

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.01.2021 12:36:21

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f4155021a0ee51e731a19

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Курский государственный университет"

Кафедра физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДЕНО

протокол заседания

Ученого совета от 24.04.2017 г., №10

Рабочая программа дисциплины

Основы технологии электронной компонентной базы

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Профиль подготовки: Технологии в микроэлектронике

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 2 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:

зачет(ы) 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	28	28	28	28
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	30	30	30	30
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины Основы технологии электронной компонентной базы / сост. ; Курск. гос. ун-т. - Курск, 2017. - с.

Рабочая программа составлена в соответствии со стандартом, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 г. № 218 "Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 07 апреля 2015 г. № 36765)

Рабочая программа дисциплины "Основы технологии электронной компонентной базы" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника профиль Технологии в нанoeлектронике

Составитель(и):

© Курский государственный университет, 2017

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины «Основы технологии электронной компонентной базы» является формирование у студентов необходимого уровня знаний для эффективного решения задач в профессиональной деятельности.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
--------------------	------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

Знать:

- знать физические и физико-химические основы технологических процессов производства изделий электронной компонентной базы;

- знать особенности проведения отдельных технологических операций физико-технологические и экономические ограничения интеграции и миниатюризации электронной компонентной базы;

- знать этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники;

Уметь:

уметь осуществлять постановку целей и задач работы при выполнении научных исследований;

уметь разрабатывать процедуры решения задач моделирования и проектирования наносистем;

- уметь рассчитывать физико-технические условия для проведения отдельных технических процессов для получения активных и пассивных элементов электронной компонентной базы;

Владеть:

- владеть навыками поиска, анализа и обработки научно-технической информации;

- владеть современными средствами автоматизации разработки проектной и технической документации;

- владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и наноэлектроники;

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Знать:

- знает методы расчета и проектирования схем и устройств различного функционального назначения;

- знать технику и методику проектирования схем и устройств различного функционального назначения;

- знать современные программные средства проектирования и расчёта схем и устройств различного функционального назначения;

Уметь:

- задавать и обосновывать требования и параметры частотных характеристик цифровых фильтров и других устройств;

- синтезировать фильтры и анализировать их характеристики средствами компьютерного моделирования цифровых устройств;

- применять средства автоматизации проектирования для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств в соответствии с техническим заданием;

Владеть:

- навыками компьютерного расчёта и проектирования цифровых фильтров и других устройств цифровой обработки сигналов;

- навыками представления сигналов в различных базисах, методами линейной и нелинейной фильтрации, оценивания параметров сигнала;

- навыками решения задач цифрового спектрального и корреляционного анализа сигналов и разработки устройств с помощью средств автоматизации проектирования;

ПК-7: готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Знать:

- стандарты, технические условия и другие нормативные документы и средства измерения в своей профессиональной области;

- методы контроля соответствия разрабатываемых проектов техническим условиям и другим нормативным документам с использованием средств измерения;

- методы работы со средствами измерения в своей профессиональной области;

Уметь:
- применять стандарты, технические условия и другие нормативные документы в своей профессиональной области;
- использовать средства измерения для контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
Владеть:
- навыками работы со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами в своей профессиональной области;
- навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- средствами измерения для контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Раздел 1. Основные сведения о конструировании печатных плат.	Раздел			
1.1	Основные понятия и общие сведения о печатных платах (ПП) Общие сведения о ПП. История развития технологии производства ПП. Типы ПП. Классификация конструкций и схемы изготовления ПП. Методы получения схемы ПП. Субтрактивный, аддитивный, полуаддитивный, комбинированный негативный и позитивный методы получения схемы ПП. Тентинг-метод.	Лек	8	2	2
1.2	Основные понятия и общие сведения о печатных платах (ПП) Общие сведения о ПП. История развития технологии производства ПП. Типы ПП. Классификация конструкций и схемы изготовления ПП. Методы получения схемы ПП. Субтрактивный, аддитивный, полуаддитивный, комбинированный негативный и позитивный методы получения схемы ПП. Тентинг-метод.	Лаб	8	2	0
1.3	Сравнительная характеристика различных методов изготовления ПП. Выбор метода изготовления.	Ср	8	4	0
1.4	Методы изготовления современных многослойных ПП. Метод попарного прессования. Метод металлизации сквозных отверстий. Метод послойного наращивания. Многослойные ПП с микропереходами. Комбинированные методы. Гибкие ПП. Гибко-жесткие ПП. Выбор метода изготовления многослойных ПП.	Лаб	8	4	2
1.5	Качество металлизации межслойных соединений в многослойных ПП	Ср	8	4	0

