

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

Б1.О.15 Электротехника и электроника

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Форма обучения

очная

Год набора

2020

## **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

Предмет изучения курса "Электротехника и электроника" – основные понятия и законы теории электрических цепей; методы анализа линейных и нелинейных цепей; переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета; принцип действия и характеристики компонентов и узлов электронной аппаратуры; основы аналоговой и цифровой схемотехники.

Целью изучения дисциплины "Электротехника и электроника" является формирование базовых компетенций, необходимых для изучения специальных дисциплин, таких как электронные приборы и узлы ЭВМ, архитектура ЭВМ, инфотелекоммуникационные технологии, методы и устройства передачи и обработки информации.

В области воспитания личности целью подготовки является формирование социально-личностных качеств специалистов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, коммуникативности, умения работать в творческом коллективе.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины состоят в ориентировании студентов на использование конкретных практических приемов при анализе электрических схем, преобразователей и электронных приборов.

### 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-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</b>	
ОПК-1.1: Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.	Знает основные законы и методы расчета электрических цепей. Умеет применять аналитические и численные методы для расчета электрических цепей. Владеет навыками применения методов анализа электрических цепей для реальных объектов.
ОПК-1.2: Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Знает физические основы элементов электрических цепей. Умеет использовать базовые методы при решении задач в виде математических моделей. Владеет навыками применения методов анализа электрических цепей.

ОПК-1.3: Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов	Знает основы программирования, необходимые для анализа электрических цепей в прикладных программах. Умеет применять методы анализа и исследования к
профессиональной деятельности.	реальным объектам. Владеет навыками построения схем замещения электрических цепей для исследования различных режимов работы.

#### **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)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3,5 (126)</b>		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
практические занятия	0,5 (18)		
лабораторные работы	1,5 (54)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (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. Основные законы теории электрических цепей</b>									
	1. Основные понятия и элементы Электрических цепей. 1. Введение. 2. Электрические величины и единицы их измерения. 3. Двухполюсные элементы электрических цепей. 4. Управляемые (зависимые) источники.	2							
	2. Метод эквивалентных преобразований для схем с последовательным, параллельным и смешанном соединением. Делители тока и напряжения.			2					
	3. Знакомство с системой моделирования MatLab					2	1		

4. Анализ резистивных цепей. Законы Кирхгофа. Метод наложения. 1. Задача анализа электрических цепей. Законы Кирхгофа. 2. Примеры анализа резистивных цепей. 3. Эквивалентные преобразования участка цепи.	2							
5. Расчет параметров резистивных цепей на основе законов Кирхгофа. Преобразование источников тока и напряжения. Метод наложения.			2					
6. Исследование характеристик резистивных элементов с использованием лабораторного комплекса ELVIS II					4			
7. Исследование разветвленной цепи постоянного тока с использованием ПО "MatLab"					4	2		
8. Метод эквивалентного генератора. Характеристики эквивалентного двухполюсника. 1. Принцип наложения (суперпозиции). 2. Теорема об эквивалентном двухполюснике. 3. Метод эквивалентного генератора. 4. Характеристики эквивалентного двухполюсника.	2							
9. Расчет линейных цепей методом эквивалентного генератора. Определение параметров эквивалентного двухполюсника.			2					
10. Изучение теоретического материала раздела							16	
<b>2. Переходные процессы в электрических цепях</b>								

<p>1. Индуктивный и емкостной элементы. Законы коммутации. Переходные процессы.</p> <p>1. Индуктивный и емкостный элементы.</p> <p>2. Законы коммутации и начальные условия.</p> <p>3. Переходные процессы в RC-цепях первого порядка.</p> <p>4. Переходные процессы в RL-цепях первого порядка.</p> <p>5. Примеры расчета переходных процессов в цепях первого порядка.</p>	2							
2. Расчет переходных процессов			4					
3. Переходные процессы в цепях первого порядка с использованием лабораторного комплекса ELVIS II					4			
4. Изучение теоретического материала раздела							16	
<b>3. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока; трехфазные цепи</b>								
<p>1. Анализ линейных цепей в установившемся синусоидальном режиме. Резистивный, емкостной и индуктивный элементы в цепях синусоидального тока.</p> <p>1. Синусоидальные электрические величины.</p> <p>2. Двухполюсные элементы цепей на синусоидальном токе.</p>	2							
2. Расчет линейных цепей в установившемся синусоидальном режиме. Построение векторных диаграмм.			4					
3. Исследование цепи переменного тока с использованием ПО "MatLab"					4	2		
<p>4. Частотные характеристики электрических цепей. Явление резонанса.</p> <p>1. Резонанс и его значение в радиоэлектронике.</p> <p>2. Комплексные передаточные функции.</p> <p>3. Логарифмические частотные характеристики.</p>	2							



