиями интеграла, производной и комплексного числа. Из курсов физики и теоретической электротехники необходимо знание разделов: «Электричество и магнетизм», «Электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе», «Электрический ток», «Уравнения Максвелла», «Электромагнитное поле». Из высшей математики необходимо знание разделов: «Линейная алгебра», «Дифференциальное и интегральное исчисления», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	4 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	48
лекционные (ЛК)	16	16
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18
лекционные (ЛК)	8	8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности

ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	Знать: классификацию электронных приборов; типы, принцип работы, конструкцию диодов, транзисторов, тиристоров; общие понятия об электровакуумных приборах; работу фотоэлектронных и оптоэлектронных приборов; общие сведения о генераторах, усилителях; общие сведения о приборах электропитания и средствах связи Уметь: проводить исследования полупроводниковых выпрямительных диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, фотоэлектронных приборов, НЧ усилителей, мултивибраторов, выпрямительных устройств и фильтров, блоков питания электроаппаратуры, триггеров, устройство телефонного аппарата Владеть: основными методами анализа электрических цепей с полупроводниковыми элементами
---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Выпрямители и преобразователи напряжения	Выпрямители и преобразователи напряжения	27	4		8	15
1	2	Усилители с RC связями	Усилители с RC связями	27	4		8	15
1	3	Генераторы гармонических и импульсных сигналов.	Генераторы гармонических и импульсных сигналов.	27	4		8	15
1	4	Полупроводниковые источники переменного напряжения	Полупроводниковые источники переменного напряжения	27	4		8	15
Итого				108	16	0	32	60

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Выпрямители и преобразователи напряжения	Выпрямители и преобразователи напряжения	29	2		4	23
1	2	Усилители с RC связями	Усилители с RC связями	27	2		2	23
1	3	Генераторы гармонических и импульсных сигналов.	Генераторы гармонических и импульсных сигналов.	26	2		2	22
1	4	Полупроводниковые источники переменного напряжения	Полупроводниковые источники переменного напряжения	26	2		2	22
Итого				108	8	0	10	90

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)			
				ОФО	ЗФО		
	1	Выпрямители и преобразователи напряжения	Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые приборы (диод, биполярный транзистор, полевой транзистор, тиристор, схемы включения транзисторов, расчет одиночного усилительного каскада)	2	2		
	1		Выпрямители и преобразователи напряжения	Силовые полупроводниковые преобразователи. Одно- и многофазные мостовые преобразователи.	2		
	2			Усилители с RC связями	Электронно-оптические приборы. Расчет усилительных RC каскадов построенных по схемам ОЭ, ОК, ОБ.	2	2

1	1	1	1	2	Усилители с RC связями	Усилитель постоянного тока. Операционные усилители. Исследование основных схем включения операционных усилителей.	2											
1									3	Генераторы гармонических и импульсных сигналов.	Условия самовозбуждения генераторов. LC и RC автогенераторы. Генераторы прямоугольных импульсов	2						
													3	Генераторы гармонических и импульсных сигналов.	Характеристики импульсных устройств. Параметры импульсных сигналов.			
																1	4	Полупроводниковые источники переменного напряжения

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)						
				ОФО	ЗФО					
1	1	Выпрямители и преобразователи напряжения	Введение. Техника безопасности	2	2					
	1	1	Выпрямители и преобразователи напряжения	Исследование биполярного транзистора	6	2				
		1	2	Усилители с RC связями	Исследование однокаскадных усилителей на транзистора	8	2			
			1	3	Генераторы гармонических и импульсных сигналов.	Исследование «RS» - триггеров	4	2		
				1	3	Генераторы гармонических и импульсных сигналов.	Исследование инвертирующих и не инвертирующих операционных усилителей	4		
					1	Полупроводниковые источники переменного напряжения	Исследование неуправляемых выпрямителей	8	2	

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Выпрямители и преобразователи напряжения	Классификация полупроводниковых приборов. Параметрический стабилизатор напряжения. Расчет параметров стабилизатора. Управляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры. Параметрические стабилизаторы напряжения и тока. Импульсные стабилизаторы.	15	23

