

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.01.2021 12:36:22

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f4155021a0ee31e731a19

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

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Технологические процессы изготовления изделий электронной техники

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Профиль подготовки: Технологии в нанoeлектронике

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 2 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:

зачет(ы) 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	36	36	36	36
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины Технологические процессы изготовления изделий электронной техники / сост. к.ф.-м.н., доцент, Белов Павел Анатольевич; 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 наноэлектроника (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 07 апреля 2015 г. № 36765)

Рабочая программа дисциплины "Технологические процессы изготовления изделий электронной техники" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиль Технологии в наноэлектронике

Составитель(и):

к.ф.-м.н., доцент, Белов Павел Анатольевич

© Курский государственный университет, 2017

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является изучение: базовых принципов проектирования конструкций РЭС, оптимального выбора компонентов, обеспечения надежности конструкций, элементов технологии изготовления узлов и блоков РЭА.
1.2	Задачами дисциплины являются:
1.3	- познакомить обучающихся с основными принципами конструирования РЭС на основе базового принципа конструирования;
1.4	- ознакомить с методами расчета и обеспечения надежной работы, технологическими процессами при производстве деталей и блоков радиоэлектронных устройств;
1.5	- дать информацию о методах оптимального выбора материалов, компонентов и конструктивов, применяемых при производстве конструкций РЭС, показать влияние дестабилизирующих факторов на выходные характеристики конструкций и указать пути их минимизации;
1.6	- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при системном конструировании РЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ОД
--------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОК-3: способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах****Знать:**

сущность организации экономики, основные принципы построения экономических систем на предприятии по изготовлению изделий электронной техники

сущность организации экономики, основные принципы построения экономических систем, принципы и методы управления основными и оборотными средствами, методы оценки эффективности их использования на предприятии по изготовлению изделий электронной техники

сущность организации экономики, основные принципы построения экономических систем, принципы и методы управления основными и оборотными средствами, методы оценки эффективности их использования способы экономии ресурсов, механизмы ценообразования, формы оплаты труда на предприятии по изготовлению изделий электронной техники

Уметь:

находить и использовать необходимую экономическую информацию

находить и использовать необходимую экономическую информацию, определять состав материальных, финансовых, трудовых ресурсов организации

находить и использовать необходимую экономическую информацию, определять состава материальных, финансовых, трудовых ресурсов организации, заполнять первичные документы по экономической деятельности организации

Владеть:

основами экономических знаний

основами экономических знаний в различных сферах деятельности

основами экономических знаний в различных сферах деятельности и способен применять их на практике

ОК-9: готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий**Знать:**

Основы первой медицинской помощи

Основы первой медицинской помощи, методы защиты при чрезвычайных ситуациях

Основы первой медицинской помощи, методы защиты при чрезвычайных ситуациях, алгоритм действий при различных чрезвычайных ситуациях

Уметь:

В теории и на практике применять знания о методах защиты при чрезвычайных ситуациях

В теории и на практике применять знания о методах защиты при чрезвычайных ситуациях, оказать первую доврачебную медицинскую помощь

В теории и на практике применять знания о методах защиты при чрезвычайных ситуациях, оказать первую доврачебную медицинскую помощь при трамвах и других непредвиденных чрезвычайных ситуациях

Владеть:

Основными методами защиты в условиях чрезвычайной ситуации

Основными методами защиты в условиях чрезвычайной ситуации, основными приемами медицинской помощи

Основными методами защиты в условиях чрезвычайной ситуации, основными приемами медицинской помощи, алгоритмом действия при различных чрезвычайных ситуациях

ПК-4: способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов

Знать:

термины и определения

содержание предварительного технико-экономического обоснования радиотехнических устройств

содержание предварительного технико-экономического обоснования систем

Уметь:

проводить технико-экономическое обоснование проектов радиотехнических устройств

проводить технико-экономическое обоснование проектов систем

анализировать технико-экономическое обоснование проектов

Владеть:

понятийным аппаратом

методами предварительного технико-экономического обоснования

навыками предварительного технико-экономического обоснования

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:

методы сбора и анализа данных, необходимых для расчета, проектирования и разработки устройств радиотехнических систем

основные критерии, характеризующие технико-экономические преимущества проектируемых устройств радиотехнических систем

методы оценки исходных данных для расчета, проектирования и разработки устройств радиотехнических систем

