

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

« ____ » _____ 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 2022)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели 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:

- 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 «Промышленная 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.

Виды занятий	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51

Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС)	57	57
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-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	<p>Знать: физические и энергетические явления в различных режимах работы полупроводниковых устройств, различных способах их описания на основе математических моделей.</p> <p>Уметь: анализировать работу полупроводниковой техники; вычислять значения рабочих токов и напряжений; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, полупроводниковых приборов.</p> <p>Владеть: методами анализа простейших полупроводниковых приборов, методами определения их характеристик и параметров.</p>

3. 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			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Промышленная электроника	Основы теории полупроводников. Полупроводниковые приборы. Выпрямители и преобразователи напряжения. Генераторы сигналов.	108	17	0	34	57
Итого				108	17	0	34	57

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основы теории полупроводников.	Электропроводность полупроводников. Процессы в электронно-дырочном переходе.	2
	1.1	Полупроводниковые приборы.	Полупроводниковые диоды, их разновидности.	2
	1.1	Полупроводниковые приборы.	Биполярные транзисторы. Характеристики и параметры биполярных транзисторов, режимы работы, схемы включения.	2
	1.1	Полупроводниковые приборы.	Полевые транзисторы. Характеристики и параметры полевых транзисторов, режимы работы, схемы включения. Классификация электронных усилителей. Графоаналитический расчёт каскада по схеме ОЭ. Режим покоя в каскаде с общим эмиттером.	2

	1.1	Выпрямители и преобразователи напряжения.	Преимущества передачи информации в виде импульсов. Управляемые выпрямители построенные на мощных силовых ключах. Инверторы. Управляемые выпрямители построенные на мощных силовых ключах. Инверторы. Условия управления выходных ключей для получения напряжения близкого к синусоидальной. Преобразователи частоты. Автономные инверторы. Инверторы тока и напряжения. Одно- и много-фазные инверторы.	2
	1.1	Выпрямители и преобразователи напряжения.	Резонансные инверторы. Схемные способы повышения электромагнитной совместимости. Экранирование, фильтры, заземление, Выбор общих точек заземления. Охлаждение элементов преобразователя.	2
	1.1	Генераторы сигналов.	Обратные связи. Стабилизация режима покоя. Усилители постоянного тока. Виды связей и дрейф нуля в УПТ. Операционный усилитель (ОУ). Не инвертирующий операционный усилитель с обратной связью. Отрицательная (ООС) и положительная (ПОС) обратная связь в усилительном каскаде. Усилитель с емкостной связью. Избирательные усилители.	2
	1.1	Генераторы сигналов.	Генераторы синусоидальных колебаний. Кварцевая стабилизация частоты. Реферат. Модуляция. Детектирование. Инвертирующий операционный усилитель с обратной связью. Нелинейный режим работы операционного усилителя. Компараторы. Мультивибраторы. Триггеры. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения. Цифровые счетчики импульсов.	3

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер	Тема	Содержание	Трудоемкость
--------	-------	------	------------	--------------

	раздела			(в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Полупроводниковые приборы	Исследование биполярного транзистора	8
	1.1	Полупроводниковые приборы	Исследование однокаскадных усилителей на транзисторах	8
	1.1	Выпрямители и преобразователи напряжения	Исследование мостовой схемы выпрямления	6
	1.1	Выпрямители и преобразователи напряжения	Исследование фильтров нижних частот	6
	1.1	Генераторы сигналов	Исследование симметричных мультивибраторов с коррекцией формы импульса	6

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Электропроводность полупроводников. Процессы в электронно-дырочном переходе. Полупроводниковые диоды, их разновидности. Биполярные транзисторы. Характеристики и параметры би-полярных транзисторов, режимы работы, схемы	Подготовка к лекции, подготовка к лабораторной работе, информационный поиск, конспектирование теоретического материала, подготовка к экзамену	57

включения. Полевые транзисторы. Характеристики и параметры полевых транзисторов, режимы работы, схемы включения.

Классификация электронных усилителей. Графоаналитический расчёт каскада по схеме ОЭ. Режим покоя в каскаде с общим эмиттером. Обратные связи. Стабилизация режима покоя.

Усилители постоянного тока. Виды связей и дрейф нуля в УПТ.

Операционный усилитель (ОУ). Не инвертирующий операционный усилитель с обратной связью.

Отрицательная (ООС) и положительная (ПОС) обратная связь в усилительном каскаде.

Усилитель с емкостной связью. Избирательные усилители. Генераторы синусоидальных колебаний. Кварцевая стабилизация частоты.

Реферат. Модуляция. Детектирование.

Инвертирующий операционный усилитель с обратной связью.

Нелинейный режим работы операционного усилителя. Компараторы.

Мультивибраторы. Триггеры. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения. Цифровые счетчики импульсов.

Преимущества передачи информации в виде импульсов. Управляемые

	<p>выпрямители построенные на мощных силовых ключах. Инверторы. Управляемые выпрямители построенные на мощных силовых ключах. Инверторы. Условия управления выходных ключей для получения напряжения близкого к синусоидальной. Преобразователи частоты. 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. Охлаждение элементов преобразователя.</p>	
--	--	--

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.

2. Миловзоров, Олег Владимирович. Электроника : учебник / Миловзоров Олег Владимирович, Панков Иван Григорьевич. - 4-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2008. -

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 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.

2. Лазарева, Светлана Валерьевна. Электротехника и электроника : учеб. пособие : Ч. 1 / Лазарева Светлана Валерьевна, Шойванов Юрий Ринчинович, Дейс Данил Александрович. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 148с.

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.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
ЭБС «Юрайт»	https://urait.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 "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) ELCUT Студенческий 6.3

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
---	---

работы обучающихся	
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой 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, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

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:
Данил Александрович Дейс

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.