

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.01.2021 12:36:25

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 математического моделирования

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Профиль подготовки: Технологии в микроэлектронике

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 3 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:

зачет(ы) с оценкой 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18			18	18
Лабораторные			18	18	18	18
Практические			18	18	18	18
В том числе инт.	6	6	12	12	18	18
Итого ауд.	18	18	36	36	54	54
Контактная работа	18	18	36	36	54	54
Сам. работа	18	18	36	36	54	54
Итого	36	36	72	72	108	108

Рабочая программа дисциплины Основы математического моделирования / 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 наноэлектроника (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 07 апреля 2015 г. № 36765)

Рабочая программа дисциплины "Основы математического моделирования" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиль Технологии в наноэлектронике

Составитель(и):

© Курский государственный университет, 2017

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения учебной дисциплины «Основы математического моделирования» является приобретение знаний о принципах математического моделирования различных явлений в прикладных областях, методах исследования и анализа моделей, а также способах вычислительной реализации на ЭВМ, что соответствует основным целям бака-лавриата в части получения высшего профессионально педагогического образования, позволяющего выпускнику успешно реализовать себя в дальнейшей профессиональной деятельности. Изучение данного предмета, находяще-гося на стыке математики, информатики, физики и ряда других дисциплин, способствует углублению естественно-научного мировоззрения студентов, развитию математико-технических навыков (включая использование современных компьютерных программ).
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-4: готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации**

Знать:
принципы выполнения схем и чертежей моделей
основные методы и подходы к построению математических моделей
современные компьютерные программы для построения схем и чертежей моделей
Уметь:
Построить математическую модель по описанию физического процесса
Аналитически или численно (с использованием современных компьютерных программ) решать построенную математическую модель
По результатам решения задачи провести анализ и сделать выводы о характерных особенностях и ключевых параметрах физического процесса
Владеть:
принципами выполнения схем и конструкторских чертежей моделей
базовыми подходами к построению математических моделей
современными средствами для построения схем и чертежей моделей

ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

Знать:
основные методы обработки экспериментальных данных
способы представления экспериментальных данных и правила корреляции с результатами моделирования
методы выявления закономерностей в экспериментальных данных для дальнейшего построения адекватной математической модели
Уметь:
применять методы обработки экспериментальных данных
использовать наглядные способы представления экспериментальных данных
находить закономерности в экспериментальных данных и учитывать их при выборе или построении математической модели процесса
Владеть:
навыками обработки и анализа экспериментальных данных
основными инструментами представления экспериментальных данных
навыками построения математических моделей исходя из доступных экспериментальных данных

ОПК-6: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Знать:
принципы поиска и обработки информации о моделируемом процессе
методы сбора экспериментальных данных для построения математической модели
методы и приёмы анализа данных численного моделирования
Уметь:
находить необходимую информацию о моделируемом процессе и законы его эволюции
находить и анализировать экспериментальные данные по моделируемому процессу

использовать результаты численного моделирования
Владеть:
общелогическими методами обоснования и изложения, аргументации и доказательства
методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации
методами работы с текущей современной научной информацией

ОПК-9: способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

Знать:
основные компьютерные программы для обработки экспериментальных данных
современные компьютерные среды математического моделирования
принципы проведения компьютерного эксперимента с целью уточнения правил функционирования модели
Уметь:
работать в средах математического моделирования
проводить серии тестов в рамках компьютерного эксперимента
интерпретировать результаты компьютерного эксперимента
Владеть:
навыками обработки экспериментальных данных с использованием современных компьютерных технологий
навыками отладки и тестирования компьютерной модели
языками программирования компьютерных сред моделирования

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

Знать:
Уметь:
Владеть:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Введение. Основные понятия и принципы математического моделирования	Раздел			
1.1	Основные этапы метода математического моделирования. Компьютерный эксперимент	Лек	5	2	2
1.2	Прямые и обратные задачи математического моделирования	Лек	5	2	2
1.3	Колебательный электрический контур. Малые колебания при взаимодействии двух биологических популяций	Пр	6	2	2
1.4	Универсальность математических моделей. Принцип аналогий	Лек	5	2	0
1.5	Иерархия моделей	Лек	5	2	2
1.6	Модель многоступенчатой ракеты	Ср	5	2	0
	Раздел 2. Физико-математические модели в микро- и нанoeлектронике	Раздел			
2.1	Модели технологических процессов в микро- и нанoeлектронике	Лек	5	2	0