1.6	Элементы конструирования ПП. Элементы проводящего рисунка. Корпуса микросхем. Плотность межслойных соединений. Методы увеличения плотности монтажа ПП: уменьшение ширины проводников и зазоров, уменьшение диаметра металлизированных отверстий, увеличение количества слоев ПП.	Лаб	8	4	2
1.7	Быстродействие. Энергопотребление.	Ср	8	2	0
1.8	Базовые материалы. Общие понятия. Типы фольги. Свойства. Полимеры. Армирующие наполнители композиционных материалов. Основные типы фольгированных материалов.	Лек	8	2	0
1.9	Базовые материалы. Общие понятия. Типы фольги. Свойства. Полимеры. Армирующие наполнители композиционных материалов. Основные типы фольгированных материалов.	Лаб	8	2	2
1.10	Физико-механические свойства фольгированных материалов. Электрические характеристики материалов.	Ср	8	6	0
	Раздел 2. Основные технологические операции процесса изготовления печатных плат.	Раздел			
2.1	Классификация технологических операций. Подготовка поверхности. Понятие об очистке поверхности. Классификация загрязнений. Моющие среды. Водные растворы технических моющих средств. Интенсификация процессов очистки. Контроль качества очистки.	Лек	8	2	2
2.2	Классификация технологических операций. Подготовка поверхности. Понятие об очистке поверхности. Классификация загрязнений. Моющие среды. Водные растворы технических моющих средств. Интенсификация процессов очистки. Контроль качества очистки.	Лаб	8	4	2
2.3	Механическая и химическая подготовка поверхности. Специальная подготовка поверхности.	Ср	8	2	0
2.4	Способ получения рисунка схемы ПП. Фотохимические процессы. Фоторезисты. Паяльные маски. Фотошаблоны. Способы изготовления фотошаблонов. Экспонирование. Проявление. Термоотверждение. Химические принципы процессов травления. Травящие растворы в производстве ПП.	Лек	8	2	0
2.5	Способ получения рисунка схемы ПП. Фотохимические процессы. Фоторезисты. Паяльные маски. Фотошаблоны. Способы изготовления фотошаблонов. Экспонирование. Проявление. Термоотверждение. Химические принципы процессов травления. Травящие растворы в производстве ПП.	Лаб	8	2	0

