

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

Б1.Б.09 Электротехника и электроника

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И  
ПРОИЗВОДСТВ

Направленность (профиль)

15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И  
ПРОИЗВОДСТВ

Форма обучения

очная

Год набора

2019

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к. ф-м. н., доцент, Важенина И. Г.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» – изучить 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.

### 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
<b>ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</b>	
ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать физические основы элементов электрических цепей Знать методы расчета цепей постоянного и переменного тока во временной и частотной областях Знать методы анализа электрических цепей и устройств на их основе; а также 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
<b>ОПК-5: способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</b>	

<p>ОПК-5: способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>	<p>Знать методы и средства теоретического и экспериментального исследования электрических цепей  Знать схемы автоматизации типовых технологических объектов  Знать структуру и функции автоматизированных систем управления  Уметь составлять структурные схемы систем автоматизированного управления  Уметь составлять математические модели объектов управления  Уметь анализировать и рассчитывать критерии качества функционирования систем автоматизированного управления  Владеть навыками чтения и изображения электрических схем  Владеть навыками составления эквивалентных расчетных схем на базе принципиальных  Владеть навыками проектирования электронных компонентов систем автоматизированного управления</p>
<p><b>ПК-18: способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством</b></p>	
<p>ПК-18: способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством</p>	<p>Знать основное состояние научно-технической проблемы  Знать основные способы анализа накопленного опыта по тематике исследования  Знать основы выбора методики и формулирования конкретных задач по тематике исследования  Уметь использовать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы  Уметь использовать критический подход при анализе накопленного опыта по тематике исследования  Уметь использовать научно-техническую информацию для выбора методики и формулирования конкретных задач по тематике исследования  Владеть навыками и приемами подбора литературных и патентных источников по тематике исследования  Владеть навыками и приемами изучения, анализа, систематизации и аккумуляции разнообразных источников и ресурсов по тематике исследования  Владеть навыками внедрения результатов исследования и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств</p>
<p><b>ПК-2: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их</b></p>	

**математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий**

ПК-2: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

Знать основные компоненты программных комплексов автоматизированного проектирования электронных схем  
 Знать основные компоненты и принципы работы программных комплексов автоматизированного проектирования электронных схем  
 Знать основные компоненты, принципы работы программных комплексов автоматизированного проектирования электронных схем, структуру и приемы работы с инструментальными средствами программных пакетов автоматизированного проектирования электронных схем  
 Уметь применять основные компоненты программных комплексов автоматизированного проектирования электронных схем  
 Уметь применять компоненты различных библиотек программных комплексов автоматизированного проектирования для создания моделей электронных схем  
 Уметь применять основные компоненты программных комплексов автоматизированного проектирования для создания новых типовых элементов  
 Владеть навыками работы с программными комплексами автоматизированного проектирования электронных схем  
 Владеть навыками применения основных компонентов программных комплексов автоматизированного проектирования электронных схем  
 Владеть навыками применения основных компонентов программных комплексов автоматизированного проектирования для создания новых типовых элементов

**ПК-5: способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам**

ПК-5: способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации)	Знать действующие стандарты и другую нормативную документацию Знать построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения
проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать правила оформления конструкторской документации Уметь снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию Уметь составить математические модели для оценки критериев работоспособности Уметь построить и конструировать типовые элементы Владеть навыками выбора материалов и назначения их обработки Владеть навыками оформления проектной и конструкторской документации Владеть навыками выбора аналогов и прототипов кон-струкций при их проектировании

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

### 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
<b>1. Анализ резистивных цепей. Основные законы теории электрических цепей</b>											
		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	
<b>2. Переходные процессы в электрических цепях</b>								
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	
<b>3. Анализ линейных цепей в установившемся синусоидальном режиме</b>								
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	
<b>4. Индуктивные связи в электрических цепях. Трансформаторы</b>								
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	
<b>5. Трехфазные электрические цепи</b>								
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	
<b>6. Цепи периодического несинусоидального тока</b>								
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	
<b>7. Электрические процессы в р-п переходе. Общие сведения, принцип действия и основные параметры полупроводниковых</b>								
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	
<b>8. Усилители электрических сигналов. Назначение и классификация усилителей переменного тока. Усилительные каскады</b>								
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	
<b>9. Дифференциальные усилители постоянного тока – операционные усилители (ОУ). Устройства на основе ОУ. Основы</b>								
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. 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. Белецкий А. Ф. Теория линейных электрических цепей: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
4. Лачин В.И., Савелов Н. С. Электроника: учеб. пособие для вузов(Ростов-на-Дону: Феникс).
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)**

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).



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).