

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:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f4155021a0ee51e733a19

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

Математическая обработка результатов физического эксперимента

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) 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		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 Математическая обработка результатов физического эксперимента / 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 "Математическая обработка результатов физического эксперимента" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиль Технологии в наноэлектронике

Составитель(и):

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование компетенций в области математической обработки данных, полученных в процессе проведения физического эксперимента, что соответствует основным целям бакалавриата в части получения высшего образования, позволяющего выпускнику самостоятельно и успешно проводить исследования в научных лабораториях или обрабатывать уже готовые данные.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.5
--------------------	-----------

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

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Знать:

этапы и методы планирования физических экспериментов

методы анализа и обработки результатов экспериментальных исследований

Уметь:

выявлять систематические и случайные погрешности физических измерений

обрабатывать результаты физических измерений, анализировать полученные результаты

Владеть:

навыками обработки экспериментальных физических данных

навыками анализа экспериментальных физических данных

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:**Уметь:****Владеть:****4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Теоретические основы математической обработки результатов физических измерений	Раздел			
1.1	Типы и задачи эксперимента. Классификация измерений и погрешностей измерений	Лек	4	2	2
1.2	Методы измерений. Систематические и случайные погрешности	Ср	4	4	0
1.3	Обработка результатов прямых и косвенных измерений. Статистическое распределение	Лек	4	2	0
1.4	Обработка многократных прямых измерений одной величины. Оценка результатов косвенных измерений	Ср	4	6	0

1.5	Обработка результатов прямых измерений. Определение предельной относительной ошибки	Лаб	4	4	2
1.6	Обработка результатов косвенных измерений. Выявление и исключение грубых погрешностей измерения	Лаб	4	2	0
Раздел 2. Регрессионный анализ		Раздел			
2.1	Понятие и цели регрессионного анализа данных физического эксперимента. Непрерывная и точечная аппроксимация	Лек	4	4	0
2.2	Виды аппроксимации результатов физических экспериментов. Классификация методов регрессионного анализа	Ср	4	4	0
2.3	Метод наименьших квадратов. Линейная и квадратичная регрессия	Лек	4	2	2
2.4	Нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов в виде основных элементарных функций. Понятие экстраполяции	Ср	4	6	0
2.5	Аппроксимация результатов физического эксперимента методом наименьших квадратов	Лаб	4	4	2
2.6	Поиск интерполирующей функции. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона. Сплайн-интерполяция	Лек	4	2	2
2.7	Способы интерполяции	Ср	4	4	0
2.8	Изучение основных функций регрессионного анализа в программных средах (MATLAB, Excel, Maxima)	Лаб	4	2	2
Раздел 3. Спектральный и многомасштабный анализ данных		Раздел			
3.1	Понятие спектрального анализа. Преобразование Фурье	Лек	4	2	0
3.2	Дискретное преобразование Фурье. Алгоритмы быстрого преобразования Фурье	Ср	4	4	0
3.3	Оконное преобразование Фурье. Вейвлет-преобразование сигнала	Лек	4	2	0
3.4	Обработка данных с помощью оконного преобразования Фурье и вейвлет-преобразований в различных программных средах	Ср	4	4	0
3.5	Спектральный анализ на основе быстрого преобразования Фурье. Оконное преобразование Фурье сложного сигнала	Лаб	4	4	0
3.6	Вейвлетная очистки результатов эксперимента от шума	Лек	4	2	0
3.7	Очистка сигналов от шума с помощью вейвлет-преобразований в различных программных средах	Ср	4	4	0
3.8	Программная очистка зашумленного сигнала с помощью вейвлет-преобразований	Лаб	4	2	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Математическая обработка результатов физического эксперимента" 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 "Математическая обработка результатов физического эксперимента" 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	Карпов А.В. - Математическая обработка результатов экспериментов: учебно-методическое пособие - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016.	http://www.iprbookshop.ru/64867.html	1
Л1.2	Шпаков П. С., Юнаков Ю. Л. - Математическая обработка результатов измерений - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435837	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Демидович Б. П., Марон И. А., Шувалова Э. З. - Численные методы анализа: приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учеб. пособие - Санкт-Петербург: Лань, 2008.		40
Л2.2	Рашиков В. И. - Численные методы. Компьютерный практикум - Москва: МИФИ, 2010.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231911	1
Л2.3	Смоленцев Н.К. - Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB: учебное пособие - Саратов: Профобразование, 2017.	http://www.iprbookshop.ru/63941.html	1
Л2.4	Воскобойников Ю.Е. - Вейвлет-фильтрации сигналов и изображений (с примерами в пакете MathCAD): монография - Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2015.	http://www.iprbookshop.ru/68753.html	1
Л2.5	Смоленцев Н. К. - Введение в теорию вейвлетов: учебное пособие - Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2010.	http://www.iprbookshop.ru/16502	1
Л2.6	Васильев С. Н., Шевалдин В. Т. - Гармонический анализ - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276011	1
Л2.7	Соболева О. Н. - Введение в численные методы: Учебное пособие - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.	http://www.iprbookshop.ru/45362	1
Л2.8	Нагорнов О. В. - Вейвлет-анализ в примерах - Москва: МИФИ, 2010.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231543	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА
Э2	Аппроксимация и интерполяция функций
Э3	Анализ сигналов на основе вейвлет-преобразования

