

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

2019

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
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	
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
Контактная работа с преподавателем:	3,5 (126)		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
практические занятия	0,5 (18)		
лабораторные работы	1,5 (54)		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

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
1. Основные законы теории электрических цепей									
	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	
2. Переходные процессы в электрических цепях								

<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	
3. Анализ установившегося режима в цепях синусоидального тока; трехфазные цепи								
<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	
4. Цепи периодического несинусоидального тока								
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.								
5. Полупроводниковые приборы								
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	
6. Усилительные каскады переменного и постоянного тока								
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 фильтры 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 импульсов.</p>	4								

8. Изучение теоретического материала раздела							9	
7. Цифровые интегральные схемы								
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://ikit.edu.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 www.ikit.edu.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).