

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.01.2021 12:36:20

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

Обработка и анализ многомерных биомедицинских сигналов

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Профиль подготовки: Технологии в нанoeлектронике

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 3 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:

зачет(ы) с оценкой 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя			
Неделя	14			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины Обработка и анализ многомерных биомедицинских сигналов / 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 "Обработка и анализ многомерных биомедицинских сигналов" 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 методов и алгоритмов обработки биомедицинских сигналов и данных, применяемыми при создании биотехнических и медицинских систем.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.14
--------------------	------------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных****Знать:**

базовые приемы обработки экспериментальных данных

базовые приемы обработки и представления экспериментальных данных

основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

Уметь:

применять базовые приемы обработки экспериментальных данных

применять базовые приемы обработки и представления экспериментальных данных

применять основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

Владеть:

навыками использования базовых приемов обработки экспериментальных данных

навыками использования базовых приемов обработки и представления экспериментальных данных

навыками использования основных приемов обработки и представления экспериментальных данных

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:**

- автоматизированные программные средства управления высокотехнологичным аналитическим оборудованием;

- автоматизированные программные средства для обработки результатов экспериментов и измерений схем, приборов и устройств различного функционального назначения в области электроники и нанoeлектроники;

- автоматизированные программные средства для выполнения расчетов и проектирования характеристик электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в области электроники и нанoeлектроники;

Уметь:

- управлять характеристиками и параметрами автоматизированных процессов измерения при работе с приборами и установками высокотехнологичного аналитического оборудования в области электроники и нанoeлектроники;

- выполнять обработку и расчет параметров и характеристик схем, приборов, устройств на основании результатов экспериментальных измерений с использованием высокотехнологичного аналитического оборудования;

- использовать результаты экспериментальных измерений схем, приборов, устройств в проектировании с использованием специальных автоматизированных средств;

Владеть:

- базовыми приемами работы с автоматизированными программными средствами управления высокотехнологичным аналитическим оборудованием;

- навыками расчета параметров и характеристик схем, приборов и устройств с использованием автоматизированных программных средств высокотехнологичного аналитического оборудования;

- методами проектирования схем, приборов и устройств различного функционального назначения с использованием автоматизированных программных средств;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Анализ биомедицинских сигналов	Раздел			

1.1	Введение. Предмет дисциплины и ее задачи. Краткая справка о развитии методов обработки биомедицинских сигналов и данных. Значение развития этой области для медицинского приборостроения и биотехнических систем. Роль автоматизации обработки и анализа биомедицинских сигналов в совершенствовании медицинской диагностики. Структура содержания дисциплины и ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Характеристика литературных источников.	Лек	8	2	2
1.2	Этапы выполнения записи сигнала ЭКГ	Пр	8	2	2
1.3	МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТАРНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО АППАРАТА ДЛЯ ПРИМИТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАБОТКИ АНАМНЕСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ	Лаб	8	2	2
1.4	Статистическая зависимость данных. Методы исследования взаимозависимости многомерных данных и снижения размерности пространства описаний. Понятие геометрической структуры данных. Анализ многомерных геометрических структур данных. Основные подходы к проблеме снижения размерности пространства исходного описания данных. Модели и методы факторного анализа. Метод главных компонент.	Ср	8	10	0
1.5	Представление данных. Получение и представление медико-биологических данных. Интерполирование с помощью многочленов. Построение кривых по точкам кусочно-полиномиальными методами. Определение сплайна. Линейный, квадратичный и кубический сплайны. Интерполяция и сглаживание данных кубическими сплайнами. Формы представления и способы вычисления сплайна. Интерполяционные В-сплайны. Вычислительные аспекты использования В-сплайнов. Применение сплайнов в машинной графике. Описание формы объектов с помощью сплайнов.	Лек	8	2	0

