

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

Б1.О.11 Электротехника и электроника

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

27.03.04 Управление в технических системах

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к. ф-м. н., доцент, Важенина И. Г.; д.т.н., Профессор, Краснобаев Ю.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» – формирование у обучающихся теоретических и практических знаний по основным законам и понятиям теории электрических цепей, методам анализа линейных и нелинейных цепей, методам расчета переходных процессов в линейных цепях, принципам действия и характеристикам компонентов и узлов аналоговой и цифровой электронной аппаратуры, и решению базовых задач управления в технических системах

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются освоение теории физических явлений, положенных в основу создания и функционирования различных электротехнических устройств; практическое освоение методами расчета и управления режимами работы электрических цепей и состояний, электрических, магнитных и электромагнитных полей.

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-2: Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	
ОПК-2.1: формулирует задачи анализа устройств автоматики и систем автоматического управления	Знать основные параметры устройств автоматики и систем автоматического управления Знать основные методы анализа устройств автоматики и систем автоматического управления Знать методы проектирования устройств автоматики и систем автоматического управления Уметь рассчитывать параметры устройств автоматики и систем автоматического управления Уметь применять методы анализа устройств автоматики и систем автоматического управления Уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с настройкой (регулировкой) параметров устройств автоматики и систем автоматического управления Владеть навыками измерения базовых характеристик устройств Владеть приемами исследования характеристик устройств Владеть методами проектирования и моделирования устройств в пакетах компьютерных программ

ОПК-2.2: выбирает методы расчета и анализа устройств автоматики и систем автоматического управления	Знать физические основы и принципы действия электротехнических, полупроводниковых и электронных приборов Знать элементную базу аналоговой и цифровой
	электротехники (электроники) и методы анализа электронных устройств Знать методы проектирования электронных устройств и принципы построения математических моделей электронных компонент Уметь применять современной программное обеспечение и использовать специальную нормативную и справочную литературу, стандарты Уметь рассчитывать параметры электротехнических приборов по их базовых характеристикам Уметь решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютерных пакетов специализированных программ Владеть навыками работы с компьютерами как средством управления информацией Владеть средствами разработки и оформления технической документации Владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации
ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	
ОПК-3.1: использует фундаментальные знания физики и математики для решения базовых задач управления	Знать физические основы элементов электрических цепей Знать методы расчета цепей постоянного и переменного тока во временной и частотных областях Знать методы анализа электрических цепей и устройств на их основе Уметь использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов Уметь применять знания в области физики и математики для решения технических задач Уметь ставить и решать исследовательские задачи Владеть базовыми навыками исследовательских методики и оценки результатов экспериментов Владеть основными приемами расчета и обработки функциональных зависимостей в пакетах специализированных математических программ, навыками компьютерной реализации численных алгоритмов Владеть методикой построения схемных и математических моделей

ОПК-3.2: применяет математические методы анализа и расчета,	Знать основные математические функции и их описание во временной и частотной области Знать методы анализа функциональных
необходимые для исследования систем автоматического управления	зависимостей во временной и частотной области Знать принципы построения математических моделей Уметь использовать пакеты прикладных программ для решения практических задач, оформлять результаты исследований в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД Уметь применять аналитические и численные методы для расчета электрических и магнитных цепей Уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором элементов Владеть приемами работы с компьютером как средством расчета практических задач Владеть стандартными средствами программного обеспечения для расчета и анализа характеристик электрических цепей Владеть методикой построения схемных и математических моделей электрических цепей

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:	4,5 (162)		
занятия лекционного типа	2 (72)		
практические занятия	0,5 (18)		
лабораторные работы	2 (72)		
Самостоятельная работа обучающихся:	4,5 (162)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Экзамен)	2 (72)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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. Анализ резистивных цепей. Основные законы теории электрических цепей											
		1. Элементы электрических цепей. Модели электротехнических и электронных устройств		2							
		2. Задача анализа электрической цепи. Законы Кирхгофа. Анализ цепей с управляемыми источниками		2							
		3. Аналоговые и цифровые сигналы. Простейшие логические элементы (модели на основе идеальных ключей и резисторов). Передаточные характеристики и помехоустойчивость логических элементов		2							
		4. Свойства линейных цепей. Принцип наложения. Теорема об эквивалентном двухполюснике. Передача энергии от активного двухполюсника в нагрузку.		4							
		5. Исследование разветвленных резистивных цепей						4			
		6. Исследование участка электрической цепи методом эквивалентного генератора						4			