Уметь:

разрабатывать методы анализа данных, необходимых для расчета, проектирования и разработки устройств радиотехнических систем

использовать основные критерии, характеризующие технико-экономические преимущества проектируемых устройств радиотехнических систем

применять методы оценки исходных данных для расчета, проектирования и разработки устройств радиотехнических систем

Владеть:

навыками сбора и анализа данных, необходимых для расчета, проектирования и разработки устройств радиотехнических систем

навыками использования основных критериев, характеризующих технико-экономические преимущества проектируемых устройств радиотехнических систем

навыками применения методов оценки исходных данных для расчета, проектирования и разработки устройств радиотехнических систем

ПК-6: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

Знать:

методы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования

достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии

методы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии

Уметь:

применять методы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии

применять достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии

применять методы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии

Владеть:

методами сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования

достижениями отечественной и зарубежной науки, техники и технологии

методами сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, достижениями отечественной и зарубежной науки, техники и технологии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Электрорадиокомпоненты	Раздел			
1.1	Эволюция электрорадиокомпонентов. Виды ЭРК и их параметры. Аналоговые и цифровые компоненты	Лек	5	2	0
	Раздел 2. Теоретические основы проектирования конструкций РЭС	Раздел			
2.1	Системный подход – методологическая база создания РЭС. Основы системного анализа, синтеза и оптимизации параметров конструкций РЭС.	Лек	5	2	0
2.2	Расчет и анализ технологичности узлов РЭС	Лаб	5	2	0
2.3	Структура и базовые стандарты ЕСКД. Отличия в комплектах документации электронного оборудования отечественного и зарубежного производства. Современные технологии интегральных плат.	Ср	5	12	0
	Раздел 3. Основы надежности РЭС	Раздел			
3.1	Основные понятия надежности и их показатели. Качественные составляющие надежности и их показатели. Случайные потоки отказов и восстановления и их модели. Расчет показателей надежности РЭС. Методы обеспечения заданного уровня надежности РЭС.	Лек	5	2	2
3.2	Основы защиты РЭС от воздействий окружающей среды. Основы защиты РЭС от тепловых воздействий. Основы защиты РЭС от механических воздействий. Электромагнитная совместимость и защита РЭС от помех. Особенности проектирования РЭС различного назначения	Лек	5	2	0
	Раздел 4. Технология производства РЭС	Раздел			
4.1	Виды технологических процессов. Этапы разработки технологических процессов. Технологические процессы и их виды. Выбор наиболее экономичного варианта ТП по себестоимости.	Лек	5	2	0
4.2	Структура производственного процесса. Характеристики технологических процессов. Классификация интегральных микросхем по конструктивно-технологическим признакам	Лек	5	2	2
	Раздел 5. Технологические процессы изготовления интегральных микросхем	Раздел			
5.1	Классификация интегральных микросхем по конструктивно-технологическим признакам. Технологические операции изготовления ГПИМС	Лек	5	2	0

5.2	Технологические операции создания поверхностной конфигурации. Технологические процессы полупроводникового производства. Технологические процессы изготовления ППИМС. На полевых транзисторах.	Лек	5	2	2
5.3	Изготовление металлизированных фотошаблонов	Лаб	5	4	0
5.4	технология изготовления эмульсионных стеклянных фотошаблонов методом фотонабора	Лаб	5	4	2
5.5	Технологический процесс изготовления плат с металлизированными отверстиями на подложках из ВЧ-ламинатов типа «Roger»	Лаб	5	4	2
5.6	Изучение технологического процесса изготовления плат на подложках из поликора без резисторов с покрытием химическим оловом	Лаб	5	4	2
5.7	Роль испытаний и контроля в жизненном цикле приборов и аппаратуры Общие сведения о современных испытаниях. Виды испытаний и способы их проведения. Классификация испытаний по основным признакам видов. Испытания на надежность. Граничные и ускоренные испытания. Испытания с использованием моделей	Ср	5	12	0
	Раздел 6. Качество РЭС	Раздел			
6.1	Общие сведения. Контроль качества РЭС. Управление качеством РЭС. Технические методы и средства контроля	Лек	5	2	0
6.2	Требования к радиоэлектронной аппаратуре по условиям эксплуатации. Условия эксплуатации аппаратуры. Климатические факторы. Механические факторы. Радиационные факторы. Классификация аппаратуры по условиям эксплуатации. Стационарная РЭА. Транспортируемая РЭА. Портативная РЭА. Значения воздействующих факторов на группы РЭА. Требования, предъявляемые к конструкции аппаратуры. Тактико-технические требования. Конструктивно-технологические требования. Эксплуатационные требования. Требования по надежности. Экономические требования.	Ср	5	12	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Технологические процессы изготовления изделий электронной техники" 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 "Технологические процессы изготовления изделий электронной техники" 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	Барыбин А. А. - Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы: Учебное пособие - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008.	http://www.iprbookshop.ru/12972	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Гордеев-Бургвиц М. А. - Общая электротехника и электроника: Учебное пособие - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.	http://www.iprbookshop.ru/35441	1
Л2.2	- Электроника: Наука, Технология, Бизнес - Москва: Техносфера, 2017.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464475	1
Л2.3	Жданова Н.В. - Микроэлектроника: практикум - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.	http://www.iprbookshop.ru/63102.html	1
Л2.4	Аристов А. В., Петрович В. П. - Физические основы электроники. Сборник задач и примеры их решения - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442087	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Технологическое оборудование для производства электроники
Э2	Производство электроники, организация производства
Э3	Группа компаний Ostec