5. Расчет параметров электрических цепей. Явление резонанса напряжений и тока.			2					
6. Индуктивно связанные электрические цепи. 1. Индуктивные связи в электрических цепях. 2. Уравнения и схема замещения трансформатора.	2							
7. Трехфазные цепи.1. Техничко-экономические преимущества трехфазных цепей 2. Соединение звездой и треугольником. 3. Симметричный и несимметричный режимы работы трехфазной цепи.	2							
8. Расчет трехфазных цепей. Аварийные режимы в трехфазных цепях.			2					
9. Изучение теоретического материала раздела							16	
<b>4. Цепи периодического несинусоидального тока</b>								
1. Цепи периодического несинусоидального тока. 1. Тригонометрическая форма ряда Фурье. 2. Комплексная форма ряда Фурье. 3. Коэффициенты, характеризующие периодические несинусоидальные функции.	2							
2. Изучение теоретического материала раздела							6	
3.								
<b>5. Полупроводниковые приборы</b>								
1. Электронно-дырочный переход и полупроводниковые диоды. 1. Общие сведения о полупроводниках. 2. Характеристики р–п-перехода. 3. Полупроводниковые диоды. 4. Специальные типы диоды	2							

2. Исследование полупроводниковых диодов с использованием лабораторного комплекса ELVIS II					4			
3. Анализ цепей с диодами. Схема ИВЭП. 1. Анализ цепей с диодами. Примеры расчета. 2. Источники вторичного электропитания. 3. Схемы на основе диодов	2							
4. Полевые транзисторы. Ч. 1 1. Структура МОП-транзисторов. 2. МОП-транзисторы с индуцированным каналом. 3. Характеристики МОП-транзисторов.	2							
5. Исследование цепей с диодами с использованием ПО "PSPICE", "Multisim"					6	3		
6. Полевые транзисторы. Ч2 1. МОП-транзистор с встроенным каналом. 2. Вольт-амперные характеристики МОП-транзисторов с встроенным каналом. 3. Модели МОП-транзисторов.	2							
7. Исследование характеристик биполярных транзисторов с использованием лабораторного комплекса ELVIS II					4			
8. Полевые транзисторы. Ч3. Аналоговые схемы на МОП-транзисторах 1. Схема с общим истоком. 2. Цепи смещения. 3. Усилитель на МОП-транзисторе.	2							

9. Биполярные транзисторы. Ч.1 1. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. 2. Вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов. 3. Определение рабочей точки транзистора.	2							
10. Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе с использованием ПО "PSPICE", "Multisim"					6	3		
11. Биполярные транзисторы. Ч.2. 1. Модели биполярных транзисторов для режима большого сигнала. 2. Передаточная характеристика схемы с общим эмиттером 3. Эмиттерный повторитель.	2							
12. Биполярные транзисторы. Ч.3. Аналоговые схемы на биполярных транзисторах 1. Схема с общим эмиттером. 2. Схема с общим коллектором. 3. Усилитель на биполярном транзисторе.	2							
13. Изучение теоретического материала раздела							18	
<b>6. Усилительные каскады переменного и постоянного тока</b>								
1. Усилители. Обратные связи в усилителях. 1. Классификация и основные параметры усилителей. 2. Обратные связи в усилителях. 3. Влияние обратных связей на характеристики усилителей.	2							

<p>2. Схемотехника интегральных усилителей. Ч1. Дифференциальные усилители.</p> <p>1. Дифференциальные усилители.</p> <p>2. Дифференциальные усилители на МОП-транзисторах.</p> <p>3. Дифференциальные усилители на биполярных транзисторах.</p>	2								
<p>3. Схемотехника интегральных усилителей. Ч2. Усилители мощности.</p> <p>1. Назначение элементов схемы.</p> <p>2. Характеристики усилительного каскада.</p> <p>3. Усилители класса "А", "В", "АВ".</p>	2								
<p>4. Исследование дифференциального усилителя на биполярных транзисторах с использованием ПО "PSPICE", "Multisim"</p>					6	3			
<p>5. Схемотехника интегральных усилителей. Ч3. Операционные усилители.</p> <p>1. Введение.</p> <p>2. Операционные усилители на биполярных транзисторах.</p> <p>3. Операционные усилители на МОП-транзисторах.</p>	2								
<p>6. Исследование характеристик интегрального операционного усилителя</p>					6	3			
<p>7. Аналоговые фмилтры и генераторы.</p> <p>1. Общие сведения.</p> <p>2. Передаточные функции аналоговых фильтров.</p> <p>3. Аппроксимация АЧХ аналоговых фильтров.</p> <p>4. Принцип работы генераторов.</p> <p>5. Генераторы прямоугольных исмпульсов.</p>	4								