1	2	Усилители с RC связями	Применение входных и выходных характеристик биполярного транзистора для расчетов усилительного каскада. Усилительные каскады на полевых транзисторах. Режимы работы усилительных каскадов. Избирательные усилители. Температурная стабилизация усилительных каскадов. Обратные связи в усилителях. Усилители медленно изменяющихся напряжений и токов. Усилители мощности.	15	23
1	3	Генераторы гармонических и импульсных сигналов.	Автогенераторы гармонических колебаний на элементах с отрицательным сопротивлением. RC генераторы в микросхемном исполнении. Мультивибраторы. Триггеры. Генераторы линейно изменяющегося напряжения. Электронные ключи и простейшие формирователи импульсных сигналов.	15	23
1	4	Полупроводниковые переменного напряжения	Однофазный инвертор с ШИМ. Умножители напряжения. Электронные осциллографы. Автономные инверторы. Инверторы тока и напряжения. Одно- и много-фазные инверторы. Резонансные инверторы. Схемные способы повышения электромагнитной совместимости. Экранирование, фильтры, заземление, Выбор общих точек заземления.	15	23

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Рекус, Григорий Гаврилович. Основы электротехники и промышленной электроники в примерах и задачах с решениями : учеб. пособие / Рекус Григорий Гаврилович. - Москва : Высшая школа, 2008. - 343с. : ил. - ISBN 978-5-06-005934-2 : 445-00.
2. Миловзоров, Олег Владимирович. Электроника : учебник / Миловзоров Олег Владимирович, Панков Иван Григорьевич. - 4-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2008. - 288 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004428-7 : 354-14.

5.1.2. Издания из ЭБС

3. Зиновьев, Геннадий Степанович. Силовая электроника : Учебное пособие для бакалавров / Зиновьев Геннадий Степанович; Зиновьев Г.С. - 5-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 667. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-1972-1 : 1000.00.
2. Розанов, Юрий Константинович. Силовая электроника : Учебник и практикум / Розанов Юрий Константинович; Лепанов М.Г., Розанов Ю.К. - под ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 206. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-9440-7 : 1000.00.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Кузовкин, Владимир Александрович. Электротехника и электроника : учеб. для академического бакалавриата / Кузовкин Владимир Александрович, Филатов Владимир Витальевич. - Москва : Юрайт, 2014. - 431 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3855-5 : 430-87.
2. Лазарева, Светлана Валерьевна. Электротехника и электроника : учеб. пособие : Ч. 1 / Лазарева Светлана Валерьевна, Шойванов Юрий Ринчинович, Дейс Данил Александрович. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 148с. - ISBN 978-5-9293-0478-1 : б/ц.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Миловзоров, Олег Владимирович. Электроника : Учебник / Миловзоров Олег Владимирович; Миловзоров О.В., Панков И.Г. - 6-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 344. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-00077-1 : 131.86.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «Троицкий мост»; Договор № 223 П/17-121 от 02.05.2017г. www.trmost.ru
 ЭБС «Лань»; Договор № 223/17-28 от 31.03.2017г. www.e.lanbook.ru
 ЭБС «Лань»; Договор № 223/18-41 от 05.04.2018г. www.e.lanbook.ru
 ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/17-27 от 31.03.2017г. www.biblio-online.ru
 ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/18-37 от 30.03.2018г. www.biblio-online.ru
 ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/17-12 от 28.02.2017г. www.studentlibrary.ru
 ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/18-13 от 06.03.2018г. www.studentlibrary.ru

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "MeraPro".

Программное обеспечение специального назначения: Foxit Reader, Аскон Компас-3D LT

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать больший объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и

конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает студентов комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности. Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.

Самостоятельная работа Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую;

информационно-обучающую;

ориентирующую и стимулирующую;

исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабГУ, доступной обучающемуся через его личный кабинет

Разработчик/группа разработчиков: Дейс Д.А.

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2019 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.