7. Анализ резистивных цепей			1					
8. Анализ простейших логических элементов			1					
9. Метод эквивалентного генератора			2					
10. Изучение теоретического материала по теме "Управляемые источники энергии"							2	
11. Выполнение РГЗ "Анализ резистивных цепей постоянного тока"							8	
12. Подготовка к выполнению лабораторных работ							3	
2. Переходные процессы в электрических цепях								
1. Свойства индуктивного и емкостного элементов. Причины возникновения переходных процессов.	2							
2. Расчет переходных процессов в цепях первого и второго порядка	4							
3. Быстродействие логических элементов. Мощность, потребляемая логическими элементами в статическом и динамическом режимах.	2							
4. Переходные и импульсные характеристики цепей. Определение реакции линейной цепи на действие сигнала произвольной формы. Интеграл свертки.	2							
5. Исследование переходного процесса в RL-цепи					4			
6. Исследование переходного процесса в RC-цепи					4			
7. Исследование переходного процесса в цепях второго порядка					4			
8. Расчет переходных процессов в цепях первого порядка			4					
9. Анализ динамических характеристик логических элементов			2					

10. Изучение теоретического материала по теме "Свойства корней характеристического уравнения"							4	
11. Выполнение РГЗ "Анализ переходных процессов в линейных цепях"							12	
12. Подготовка к выполнению лабораторных работ							4,5	
3. Анализ линейных цепей в установившемся синусоидальном режиме								
1. Синусоидальные электрические величины. Двухполюсные элементы цепи на синусоидальном токе	2							
2. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Комплексное сопротивление	2							
3. Мощности в цепях синусоидального тока	2							
4. Резонанс. Частотные характеристики линейных цепей. Понятие об электрических фильтрах	2							
5. Исследование резонансных режимов					4			
6. Анализ частотных характеристик линейных цепей					4			
7. Анализ линейных цепей в установившемся синусоидальном режиме			2					
8. Анализ резонансных режимов			2					
9. Изучение теоретического материала по теме "Представление синусоидальных величин векторами на комплексной плоскости"							2	
10. Подготовка к выполнению лабораторных работ							3	
4. Индуктивные связи в электрических цепях. Трансформаторы								
1. Расчет индуктивно-связанных цепей. Уравнение и схема замещения трансформатора	2							
2. Анализ индуктивно-связанных цепей			2					

3. Изучение теоретического материала по теме "Анализ режимов холостого хода и короткого замыкания трансформатора"							4	
5. Трехфазные электрические цепи								
1. Трехфазные электрические цепи	2							
2. Исследование трехфазных цепей при разном соединении нагрузки					4			
3. Анализ несимметричной трехфазной цепи			2					
4. Изучение теоретического материала по теме "Аварийные режимы в трехфазных цепях и их анализ"							4	
5. Подготовка к выполнению лабораторной работе							1,5	
6. Цепи периодического несинусоидального тока								
1. Анализ цепей периодического несинусоидального тока. Комплексный частотный спектр	2							
2. Спектральный метод расчета линейных цепей при несинусоидальных воздействиях. Влияние частотных характеристик на форму реакции цепи.	2							
3. Исследование спектров периодических несинусоидальных колебаний					4			
4. Изучение теоретического материала по теме "Влияние на форму кривой тока при включении в цепи L, C и R-элементов"							4	
5. Подготовка к выполнению лабораторной работы							2	
7. Электрические процессы в р-п переходе. Общие сведения, принцип действия и основные параметры полупроводниковых								
1. Введение. Электропроводность полупроводников. Движение носителей заряда. Электрические процессы в р-п переходе.	4							

2. Общие сведения, принцип действия и основные параметры полупроводниковых диодов и стабилитронов, диодов Шоттки, варикапов, оптоэлектронных полупроводниковых приборов.	4							
3. Общие сведения, принцип действия и основные параметры биполярных транзисторов. Схемы замещения биполярных транзисторов.	2							
4. Принцип действия и основные характеристики полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом. Принцип действия, основные характеристики и схемы замещения полевых транзисторов МДП типа. Тиристоры.	4							
5. Диоды. Диоды Шоттки.					4			
6. Полупроводниковый стабилитрон. Параметрический стабилизатор напряжения.					4			
7. Определение характеристик биполярных транзисторов.					4			
8. Определение характеристик полевых транзисторов.					4			
9.							42	
8. Усилители электрических сигналов. Назначение и классификация усилителей переменного тока. Усилительные каскады								
1. Усилители электрических сигналов. Обратные связи в усилителях.	2							