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	7-Zip (Свободная лицензия GNU LGPL)
7.3.1.6	Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное программное обеспечение)
7.3.1.7	Google Chrome (Свободная лицензия BSD)
7.3.1.8	Electronics Workbench (Академическая условно-бесплатная версия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	1. Электронный каталог библиотеки КГУ. - Режим доступа: http://195.93.165.10:2280
7.3.2.2	2. Научная электронная библиотека. - Режим доступа: http://elibrary.ru
7.3.2.3	3. Университетская информационная система «Россия». - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. 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, МНТЦ(4,5,6,7)
7.2	Модуль визуализации микро- и нанообъектов на основе сканирующего электронного – 1 шт.
7.3	Система напыления проводящих покрытий с функцией травления и кварцевым контроллером – 1 шт.
7.4	Сканирующий зондовый микроскоп Солвер Некст – 1 шт.
7.5	Сканирующий туннельный микроскоп УМКА – 1 шт.
7.6	Стол для микроскопа – 1 шт.
7.7	Стол рабочий (1500x750x700) – 12 шт.
7.8	Стул Изо – 30 шт.
7.9	Тумба подкатная – 12 шт.
7.10	Стол компьютерный с вырезом с надставкой (1000x900x700) – 9 шт.

7.11	МФУ Canon iSENSYS MF4410 лазер. принтер + сканер + копир – 1 шт.
7.12	Ноутбук ASUS Eee PC1011PX – 1 шт.
7.13	Рабочая станция (монитор, клавиатура, мышь, нулевой клиент) – 4 шт.
7.14	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий представлены комплектами мультимедийных презентаций "Технологические процессы изготовления изделий электронной техники" и эталонных микрофотографий "Технологические процессы изготовления изделий электронной техники".
7.15	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Междисциплинарный нанотехнологический центр Курского государственного университета.
7.16	2.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.
7.17	Столов – 61 шт.
7.18	Посадочных мест – 162 шт.
7.19	Компьютеров:
7.20	27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz;
7.21	13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz.

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

1.1. Указания по подготовке к занятиям лекционного типа:

Лекции по данной дисциплине проводятся как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Электронный конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала путем иллюстрирования лекции схемами, таблицами, рисунками, фотографиями и т.п. Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому студентам рекомендуется перед очередной лекцией повторить материал предыдущей. При затруднениях в восприятии лекционного материала следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, к лектору (по графику его консультаций).

1.2. Указания по подготовке к лабораторным занятиям:

К выполнению лабораторного практикума допускаются только студенты, сдавшие допуск по технике безопасности, о чем делается запись в соответствующем журнале.

Перед выполнением любой лабораторной работы необходимо самостоятельно проработать теоретический материал, изучить методику проведения и планирования эксперимента, освоить измерительные средства, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

После выполнения лабораторной работы студент обязан сдать отчет о проделанной работе и ответить на контрольные вопросы.

1.3. Методические указания по выполнению самостоятельной работы:

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

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

1.4. Методические указания по работе с литературой:

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.