2.6	Техника травления. Утилизация медьсодержащих отработанных травящих растворов.	Ср	8	4	0
2.7	Прессование многослойной ПП. Сверление отверстий ПП. Подготовка слоев перед прессованием. Комплектование пакетов для прессования многослойных ПП. Текучесть смолы. Физико-химические основы прессования. Способы получения отверстий. Сверлильные станки с ЧПУ.	Лек	8	2	0
2.8	Прессование многослойной ПП. Сверление отверстий ПП. Подготовка слоев перед прессованием. Комплектование пакетов для прессования многослойных ПП. Текучесть смолы. Физико-химические основы прессования. Способы получения отверстий. Сверлильные станки с ЧПУ.	Лаб	8	4	2
2.9	Лазерное сверление. Очистка отверстий после сверления.	Ср	8	4	0
2.10	Химические и электрохимические процессы в производстве ПП. Понятие о процессах металлизации в технологиях изготовления ПП. Механизм про-цессов активации. Химическая металлизация. Прямая металлизация. Термические процессы металлизации. Электрохимическая металлизация. Законы электрохимической металлизации. Электролиты.	Лек	8	2	0
2.11	Химические и электрохимические процессы в производстве ПП. Понятие о процессах металлизации в технологиях изготовления ПП. Механизм про-цессов активации. Химическая металлизация. Прямая металлизация. Термические процессы металлизации. Электрохимическая металлизация. Законы электрохимической металлизации. Электролиты.	Лаб	8	4	2
2.12	Режимы. Композиционные электрохимические покрытия с заданными свойствами.	Ср	8	2	0
2.13	Финишные покрытия. Контроль качества ПП. Назначение и виды финишных покрытий. Способы нанесения финишных покрытий. Горячее облуживание. Иммерсионные процессы. Органическое покрытие OSP. Контроль качества ПП. Виды контроля	Лек	8	2	0
2.14	Финишные покрытия. Контроль качества ПП. Назначение и виды финишных покрытий. Способы нанесения финишных покрытий. Горячее облуживание. Иммерсионные процессы. Органическое покрытие OSP. Контроль качества ПП. Виды контроля.	Лаб	8	2	0

2.15	Способы контроля: оптический, электрический, рентгеновский.	Ср	8	2	0
2.16		Зачёт	8	0	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Основы технологии электронной компонентной базы" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

5.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Основы технологии электронной компонентной базы" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л1.1	Щепетов А. Г. - Основы проектирования приборов и систем: Учебник и практикум - М.: Издательство Юрайт, 2017.	http://www.biblio-online.ru/book/3E67C631-D1A8-45C9-AF5A-DFAD0D967E00	1
Л1.2	Сипайлова Н.Ю. - Основы проектирования электротехнических изделий. Вопросы расчета электрических аппаратов: учебное пособие - Саратов: Профобразование, 2017.	http://www.iprbookshop.ru/66396.html	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Каратаев О.Р., Хамидуллина Д.А. - Основы проектирования: учебное пособие - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.	http://www.iprbookshop.ru/62525.html	1
Л2.2	Щепетов А. Г. - Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения: Учебное пособие - М.: Издательство Юрайт, 2017.	http://www.biblio-online.ru/book/DC42C6D0-05E5-4AA2-AEB1-4331E8A72B32	1

6.1.3. Методические разработки

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л3.1	Биценко Р. В. - Основы проектирования: учебно-методическое пособие - Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2017.		1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	www.kjemi.uio.no – сайт Kjemisk institutt.
Э2	www.petrocom.ru – сайт компании «Петрокоммерц»
Э3	www.ostec.ru – сайт ООО «Остек-Сервис-Технология»
Э4	
Э5	