2.2	Модели процессов изготовления современных интегральных микросхем	Пр	6	4	0
2.3	Сквозное моделирование технологии и электрофизических параметров элементов электронной компонентной базы	Ср	5	4	0
2.4	Модели термического окисления	Пр	6	4	0
2.5	Имитационное моделирование гальванической металлизации	Ср	6	8	0
2.6	Аналитические методы расчета диффузионных профилей на основе уравнений Фика	Пр	6	4	2
2.7	Физико-математические модели процесса ионной имплантации	Пр	6	4	2
2.8	Методы расчетов параметров легированных структур	Ср	6	8	0
	Раздел 3. Современные компьютерные среды моделирования	Раздел			
3.1	Симуляция электрических схем в пакете Simulink MATLAB	Лек	5	2	0
3.2	Ознакомление с операционной средой Simulink MATLAB и простейшие модели	Ср	6	8	0
3.3	Моделирование последовательного RLC контура в Simulink MATLAB	Лаб	6	2	2
3.4	Моделирование двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением в Simulink MATLAB	Лаб	6	2	2
3.5	Моделирование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в Simulink MATLAB	Ср	6	6	0
3.6	Моделирование управляемого выпрямителя с зонно-фазным регулированием напряжения в Simulink MATLAB	Лаб	6	2	2
3.7	Моделирование зависимого инвертора тока в Simulink MATLAB	Ср	5	6	0
3.8	Моделирование трёхфазного трансформатора в Simulink MATLAB	Ср	5	6	0
3.9	Графический интерфейс пользователя GUIDE в MATLAB. Обработка экспериментальных данных в MATLAB	Лек	5	2	0
3.10	Моделирование броуновского движения частиц методом Монте-Карло в MATLAB	Лаб	6	4	0
3.11	Среда математического моделирования FlexPDE	Лек	5	2	0
3.12	Моделирование задачи теплопроводности в среде FlexPDE	Лаб	6	2	0
3.13	Моделирование линии электрической связи в среде FlexPDE	Лаб	6	2	0
3.14	Моделирование работы сферического конденсатора в среде FlexPDE	Ср	6	6	0
3.15	Моделирование структур Тьюринга в среде FlexPDE	Лаб	6	2	0
3.16	Фракталы в нанoeлектронике	Лек	5	2	0
3.17	Моделирование фракталов	Лаб	6	2	0
3.18		ЗачётСОц	6	0	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации**

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Основы математического моделирования" 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 математического моделирования" 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	Костюкова Н. И. - Основы математического моделирования - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234141	1
Л1.2	Аверченков В. И., Федоров В. П., Хейфец М. Л. - Основы математического моделирования технических систем: Учебное пособие - Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.	http://www.iprbookshop.ru/7003	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Постников Е. - Методы математической физики в обработке сигналов и изображений [Электронный ресурс]: [учеб. пособие для вузов] - [Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2012].	ftp://elibrary.kursksu.ru/etrud/000635.pdf	1
Л2.2	Афонин В. В., Федосин С. А. - Моделирование систем: учебное пособие - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.	http://www.iprbookshop.ru/15842	1
Л2.3	Дьяконов В.П. - MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров: практическое руководство - Саратов: Профобразование, 2017.	http://www.iprbookshop.ru/63597.html	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Образовательный математический сайт Exponenta.ru
----	--

