

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.14 Промышленная электроника

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

Направленность (профиль)

13.03.02.31 Электроэнергетика

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2021

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Доцент, Синяговский А.Ф.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>	
ОПК-4.1: Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Знает физические основы электроники и принципы действия полупроводниковых и электронных приборов. Знает методы моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. Знает методы анализа электрических цепей и устройств на их основе. Умеет проводить расчеты параметров элементов электрических цепей. Умеет выполнять расчеты режимов работы электронных устройств. Умеет выбирать оптимальный метод анализа электрических цепей. Владеет навыками расчета и моделирования электронных схем. Владеет навыками применения методов анализа для расчета и моделирования электронных схем. Владеет стандартными средствами программного обеспечения для расчета и анализа характеристик электрических цепей.

ОПК-4.4: Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	<p>Знает устройство и принцип работы полупроводниковых приборов.</p> <p>Знает принципы построения типовых схем на основе полупроводниковых приборов.</p> <p>Знает методы проведения измерений параметров</p>
	<p>электронных схем.</p> <p>Умеет проводить измерение параметров полупроводниковых приборов с помощью измерительной техники.</p> <p>Умеет выбирать оптимальный метод анализа электрических цепей.</p> <p>Умеет строить характеристики электронных схем по результатам проведенных измерений.</p> <p>Владеет навыками измерения параметров компонентов электронных устройств.</p> <p>Владеет навыками практического исследования свойств и характеристик электрических цепей.</p> <p>Владеет навыками анализа полученных результатов измерения параметров электронных устройств.</p>

#### **1.4 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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Общие сведения о дисциплине Промышленная электроника</b>									
	1. Тема 1.1. Общие сведения о курсе Промышленная электроника.	1							
	2. Знакомство с вопросами техники безопасности при работе в лаборатории.					2			
	3. Исторический обзор открытий и научных достижений в области ИИТ. Общие сведения и определения.							2	
<b>2. Полупроводниковые приборы</b>									
	1. Тема 2.1. Электрические свойства полупроводников. Характеристики р-n перехода. Полупроводниковые диоды. Виды и механизмы пробоя. Последовательное и параллельное соединение диодов.	1							
	2. Лабораторная работа №1. Электрические свойства полупроводниковых диодов.					4			

<p>3. Полупроводники и их структура. Общие сведения. Введение примесей в полупроводники. Образование и свойства электронно-дырочного (р-п) перехода, физические процессы в р-п переходе при включении его в электрическую цепь. Принцип действия, схемы включения и вольтамперные характеристики диода. Типы полупроводниковых диодов. Выпрямительные диоды малой, средней и большой мощности. Виды и механизмы пробоя. Последовательное и параллельное соединение диодов. Сравнительная характеристика и применение германиевых, кремниевых и диодов Шотки. Вольтамперные характеристики и их работа в схемах при постоянном и переменном напряжении.</p>							4	
4. Тема 2.2. Источники вторичного электропитания (ИВЭП). Структура ИВЭП. Однофазные выпрямители.	2							
5. Лабораторная работа № 2. Однофазные выпрямители					4			
6. Источники вторичного электропитания (ИВЭП). Структура ИВЭП. Однофазные выпрямители.							2	
7. Тема 2.3. Биполярные транзисторы. Принцип действия и характеристики. Основные параметры и схемы включения.	2							

8. Физические процессы в транзисторах. Параметры и статические вольтамперные характеристики. Схемы включения и замещения транзистора. Область применения. Графическое определение точки покоя, построения линий нагрузки по постоянному и переменному току. Типы транзисторов, их вольтамперные характеристики, параметры и основные схемы включения.							16	
9. Лабораторная работа №3. Биполярные транзисторы. Принцип входные и выходные характеристики.					4			
10. Тема 2.4. Аналоговые схемы на биполярных транзисторах. Усилительный каскад с ОЭ и термостабилизацией режима работы.	2							
11. Регистрирующие приборы. Осциллографические измерения.							1	
12. Лабораторная работа № 4. Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе. включенном по схеме с ОЭ.					6			
13. Тема 2.5. МОП-транзисторы. Принцип действия и характеристики	2							
14. Биполярные транзисторы. МОП-транзисторы.							6	
<b>3. Аналоговые устройства</b>								
1. Тема 3.1. Усилители. Дифференциальные усилители. ОУ.	2							
2. Классификация, область применения и физические процессы тиристоров. Эквивалентные схемы. Параметры и характеристики тиристоров.							7	
3. Лабораторная работа №5. Исследование схем на операционных усилителях					6			



<b>4. Цифровые устройства</b>								
1. Тема 4.1. Комбинационные цифровые устройства. Логические устройства: мультиплексор, шифратор, дешифратор, сумматор.	2							
2. Лабораторная работа № 6. Исследование логических элементов И–НЕ, ИЛИ-НЕ и комбинационной логической схемы.					6			
3. Тема 4.2. Последовательностные цифровые устройства. Триггеры, регистры, счетчики.	2							
4. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ и т. д. Триггеры и их классификация. Регистры. Счетчики импульсов двоичные и с произвольным коэффициентом счета. Логические устройства: шифратор, дешифратор. Мультиплексор, демultipлексор, сумматор.							8	
5. Лабораторная работа №7. Исследование мультиплексора					4			
6. Тема 4.3. Цифровой сигнал. ЦАП. АЦП.	2							
7. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи							8	
<b>Всего</b>	<b>18</b>				<b>36</b>		<b>54</b>	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Раннев Г. Г., Суругина В. А., Калашников В. И., Раннев Г. Г. Информационно-измерительная техника и электроника: учебник для вузов по направлению подготовки специалистов "Электроэнергетика"(Москва: Academia (Академия)).
2. Лачин В.И., Савелов Н. С. Электроника: учеб. пособие для вузов(Ростов -на-Дону: Феникс).
3. 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).
4. Первухин М.В., Сергеев Н.В. Электротехника и электроника: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
5. Вепринцев В. И. Общая электротехника и электроника: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы(Красноярск: СФУ).
6. Былкова Г. К. Электроника: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы (Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения.
2. Информационная обучающая среда Сибирского федерального университета URL: [www.sfu-kras.ru](http://www.sfu-kras.ru)

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем
- 2.
3. Информационная обучающая среда Сибирского федерального университета URL: [www.sfu-kras.ru](http://www.sfu-kras.ru).
4. Сайт Портал энергеткии [Электронный ресурс]. URL: <http://portal-energo.ru/>.
5. Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

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

Для выполнения лабораторных работ используется лаборатория Политехнического института (Корпус №14 ауд. 43-16), оснащенная лабораторными стендами производства НПП "Учебная техника - Профи" и цифровыми осциллографами АК ИП-4115 (5 комплектов). Для выполнения работ студенты делятся на подгруппы по 2 студента на 1 рабочее место. Лабораторный стенд укомплектован модулями: "Диоды", "Транзисторы", "Мультиметры", "Функциональный генератор", "Операционный усилитель", "Мультиметры" и др.

Информационное и методическое обеспечение лабораторного практикума размещено на сайте электронных курсов [e.sfu-kras.ru](http://e.sfu-kras.ru). Используются материалы, содержащие в своем составе: все графические и схемные материалы, приводимые в лекционном курсе, основные расчетные соотношения по курсу лекций.