

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.01.2021 12:36:26

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

Специализированный адаптационный курс математической обработки 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 Специализированный адаптационный курс математической обработки 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 "Специализированный адаптационный курс математической обработки 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, самостоятельного проведения исследований в научных лабораториях и обработки полученных результатов. |
|-----|--|

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

современные компьютерные программы для обработки результатов физического эксперимента

Уметь:

выявлять систематические и случайные погрешности физических измерений

обрабатывать и анализировать результаты физических измерений

использовать современные программные средства для обработки результатов физического эксперимента

Владеть:

методами обработки и анализа экспериментальных физических данных

базовыми программами для обработки данных физического эксперимента

приёмами анализа результатов физического эксперимента

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. Теоретические основы математической обработки результатов физических измерений | Раздел | | | |
| 1.1 | Типы и задачи эксперимента. Классификация измерений и погрешностей измерений | Лек | 4 | 2 | 0 |
| 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 | 0 |
| 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 | 0 |
| 2.6 | Поиск интерполирующей функции. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона. Сплайн-интерполяция | Лек | 4 | 2 | 0 |
| 2.7 | Способы интерполяции | Ср | 4 | 4 | 0 |
| 2.8 | Изучение основных функций регрессионного анализа в программных средах (MATLAB, Excel, Maple) | 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 | 2 |
| 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 | 2 |
| 3.6 | Вейвлетная очистки результатов эксперимента от шума | Лек | 4 | 2 | 2 |
| 3.7 | Очистка сигналов от шума с помощью вейвлет-преобразований в различных программных средах | Ср | 4 | 4 | 0 |
| 3.8 | Программная очистка зашумлённого сигнала с помощью вейвлет-преобразований | Лаб | 4 | 2 | 2 |
| 3.9 | | Зачёт | 4 | 0 | 0 |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Специализированный адаптационный курс"

| |
|--|
| математической обработки 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 "Специализированный адаптационный курс математической обработки 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 | 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 |
| Л1.2 | 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 |

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 | Нагорнов О. В. - Вейвлет-анализ в примерах - Москва: МИФИ, 2010. | http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231543 | 1 |
| Л2.3 | Рашиков В. И. - Численные методы. Компьютерный практикум - Москва: МИФИ, 2010. | http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231911 | 1 |
| Л2.4 | Васильев С. Н., Шевалдин В. Т. - Гармонический анализ - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. | http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276011 | 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 | Соболева О. Н. - Введение в численные методы: Учебное пособие - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. | http://www.iprbookshop.ru/45362 | 1 |
| Л2.7 | Смоленцев Н.К. - Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в МАТЛАБ: учебное пособие - Саратов: Профобразование, 2017. | http://www.iprbookshop.ru/63941.html | 1 |
| Л2.8 | Воскобойников Ю.Е. - Вейвлет-фильтрация сигналов и изображений (с примерами в пакете MathCAD): монография - Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2015. | http://www.iprbookshop.ru/68753.html | 1 |

6.1.3. Методические разработки

| | Заглавие | Эл. адрес | Кол- |
|------|---|-----------|------|
| Л3.1 | Дрейпер Н., Смит Г., Адлер Ю. П., Горский В. Г. - Прикладной регрессионный анализ - М.: Финансы и статистика, 1987. | | 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)) |
| 7.3.1.1.0 | Scilab 6.0.0 Лицензия CeCILL (Свободная, совместимая с GNU GPL v2) |
| 7.3.1.1.1 | 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 IntelI155-3000/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 MFPлаз.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.RCA.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 кожзаменитель коричневый-35 шт. |
| 7.33 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд. 196, 193. |

| | |
|------|--|
| 7.34 | 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. |
| 7.35 | Столов – 61 шт. |
| 7.36 | Посадочных мест – 162 шт. |
| 7.37 | Компьютеров: |
| 7.38 | 27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz; |
| 7.39 | 13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz. |
| 7.40 | |
| 7.41 | |
| 7.42 | Учебно-наглядные пособия представлены комплектами мультимедийных презентаций «Математическая обработка результатов физического эксперимента», «Специализированный адаптационный курс математической обработки результатов физического эксперимента». |
| 7.43 | Материально-техническое обеспечение дисциплины дополнено для обучающихся с инвалидностью и/или ограниченными возможностями здоровья с учетом их индивидуальных возможностей и образовательных потребностей. Для категории обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата имеются специальные технические средства: ножная мышь, устройство обмена графической информацией; программное обеспечение: стандартные средства операционной системы MS Windows: экранная клавиатура; специальное программное обеспечение, позволяющие использовать сокращения, дописывать слова и предсказывать слова и фразы, исходя из начальных букв и грамматической формы предыдущих слов; специальное программное обеспечение, позволяющее воспроизводить специальные математические функции и алгоритмы: стандартные средства операционной системы MS Windows: панель математического ввода. |
| 7.44 | Для категории обучающихся с нарушением зрения имеются Тифлотехнические средства: Тифлокомпьютер. Брайлевский дисплей. Видеоувеличитель. Компьютер, обеспечивающий связь с интерактивной доской в аудитории; программное обеспечение: программы невидимого доступа к информации на экране компьютера (Cool Reader, ICE Book Reader Professional, NaturalReader Software Free, NVDA 2017.3, стандартные средства операционной системы MS Windows: Распознавание речи Windows, Экранный диктор; программы для чтения вслух текстовых файлов (ToM Reader Russian, TTSReader, Спикер, Стандартные средства операционной системы MS Windows: Экранный диктор); программы увеличения изображения на экране (ZoomIt, Screen Lens 1.2, Стандартные средства операционной системы MS Windows: Экранная лупа). |
| 7.45 | Для категории обучающихся с нарушением слуха имеются специальные технические средства: компьютер, обеспечивающий связь с интерактивной доской в аудитории; программное обеспечение: программы для создания и редактирования субтитров, конвертирующие речь в текстовый и жестовый форматы на экране компьютера (Subtitle Edit). |

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.