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Win10Pro (64) Акт приема-передачи товара от 31 июля 2017, контракт №0344100007517000020-0008905-01
7.3.1.2	Microsoft Office Professional 2007 Open License: 43219389
7.3.1.3	Microsoft Windows 7 Open License: 47818817
7.3.1.4	Google Chrome (Свободная лицензия BSD)
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	PTC Mathcad Express (Проприетарная лицензия (условно-бесплатная))
7.3.1.8	Scilab 6.0.0 Лицензия CeCILL (Свободная, совместимая с GNU GPL v2)
7.3.1.9	MATLAB с интегрированным модулем Simulink (Проприетарная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Электронный каталог библиотеки КГУ. – Режим доступа: http://195.93.165.10:2280 , свободный
7.3.2.2	Научная электронная библиотека. – Режим доступа: http://elibrary.ru
7.3.2.3	Многоязычный онлайн-словарь Лингво: www.lingvo.ru/lingvo
7.3.2.4	Многоязычный онлайн-переводчик: https://translate.google.ru
7.3.2.5	Постников Е.Б. Методы математической физики в обработке сигналов и изображений. Электронное учебное пособие: http://www.grin.com/ru/e-book/125693/metody-matematicheskoy-fiziki-v-obrabotke-signalov-i-izobrazhenij
7.3.2.6	Образовательный математический сайт Exponenta.ru: http://old.exponenta.ru/
7.3.2.7	
7.3.2.8	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Лаборатория автоматизированного проектирования и 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, 193
7.2	Доска аудиторная комбинированная 5 рабочих поверхностей (покрытие зеленое)
7.3	Доска интерактивная HITACHI STARBOARD FX-63WL
7.4	Доска учебная пластиковая передвижная для маркера 150x100 белый цвет
7.5	Компьютер в сборе OptiPlex 3050 MT i5-7500(3.4GHz.QC.6M)8GB(1x8GB)DDR4 2400MHz.1TB SATA7.2kRPM6GbpsEntry3.5 SaabledHD.Intel HD Graphics630RW.мышь,клавиатура,Audio.Монитор 21,5 E2216H Black E-series LED(1920x1080)16:9 1000:1TN VGA DP Win 10 Pro(64Bit) Rus TPM.VGA
7.6	Компьютер в составе Celeron420/mb/1gbddr2/80gbhdd/fdd/svga/dvd+rw/atx/17tft/mkk/sf/
7.7	Компьютер МК 2011-1155-As-3000-4096(Сист.блок Intell155-3000/мониторSamsungE1920NR/Keyboard/мышь(ГК)
7.8	Персональный компьютер Intel E8400/2Gb/iP45/DVD-RW/ATX Samsung 19"(P)
7.9	Копировальный аппарат Canon FC 228
7.10	Мультимедиапроектор MITSUBISHI XD490U
7.11	МФУ HP LaserJet Pro M1212nf MFPлаз.принтер+сканер+копир+факсЖК,черн.(USB2.0/LAN)+картридж+кабель (ГК)
7.12	Ноутбук ASUS WSG00F (Core Duo T2300E 1.66ГГц. 512 Мб)
7.13	Прибор для демонстрации
7.14	Принтер HPLJ 1200
7.15	Проектор ViewSonic Projector PJD6253 (DLP 3500люмен.4000:1, 1024x768,D-Sab.HDMI.RC.A.S-Video.USB.LAN,ПДУ,2D/3D
7.16	Колонки (акустическая система)
7.17	Коммутатор D-Link DES-1008A 8 портов 100/Мбит/сек (общ.физика)
7.18	Коммутатор D-Link DES1016D 16-port (каф.общей физики)
7.19	Стол ученический с подстольем-11 шт.
7.20	Стул ученический кожзаменитель коричневый-35 шт.
7.21	Учебно-наглядные пособия представлены комплектом мультимедийных презентаций «Основы математического моделирования».
7.22	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд. 193.
7.23	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.
7.24	Столов – 61 шт.
7.25	Посадочных мест – 162 шт.
7.26	Компьютеров:
7.27	27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz;
7.28	13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz.

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. Обучающиеся на занятиях практического типа должны освоить применение теоретических знаний для решения

практических задач под руководством преподавателя. Выполнять самостоятельные задания. При затруднениях в восприятии материала практических занятий следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, или к преподавателю на занятиях практического типа.

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.

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.