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	Citrix XenDesktop Platinum Edition - Per User/Device (Serial Number LA-0001452295-66704, Order Number 0001452295/4)
7.3.1.4	Microsoft Windows Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level (Code/Serial Number FQC-02308)
7.3.1.5	Microsoft Windows 7 Open License: 47818817
7.3.1.6	Google Chrome (Свободная лицензия BSD)
7.3.1.7	7-Zip (Свободная лицензия GNU LGPL)
7.3.1.8	Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное программное обеспечение)
7.3.1.9	PTC Mathcad Express (Проприетарная лицензия (условно-бесплатная))
7.3.1.10	Scilab 6.0.0 Лицензия CeCILL (Свободная, совместимая с GNU GPL v2)
7.3.1.11	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. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Лаборатория компьютерного моделирования для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы
7.2	305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 196
7.3	Коммутатор HP Pro Curve 1810 G-24 – 1 шт.
7.4	Шкаф настенный 19-дюйм. Hyperline TWM-0445-GR-RAL9004 4U 279x600[450 со стекл. дверью – 1 шт.
7.5	Кресло преподавателя – 1 шт.
7.6	Жалюзи вертикальные тканевые – 2 шт.
7.7	Стол преподавателя с радиусом 1800x770x700 – 1 шт.
7.8	Стол учебный 1200x750x700 – 4 шт.
7.9	Стол учебный 1200x750x700 – 1 шт.
7.10	Стул Изо – 16 шт.
7.11	Стол компьютерный с вырезом – 8 шт.
7.12	Рабочая станция (монитор, клавиатура, мышь, нулевой клиент) – 7 шт.
7.13	2. 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
7.14	Доска аудиторная комбинированная 5 рабочих поверхностей (покрытие зеленое)
7.15	Доска интерактивная HITACHI STARBOARD FX-63WL
7.16	Доска учебная пластиковая передвижная для маркера 150x100 белый цвет
7.17	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
7.18	Компьютер в составе Celeron420/mb/1gbddr2/80gbhdd/fdd/svgdvd+rw/atx/17ft/mkk/sf/
7.19	Компьютер МК 2011-1155-As-3000-4096(Сист.блок Intell155-3000/мониторSamsungE1920NR/Keyboard/мышь(ГК)
7.20	Персональный компьютер Intel E8400/2Gb/iP45/DVD-RW/ATX Samsung 19"(P)
7.21	Копировальный аппарат Canon FC 228
7.22	Мультимедиапроектор MITSUBISHI XD490U
7.23	МФУ HP LaserJet Pro M1212nf MFPПлаз.принтер+сканер+копир+факсЖК,черн.(USB2.0/LAN)+картридж+кабель (ГК)
7.24	Ноутбук ASUS WSG00F (Core Duo T2300E 1.66Ггц. 512 Мб)
7.25	Прибор для демонстрации
7.26	Принтер HPLJ 1200
7.27	Проектор ViewSonic Projector PJD6253 (DLP 3500люмен.4000:1, 1024x768,D-Sab.HDMI.RC.A.S-Video.USB.LAN,ПДУ,2D/3D
7.28	Колонки (акустическая система)
7.29	Коммутатор D-Link DES-1008A 8 портов 100/Мбит/сек (общ.физика)
7.30	Коммутатор D-Link DES1016D 16-port (каф.общей физики)
7.31	Стол ученический с подстольем-11 шт.
7.32	Стул ученический кожаный коричневый-35 шт.
7.33	Учебно-наглядные пособия представлены комплектом мультимедийных презентаций «Математическая обработка результатов физического эксперимента».
7.34	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд. 196, 193.
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.

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.