2. Простейший усилительный каскад, выполненный на биполярном транзисторе. Усилительный каскад с общим эмиттером и автоматической стабилизацией положения рабочей точки. Расчёт усилительного каскада автоматической стабилизацией положения рабочей точки. Эмиттерный повторитель напряжения.	6							
3. Усилители мощности.	2							
4. Усилительные каскады переменного тока, выполненные на полевых транзисторах. Широкополосные и избирательные усилители.	4							
5. Исследование работы усилительных каскадов переменного тока.					7			
6. Исследование работы двухтактных усилителей мощности.					5			
7.							42	
9. Дифференциальные усилители постоянного тока – операционные усилители (ОУ). Устройства на основе ОУ. Основы								
1. Дифференциальные усилители постоянного тока – операционные усилители (ОУ). Инвертирующий и неинвертирующий усилители на основе ОУ. Сумматоры и интегратор на основе ОУ.	4							
2. Основы цифровой электроники. Базовые логические элементы цифровых устройств и последовательные цифровые устройства.	2							
3. Основы теории автогенераторов. Генераторы синусоидальных сигналов.	2							
4. Исследование работы усилителей постоянного тока, сумматора и интегратора.					8			
5.							24	

Bcero	72		18		72		162	
-------	----	--	----	--	----	--	-----	--

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. для вузов(Москва: Высшая школа).
2. Белецкий А. Ф. Теория линейных электрических цепей: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
3. Лачин В.И., Савелов Н. С. Электроника: учеб. пособие для вузов(Ростов -на-Дону: Феникс).
4. Атабеков Г. И. Основы теории цепей: учебник(Москва: Лань).
5. Немцов М. В., Немцова М. Л. Электротехника и электроника: учебник для студентов общеобразовательных учреждений среднего профессионального образования(Москва: Издательский центр "Академия").
6. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Учеб. пособие(Москва: Лаборатория Базовых Знаний).
7. Довгун В. П. Электротехника и электроника: Ч. 1: учеб. пособие : в 2-х ч.(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. Шишкин Г. Г., Шишкин А. Г. Электроника: учебник для бакалавров(М.: Юрайт).
9. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебник для бакалавров.; допущено МО РФ (М.: Юрайт).
10. Хайнеман Р. Визуальное моделирование электронных схем PSPICE (Москва: ДМК Пресс).
11. Краснобаев Ю. В., Носкова Е. Е. Проектирование систем электропитания: учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов электротехн. спец.(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
12. Хайнеман Р. PSPICE. Моделирование работы электронных схем: [учеб. пособие](Москва: ДМК Пресс).
13. Барыбин П. А., Довгун В. П., Лыкова В. Б., Синяговский А. Ф. Электротехника, электроника и схемотехника: лаб. практикум (Красноярск: ИПК СФУ).
14. Вепринцев В. И. Общая электротехника и электроника: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы(Красноярск: СФУ).
15. Довгун В. П., Барыбин П. А., Синяговский А. Ф., Новиков В. В. Электроника и схемотехника. Компьютерный практикум: учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: СФУ).
16. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие.; рекомендовано МО РФ(М.: Юрайт).
17. 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. Перечень необходимого программного обеспечения
2. Microsoft Windows 7 (подписка MSDN AA Developer Original Membership срок действия с 02.11.2011 по 01.11.2014, договор поставки №2335-М от 19.09.2011) (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal срок действия с 02.11.2014 по 01.11.2017, договор поставки №3711-М от 06.11.2014)(Подписка Microsoft Imagine Premium Лицензионный сертификат 1203777788 срок действия с 02.11.2017);
3. MicroSoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level (Лицензионный сертификат №43158512 от 07.12.2007, бессрочно)
4. MathWORKS MatLAB 2008b (лицензионный сертификат Softline от 30.09.2008, бессрочно)
5. Mathcad University Site Perpetual-1000 Floating (PTC MathCAD 14 M035) (лицензионный сертификат №2459900 Sales Order от 29.11.2007, бессрочно)
6. Multisim education single seat 10.1 (Certificate of Ownership, срок действия с 04.11.2008, бессрочно).
7. Micro-Cap Evaluation (ознакомительная версия бесплатная для университетов и школ).

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

1. Перечень необходимых информационных справочных систем
2. а) Информационное и методическое обеспечение на сайте ИКИТ СФУ <http://ikit.edu.sfu-kras.ru>
3. б) Электронный каталог научной библиотеки СФУ <http://lib.sfu-kras.ru>
4. в) Информационный портал <http://www.mathworks.com>

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)

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

Для выполнения 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](http://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).