

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра электроэнергетики
(ЭЭ_ПИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра электроэнергетики
(ЭЭ_ПИ)**

наименование кафедры

д.т.н. профессор Пантелеев В. И.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОМЫШЛЕННАЯ
ЭЛЕКТРОНИКА**

Дисциплина Б1.О.14 Промышленная электроника

Направление подготовки /
специальность 13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Программу
составили

к.т.н., Доцент, Измайлов Е. Б.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Основная цель дисциплины «Промышленная электроника» - формирование творческого мышления у студентов по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника", обладающего углубленными фундаментальными знаниями. Способностью использовать эти знания, умения, навыки в профессиональной деятельности.

Целью преподавания дисциплины является получение студентами знаний о современных электронных элементах и устройствах, знать их принцип действия и основные характеристики.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей является умение исследовать и испытывать электротехническую измерительную аппаратуру как в процессе их разработки и создания, так и в процессе их эксплуатации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-4:Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	
ОПК-4.1:Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	
Уровень 1	Методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
Уровень 1	Выполнять расчеты и тестирование электронных устройств выбирать оптимальный метод анализа электрических цепей
Уровень 1	Пакетами программ для расчета и моделирования электронных схем
ОПК-4.4:Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	
Уровень 1	Устройство и принцип работы полупроводниковых приборов и электронных схем
Уровень 1	Выбирать оптимальный метод анализа электрических цепей
Уровень 1	Пакетами программ для моделирования линейных и нелинейных электрических цепей

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Физика

Высшая математика

Теоретические основы электротехники

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

Физика

Высшая математика

Информатика

Теоретические основы электротехники

Метрология, стандартизация и сертификация

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Общие сведения о дисциплине Промышленная электроника	1	0	2	2	
2	Раздел 2. Аналоговые электроизмерительные приборы	6	0	10	8	
3	Раздел 3. Цифровые приборы и информационно-измерительные системы.	1	0	4	2	
4	Раздел 4. Основы физики полупроводников	1	0	2	2	
5	Раздел 5. Биполярные транзисторы и их использование в одиночных усилительных каскадах. Униполярные и IGBT транзисторы	1	0	2	12	

6	Раздел 6. Тиристоры, элементы оптоэлектроники и интегральные микросхемы	2	0	6	10	
7	Раздел 7. Логические элементы и устройства	2	0	6	8	
8	Раздел 8. Усилители постоянного тока Операционные усилители и использование их в электронных устройствах	2	0	2	4	
9	Раздел 9. Импульсные устройства на транзисторах, операционных усилителях и логических элементах	2	0	2	6	
Всего		18	0	36	54	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Тема 1.1. Общие сведения о курсе Промышленная электроника. Исторический обзор открытий и научных достижений в области электроники.	1	0	0
2	2	Тема 2.1. Аналоговые электромеханические измерительные приборы. Принцип действия, их свойства и применение.	1	0	0

3	2	Тема 2.2. Измерительные преобразователи электрических величин.	2	0	0
4	2	Тема 2.3. Измерение мощности и энергии в цепях постоянного и переменного токов.	1	0	0
5	2	Тема 2.4. Регистрирующие приборы. Осциллографические измерения.	1	0	0
6	2	Тема 2.5. Мостовые методы измерений параметров элементов электрических цепей. Мосты постоянного и переменного токов. Мосты для измерения емкости, индуктивности, $\text{tg } \delta$ и Q .	1	0	0
7	3	Тема 3.1. Информационные модели в технике. Элементы теории информации. Тема 3.2. Квантование, дискретизация и кодирование измеряемых величин. Тема 3.3. Информационные измерительные системы и их элементы. Виртуальные приборы.	1	0	0

8	4	<p>Тема 4.1. Полупроводники и их структура. Общие сведения. Тема 4.2. Образование и свойства электронно-дырочного (р-п) перехода, физические процессы в р-п переходе при включении его в электрическую цепь. Тема 4.3. Принцип действия, схемы включения и вольтамперные характеристики диода. Тема 4.4. Выпрямительные диоды малой, средней и большой мощности. Виды и механизмы пробоя. Тема 4.5. Последовательное и параллельное соединение диодов.</p>	1	0	0
9	5	<p>Тема 5.1. Физические процессы в транзисторах. Тема 5.2. Схемы включения и замещения транзистора. Область применения. Тема 5.3. Графическое определение точки покоя, построения линий нагрузки по постоянному и переменному току. Тема 5.5. Типы транзисторов, их вольтамперные характеристики, параметры и основные схемы включения.</p>	1	0	0
10	6	<p>Тема 6.1. Классификация, область применения и физические процессы тиристоров.</p>	2	0	0

