

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

Б1.В.14 Физические основы электроники

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

2020

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

Цель преподавания дисциплины – освоение современной методологии и техники принятия многокритериальных решений в рамках информационной поддержки процессов проектирования и производства технических систем, изучение архитектуры и принципов работы автоматизированных систем поддержки принятия решений (СППР).

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются освоение теории физических явлений, положенных в основу создания и функционирования различных электронных устройств, практическое освоение методами расчета и управление режимами работы цепей с электронными элементами.

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: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	
ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать физические модели полупроводниковых приборов, основные физические явления, происходящие в них Знать основные математические выражения, связывающие основные параметры полупроводниковых приборов Знать методы анализа полупроводниковых приборов с учетом требуемой сложности модели Уметь использовать измерительные приборы для исследования параметров полупроводниковых приборов Уметь применять численные методы для расчета параметров цепи с электронными приборами Уметь ставить и решать схемотехнические задачи электронной техники, связанные с выбором элементов Владеть навыками работы с измерительными приборами для оценки параметров электронных цепей Владеть стандартными средствами программного обеспечения для расчета и анализа характеристик цепей с элементами электроники Владеть методикой построения схемных и математических моделей цепей с полупроводниковыми элементами
ОПК-3: способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	

<p>ОПК-3: способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей</p>	<p>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 устройства 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</p>
<p>ПК-6: способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	

<p>ПК-6: способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p>Знать характеристики и математические модели основных элементов, используемых в устройствах систем автоматизации и управления Знать методы расчета систем, представляющих собой комплекс из отдельных элементов Знать приемы проектирования реальных устройств на основе выполненных расчетов математических моделей Уметь использовать математические модели при расчете рабочих режимов основных элементов, используемых в устройствах систем автоматизации и управления Уметь определять и измерять параметры систем, представляющих собой комплекс из отдельных элементов Уметь анализировать данные математических моделей и сравнивать их с измеренными параметрами реальных объектов Владеть навыками измерения характеристик основных элементов, используемых в устройствах систем автоматизации и управления, и определения по измеренным характеристикам рабочих диапазонов</p>
	<p>Владеть приемами измерения характеристик составных систем для определения соответствия их параметров заданным технической документацией Владеть навыками проектирования устройств и систем с использованием параметров предполагаемых рабочих режимов, полученных на основе анализа математических моделей и требований заказчика</p>

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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

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. Введение в физику твердого тела											
		1. Структура кристалла. Дефекты. Зонная теория строения вещества. Основные свойства и параметры диэлектриков, металлов, полупроводников		2							
		2. Анализ параметров полупроводниковых материалов						4			
		3. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы								1	
		4. Изучение теоретического курса								2	
2. Полупроводниковые материалы, их параметры и характеристики											
		1. Виды проводимости. Поверхностные эффекты. Кинетика носителей заряда в полупроводниках. Термоэлектрические явления в полупроводниках		2							
		2. Анализ цепей с диодами						4			
		3. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы								1	

4. Изучение теоретического курса							3	
5. Выполнение расчетно-графического задания "Определение параметров полупроводниковых материалов"							20	
3. Контакт полупроводник-полупроводник, характеристики диода								
1. Электронно-дырочные переход и его свойства. Включение диода на внешний источник ЭДС. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) идеализированного p-n-перехода. Дифференциальное сопротивление, барьерная и диффузионная емкость.	4							
2. Исследование статических характеристик диодов (выпрямительных диодов, стабилитронов, светодиодов)					4			
3. Исследование одно- и двухполупериодного выпрямителя					4			
4. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ							3,5	
5. Изучение теоретического курса							4	
4. Полевые транзисторы								
1. Эффект поля. Контакт металл-полупроводник и диэлектрик-полупроводник. МДП транзисторы и полевые транзисторы. Статические характеристики. Малосигнальные параметры. Схемы включения в цепь.	4							
2. Исследование статических характеристик МДП транзисторов					4			
3. Исследование параметров цепи при различных схемах подключения транзистора					4			
4. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ							4	

5. Изучение теоретического курса							4	
5. Биполярные транзисторы								
1. Структуры, принцип действия. Коэффициенты усиления тока. Статические хааркетристики. Малосигнальные эквивалентные схемы и параметры.	4							
2. Исследование статических характеристик биполярных транзисторов					4			
3. Исследование схемы инвертора на биполярном транзисторе					4			
4. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ							3	
5. Изучение теоретического курса							4	
6. Магнитные и оптические элементы электроники								
1. Фотоэлектрические и гальваномагнитные явления в полупроводниках.	2							
2. Исследование оптоэлектрических явлений на примере оптопар					4			
3. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы							1,5	
4. Изучение теоретического курса							3	
Всего	18				36		54	

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. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Учеб. пособие(Москва: Лаборатория Базовых Знаний).
3. Лачин В.И., Савелов Н. С. Электроника: учеб. пособие для вузов(Ростов -на-Дону: Феникс).
4. Астапенко В. А., Мовнин С. М., Протасов Ю. Ю. Фотоэлектроника: Ч. 1: в 2-х ч.(Москва: Янус-К).
5. Астапенко В. А., Мовнин С. М., Протасов Ю. Ю. Фотоэлектроника: Ч. 2: в 2-х ч.(Москва: Янус-К).
6. Новожилов О. П. Электроника и схемотехника: Ч. 1: учебник для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям и специальностям(Москва: Юрайт).
7. Новожилов О. П. Электроника и схемотехника: Ч. 2: учебник для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям и специальностям(Москва: Юрайт).
8. Королев М. А., Крупкина Т. Ю., Путря М. Г., Шевяков В. И., Чаплыгин Ю. А. Технология, конструкции и методы моделирования кремниевых интегральных микросхем: Ч. 2. Элементы и маршруты изготовления кремниевых ИС и методы их математического моделирования: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению 210100 "Электроника и микроэлектроника": в 2-х т.(Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний).
9. Ермаков О. Н., Пихтин А. Н., Протасов Ю. Ю., Тарасов С. А. Оптоэлектроника: Ч. 2. Оптроника: в 2-х ч.(Москва: Янус-К).
10. Орликовский А. А. Наноэлектроника: Ч. 1. Введение в наноэлектронику (Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана).
11. Барыбин А.А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы: учеб. пособие(Москва: Физматлит).
12. Барыбин П. А., Довгун В. П., Лыкова В. Б., Синяговский А. Ф. Электротехника, электроника и схемотехника: лаб. практикум (Красноярск: ИПК СФУ).

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. Научная электронная библиотека открытого доступа "Киберленинка" url:<http://cyberleninka.ru>

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 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).

Multisim education single seat 10.1 (Certificate of Ownership, срок действия с 04.11.2008, бессрочно).

Micro-Cap Evaluation (ознакомительная версия бесплатная для университетов и школ).

Информационное и методическое обеспечение лабораторного практикума размещено на сайте www.ikit.edu.sfu-kras.ru