

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

заочная

Год набора

2020

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к. т. н., доцент, Синяговский А. Ф.; 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» – 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
ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	
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
ОПК-5: способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	

<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>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>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 аккумулирования разнообразных источников и ресурсов по тематике исследования; Владеть навыками внедрения результатов исследования и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>
<p>ПК-2: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их</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)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

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. Изучение теоретического материала по теме "Задача анализа электрической цепи. Законы Кирхгофа. Анализ цепей с управляемыми источниками."								10	
		3. Изучение теоретического материала по теме "Свойства линейных цепей. Принцип наложения. Теорема об эквивалентном двухполюснике. Передача энергии от активного двухполюсника в нагрузку."								10	
		4. Исследование разветвленных резистивных цепей						2			
		5. Анализ резистивных цепей				2					
		6. Изучение теоретического материала по теме "Управляемые источники энергии"								10	

7. Выполнение РГЗ "Анализ резистивных цепей постоянного тока"							10	
8. Подготовка к выполнению лабораторной работы							2	
2. Переходные процессы в электрических цепях								
1. Свойства индуктивного и емкостного элементов. Причины возникновения переходных процессов.	2							
2. Изучение теоретического материала по теме "Расчет переходных процессов в цепях первого и второго порядка"							12	
3. Исследование переходного процесса в RC-цепи					2			
4. Расчет переходных процессов в цепях первого порядка			2					
5. Изучение теоретического материала по теме "Свойства корней характеристического уравнения"							12	
6. Выполнение РГЗ "Анализ переходных процессов в линейных цепях"							12	
7. Подготовка к выполнению лабораторной работы							2	
3. Анализ линейных цепей в установившемся синусоидальном режиме								
1. Синусоидальные электрические величины. Двухполюсные элементы цепи на синусоидальном токе	2							
2. Изучение теоретического материала по теме "Мощности в цепях синусоидального тока"							10	
3. Изучение теоретического материала по теме "Резонанс. Частотные характеристики линейных цепей. Понятие об электрически фильтрах."							10	
4. Исследование резонансных режимов					2			
5. Анализ линейных цепей в установившемся синусоидальном режиме			2					

6. Изучение теоретического материала по теме "Представление синусоидальных величин векторами на комплексной плоскости"								10	
7. Подготовка к выполнению лабораторной работы								2	
4. Индуктивные связи в электрических цепях. Трансформаторы									
1. Расчет индуктивно-связанных цепей. Уравнение и схема замещения трансформатора	2								
2. Изучение теоретического материала по теме "Анализ режимов холостого хода и короткого замыкания трансформатора"								10	
5. Трехфазные электрические цепи									
1. Трехфазные электрические цепи	1								
2. Изучение теоретического материала по теме "Аварийные режимы в трехфазных цепях и их анализ"								10	
6. Цепи периодического несинусоидального тока									
1. Цепи периодического несинусоидального тока	1								
2. Изучение теоретического материала по теме "Анализ цепей периодического несинусоидального тока"								12	
3. Изучение теоретического материала по теме "Комплексный частотный спектр"								10	
4.									
7. Электрические процессы в р-п переходе. Общие сведения, принцип действия и основные параметры полупроводниковых									
1. Общие сведения, принцип действия и основные параметры полупроводниковых диодов и стабилитронов, диодов Шоттки, варикапов, оптоэлектронных полупроводниковых приборов.	1								

2. Общие сведения, принцип действия и основные параметры биполярных транзисторов. Схемы замещения биполярных транзисторов.	1							
3. Принцип действия и основные характеристики полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом. Принцип действия, основные характеристики и схемы замещения полевых транзисторов МДП типа. Тиристоры.	1							
4. Полупроводниковый стабилитрон. Параметрический стабилизатор напряжения.					2			
5.							72	
8. Усилители электрических сигналов. Назначение и классификация усилителей переменного тока. Усилительные каскады								
1. Усилители электрических сигналов. Обратные связи в усилителях.	1							
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.	2							
3. Усилители мощности.	1							
4. Усилительные каскады переменного тока, выполненные на полевых транзисторах. Широкополосные и избирательные усилители.	2							
5. Исследование работы усилительных каскадов переменного тока.					3			
6.							72	
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.	2							
2. Основы цифровой электроники. Базовые логические элементы цифровых устройств и последовательные цифровые устройства.	1							
3. Исследование работы усилителей постоянного тока, сумматора и интегратора.					3			
4.							43	
5.								
Всего	22		6		14		341	

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. Операционная система Windows;
3. Пакет программ MicroSoft Office
4. Пакет прикладных программ MatLab
5. Пакет прикладных программ MathCad
6. Программная модельрование электронных схем Multisim

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

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).