11	7	Тема 7.1. Основы алгебры логики и правила их операций. Минимизация функции. Тема 7.2. Метод карт Карно. Тема 7.3. Логические устройства: шифратор, дешифратор.	2	0	0
12	8	Тема 8.1. Общие сведения, схемы включения и замещения электронных усилителей. Тема 8.2. Схема каскада ОЭ с термостабилизацией режима работы. Тема 8.3. Общая характеристика усилителей постоянного тока (УПТ) и их особенность. Тема 8.4. Операционные усилители (ОУ). Тема 8.5. Линейные преобразователи электрических сигналов.	2	0	0
13	9	Тема 9.1. Основные параметры импульса и последовательности импульсов. Тема 9.2. Генераторы импульсных сигналов и характеристика их режимов работы. Тема 9.3. Генераторы прямоугольных импульсов на логических элементах.	2	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Знакомство с вопросами техники безопасности при работе в лаборатории.	2	0	0
2	2	Лабораторная работа №1. Поверка измерительных приборов. Данная лабораторная работа выполняется на физической модели и с использованием пакета программ LabView.	2	0	0
3	2	Лабораторная работа № 3. Масштабные измерительные преобразователи. Данная лабораторная работа выполняется на физической модели и с использованием пакета программ LabView. Лабораторная работа №4. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Данная лабораторная работа выполняется на физической модели и с использованием пакета программ LabView.	2	0	0
4	2	Лабораторная работа №5. Измерение мощности и энергии с помощью однофазного индукционного и цифрового счетчиков. Лабораторная работа № 6. Измерение активной и реактивной мощностей в трехфазных цепях переменного тока. Метод одного-, двух и трех приборов.	2	0	0
5	2	Лабораторная работа №7. Осциллографические измерения на основе виртуальных приборов.	2	0	0

6	2	Лабораторная работа № 8. Мостовые методы измерения параметров цепей постоянного и переменного тока.	2	0	0
7	3	Информационные измерительные системы и их элементы. Виртуальные приборы.	4	0	0
8	4	Лабораторная работа № 12. Исследование работы стабилитрона в схемах с постоянным и переменным напряжением.	2	0	0
9	5	Лабораторная работа № 13. Исследование транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером и с общим коллектором. Отличительные особенности IGBT транзистора. 12. Лабораторная работа № 14. Исследование ключевого каскада на биполярном и IGBT транзисторах, а также простейшей схемы ГЛИН.	2	0	0
10	6	Лабораторная работа № 15. Исследование тиристора и динистора в схемах с переменным напряжением.	6	0	0
11	7	Лабораторная работа № 16. Интегральные микросхемы оптоэлектроники. Исследование логических элементов И–НЕ, ИЛИ-НЕ и комбинационной логической схемы. Лабораторная работа № 17. Исследование схем частотной коррекции усилительного каскада.	6	0	0

12	8	Лабораторная работа № 18. Исследование влияния различных видов обратной связи на показатели качества усилителя. Лабораторная работа № 19. Исследование операционных усилителей в линейном режиме и различных электронных устройств на его основе.	2	2	0
13	9	Лабораторная работа № 20. Исследование мультивибраторов в автоколебательном и ждущем режимах на интегральных микросхемах.	2	0	0
Всего			26	2	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Вепринцев В. И.	Общая электротехника и электроника: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Былкова Г. К.	Электроника: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы	Красноярск: СФУ, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Раннев Г. Г., Сурогина В. А., Калашников В. И., Раннев Г. Г.	Информационно-измерительная техника и электроника: учебник для вузов по направлению подготовки специалистов "Электроэнергетика"	Москва: Academia (Академия), 2009
Л1.2	Лачин В.И., Савелов Н. С.	Электроника: учеб. пособие для вузов	Ростов-на-Дону: Феникс, 2010

6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ким К. К., Анисимов Г. Н., Барбарович В. Ю., Литвинов Б. Я., Ким К. К.	Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: учеб. пособие для вузов	Санкт- Петербург: Питер, 2006
Л2.2	Первухин М.В., Сергеев Н.В.	Электротехника и электроника: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Вепринцев В. И.	Общая электротехника и электроника: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.2	Былкова Г. К.	Электроника: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы	Красноярск: СФУ, 2012

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: аудиторные занятия, лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Электроника», направлена на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, учебниками и учебными пособиями;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- выполнение домашних индивидуальных заданий;
- подготовка к текущему и итоговому контролю.

Согласно графику учебного процесса преподаватель выставляет оценки за «контрольные недели».

Самостоятельное изучение разделов дисциплины и закрепление полученных знаний происходит в течение всего семестра.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	9.1 Перечень необходимого программного обеспечения.
-------	---

9.1.2	1. Информационная обучающая среда Сибирского федерального университета URL: www.sfu-kras.ru
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем
9.2.2	
9.2.3	1. Информационная обучающая среда Сибирского федерального университета URL: www.sfu-kras.ru .
9.2.4	2. Сайт Портал энергетки [Электронный ресурс]. URL: http://portal-energo.ru/ .
9.2.5	3. Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Для проведения лекций используются аудитории, оснащенные интерактивной доской и мультимедийным оборудованием.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лекций представлен в виде презентаций в Power Point.

Используются материалы, содержащие в своем составе: все графические и схемные материалы, приводимые в лекционном курсе, основные расчетные соотношения по курсу лекций.