8. Изучение теоретического материала раздела							9	
<b>7. Цифровые интегральные схемы</b>								
1. Базовые логические элементы. Схема инвертора. 1. Инвертор на биполярном транзисторе 2. КМОП-инвертор. 3. Элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ).	2							
2. Комбинационные и последовательностные цифровые устройства. 1. Шифраторы и мультиплексоры. 2. Сумматоры. 3. Триггеры. 4. Счетчики. 5. Регистры.	4							
3. Исследование статических и динамических характеристик инвертора на биполярном транзисторе с использованием ПО "PSPICE", "Multisim"					4	2		
4. ЦАП и АЦП. 1. Цифровые сигналы. 2. ЦАП. 2. АЦП.	2							
5. Изучение теоретического материала раздела							9	
6.								
Всего	54		18		54	19	90	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Атабеков Г. И. Основы теории цепей: учебник(Москва: Лань).
2. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. для вузов(Москва: Высшая школа).
3. Довгун В. П. Электротехника и электроника: Ч. 1: учеб. пособие : в 2-х ч.(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
4. Белецкий А. Ф. Теория линейных электрических цепей: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
5. Лачин В.И., Савелов Н. С. Электроника: учеб. пособие для вузов(Ростов -на-Дону: Феникс).
6. Бычков Ю.А., Золотницкий В.М., Соловьева Е.Б. Справочник по основам теоретической электротехники: учебное пособие(СПб.: Лань).
7. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Учеб. пособие(Москва: Лаборатория Базовых Знаний).
8. Ямпурин Н. П., Баранова А. В., Обухов В. И. Электроника: учебное пособие для студентов вузов по направлению "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" (бакалавриат)(Москва: Академия).
9. Шишкин Г. Г., Шишкин А. Г. Электроника: учебник для бакалавров(М.: Юрайт).
10. Попов В.П. Основы теории цепей: учебник для бакалавров.; рекомендовано МО и науки РФ(М.: Юрайт).
11. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебник для бакалавров.; допущено МО РФ (М.: Юрайт).
12. Новожилов О. П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров(М.: Юрайт).
13. Бирюков В.Н., Попов В.П., Семенцов В.И., Попов В.П. Сборник задач по теории цепей: Учеб. пособие(Москва: Высшая школа).
14. Хайнеман Р. PSPICE. Моделирование работы электронных схем: [учеб. пособие](Москва: ДМК Пресс).
15. Вепринцев В. И. Общая электротехника и электроника: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы(Красноярск: СФУ).
16. Довгун В. П., Барыбин П. А., Сияговский А. Ф., Новиков В. В. Электроника и схемотехника. Компьютерный практикум: учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: СФУ).
17. Шестеркин А. Н. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств Multisim 10(Москва: ДМК-Пресс).
18. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие.; рекомендовано МО РФ(М.: Юрайт).
19. Амос Гилат MATLAB. Теория и практика: учебное пособие(Москва: ДМК-пресс).

**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. Операционная система Windows.
2. Пакет программ MicroSoft Office.
3. Пакет прикладных программ MatLab.
4. Программа моделирования электронных схем Multisim.

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

1. Информационное и методическое обеспечение на сайте ИКИТ СФУ <http://edu.ikit.sfu-kras.ru>
2. Электронный каталог научной библиотеки СФУ. <http://lib.sfu-kras.ru>
3. Информационный портал <http://www.mathworks.com>
4. MOOK "Линейные электрические цепи" <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/LINCIR/>

## **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)**

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оборудованной мультимедийным проектором, персональным компьютером и экраном.

Для выполнения практических и лабораторных работ используется лаборатория электроники и схемотехники Института космических и информационных технологий (ауд. УЛК-321), оснащенная лабораторными станциями NI ELVIS II производства фирмы "National Instruments" (2009).

Информационное и методическое обеспечение лабораторного практикума размещено на сайте [edu.ikit.sfu-kras.ru](http://edu.ikit.sfu-kras.ru)

По нормативам учебного процесса для выполнения лабораторных работ в лаборатории электроники и схемотехники Института космических и информационных технологий (ауд. УЛК-321) студенты делятся на подгруппы, в соответствии с наполнением аудитории специализированными рабочими местами (1 место - 1 студент).