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	MsOffice Professional 2007 (Open License: 43219389)
7.3.1.2	Citrix XenDesktop Platinum Edition - Per User/Device (Serial Number LA-0001452295-66704, Order Number 0001452295/4)
7.3.1.3	Microsoft Windows Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level (Code/Serial Number FQC-02308)
7.3.1.4	Microsoft Windows 7 Open License: 47818817
7.3.1.5	Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное программное обеспечение)
7.3.1.6	7-Zip (Свободная лицензия GNU LGPL)
7.3.1.7	Google Chrome (Свободная лицензия BSD)
7.3.1.8	DeepTrace 3.2 Freeware (Бесплатное программное обеспечение)
7.3.1.9	ExpressPCB Plus (Бесплатное программное обеспечение)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	1. www.kjemi.uio.no – сайт Kjemisk institutt.
7.3.2.2	2. www.petrocom.ru – сайт компании «Петрокоммерц»
7.3.2.3	3. www.ostec.ru – сайт ООО «Остек-Сервис-Технология»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	1. Лаборатория схемотехнического моделирования для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 185
7.2	Автоматизированное рабочее место для промышленного тестирования радиокомпонентов АРМ-ПТР – 1 шт.
7.3	Осциллограф цифровой DSOX2024A4 канал 200МГц Agilent Technologies (США) – 1 шт.
7.4	Типовой комплект учебного оборудования «Схемотехника» исполнение настольное, ручное СТ-НР – 1 шт.
7.5	Установка для измерения электрических свойств – 1 шт.
7.6	Коммутатор HP Pro Curve 1810 G-24 – 1 шт.
7.7	Шкаф настенный 19-дюйм. Hyperline TWM-0445-GR-RAL9004 4U 279x600[450 со стекл.дверью – 1 шт.
7.8	Кресло преподавателя – 1 шт.
7.9	Стол лабораторный на металлокаркасе – 5 шт.
7.10	Стол лабораторный угловой на металлокаркасе – 1 шт.
7.11	Рабочая станция (монитор, клавиатура, мышь, нулевой клиент) – 5 шт.
7.12	Жалюзи вертикальные тканевые – 3 шт.
7.13	Стол преподавателя с радиусом 1800x770x700 – 1 шт.
7.14	Стол учебный 1200x750x600 – 8 шт.
7.15	Стол учебный 1200x750x700 – 1 шт.
7.16	Стул Изо – 24 шт.
7.17	Магнитно-маркерная доска – 1 шт.
7.18	2. Научно-исследовательские лаборатории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, МНЦ(4,5,6,7)
7.19	Модуль визуализации микро- и нанообъектов на основе сканирующего электронного – 1 шт.
7.20	Система напыления проводящих покрытий с функцией травления и кварцевым контроллером – 1 шт.
7.21	Сканирующий зондовый микроскоп Солвер Некст – 1 шт.
7.22	Сканирующий туннельный микроскоп УМКА – 1 шт.
7.23	Стол для микроскопа – 1 шт.
7.24	Стол рабочий (1500x750x700) – 12 шт.
7.25	Стул Изо – 30 шт.
7.26	Тумба подкатная – 12 шт.
7.27	Стол компьютерный с вырезом с надставкой (1000x900x700) – 9 шт.
7.28	МФУ Canon iSENSYS MF4410 лазер. принтер + сканер + копир – 1 шт.
7.29	Ноутбук ASUS Eee PC1011PX – 1 шт.
7.30	Рабочая станция (монитор, клавиатура, мышь, нулевой клиент) – 4 шт.
7.31	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий представлены комплектом мультимедийных презентаций "Основы технологии электронной компонентной базы" и комплектом эталонных микрофотографий "Основы технологии электронной компонентной базы".
7.32	
7.33	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд. 185, МНЦ.
7.34	
7.35	3. Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов с возможностью подключения к сети «Интернет» и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 146.
7.36	Столов – 61 шт.
7.37	Посадочных мест – 162 шт.
7.38	Компьютеров:
7.39	27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz;
7.40	13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz.

7.41

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции по данной дисциплине проводятся как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Слайд-конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала при изучении разделов, связанных с технической частью курса. Презентация позволяет преподавателю очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками которые есть в учебном пособии, но и полноцветными фотографиями, рисунками и т.д. Электронная презентация позволяет отобразить работу программы, что позволяет улучшить восприятие материала.

Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки и подготовки к экзамену. При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

- провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой);
- проверить план выполнения лабораторных работ, подготовленный студентом дома (с оценкой);
- оценить работу студента в лаборатории и полученные им данные (оценка);
- проверить и выставить оценку за отчет.

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не носить обязательный характер, а выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряд работ целесообразно включить разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины.

Самостоятельное изучение отдельных теоретических вопросов рекомендуется по основной, дополнительной и методической литературе, указанной в содержании рабочей программы.

Работая с литературным источником, вначале следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие, бегло его прочитать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. Студенту следует использовать следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект – краткая схематическая запись основного содержания работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов.

Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги и другие виды.