1.6	Предварительная обработка. Методы кодирования медицинских данных. Регулярные выборки. Определение частоты опроса при выбранном способе интерполяции. Опрос по Котельникову. Представление регулярными выборками при интерполяции алгебраическими и тригонометрическими полиномами. Ошибки интерполяции. Выбор частоты опроса биосигналов по спектральным и дифференциальным характеристикам сигналов. Выбор шага квантования по уровню. Анализ шумов квантования.	Лек	8	2	0
1.7	Методы моделирования и дисперсионный анализ медико-биологических сигналов	Лаб	8	2	0
1.8	Извлечение данных сигнала ВСП из файла	Пр	8	2	0
1.9	Группировка данных. Методы группировки медико-биологических данных. Функции расстояния и меры сходства. Методы, основанные на евклидовой метрике. Применение математического программирования. Представления матриц сходства. Кластеризация на основе оценивания функции плотности.	Ср	8	10	0
1.10	ЦИФРОВОЙ АНАЛИЗ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ	Лаб	8	2	0
1.11	Фурье-анализ сигналов ВСП.	Пр	8	2	0
1.12	Принятие решений. Принятие решения и вопросы выбора альтернатив при анализе информации. Применение методов искусственного интеллекта для анализа биомедицинских данных. Системы продукции. Стратегии поиска. Метод резолюции. Системы дедукции. Системы построения планов. Представление знаний. Экспертные системы медицинского назначения.	Ср	8	6	0
1.13	Сжатие данных. Методы сокращения избыточности медико-биологических данных. Задачи сжатия данных. Математическое содержание задачи. Классификация методов сжатия. Способы восстановления процесса по сжатым данным. Оценка эффективности процедур сокращения избыточности. Принципы построения адаптивных процедур сжатия данных. Аппертурные методы сжатия данных с адаптацией по интервалу аппроксимации. Примеры использования сжатия данных в системах оперативной обработки, хранения и передачи биомедицинских сигналов.	Лек	8	2	2
1.14	Моделирование биомедицинских данных рядами Фурье. Гармонический анализ сигналов.	Лаб	8	2	2
1.15	Вейвлет-анализ сигналов ВСП.	Пр	8	2	2

1.16	Биомедицинские сигналы. Биомедицинские сигналы, их характеристики и применяемые математические модели. Шумоподобные и структурированные биомедицинские сигналы. Особенности применения теории случайных процессов при обработке биомедицинских сигналов. Описание через набор реализаций. Статистическая устойчивость моделей.	Ср	8	8	0
	Раздел 2. Анализ биомедицинских сигналов	Раздел			
2.1	Статистические методы обработки данных. Экспериментально-стохастическое моделирование. Регрессионный анализ. Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ. Дискриминантный анализ. Методы оценки параметров модели. Метод наименьших квадратов. Метод максимального правдоподобия. Метод стохастической аппроксимации. Метод Байесовской оценки.	Лек	8	2	0
2.2	Моделирование дискретных медико-биологических сигналов рядами Фурье по системе функций Уолша.	Лаб	8	2	0
2.3	Построение аппроксимирующего эллипса	Пр	8	2	0
2.4	Обнаружение и классификация формы. Задачи обнаружения и классификации формы биомедицинских сигналов. Обнаружение волновых фрагментов. Обнаружение волн сигнала посредством анализа структурных особенностей сигнала. Согласованная фильтрация.	Ср	8	10	0
2.5	Анализ случайных потоков. Анализ случайных потоков в задачах анализа нейронной активности. Типы импульсных потоков и задачи их анализа. Статистический анализ межимпульсных интервалов. Постстимульная и перистимульная гистограммы. Выделение групп импульсов в нейронной активности. Определение статистических связей: гистограммы высших порядков, совместные интервальные гистограммы, корреляционные функции. Спектральный анализ импульсных потоков. Компонентный анализ.	Лек	8	2	0
2.6	ВЫБОР ИНФОРМАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ. ОЦЕНКА ИНФОРМАТИВНОСТИ	Лаб	8	2	0
2.7	Вычисление размерности Хаусдорфа	Пр	8	2	0

2.8	Цифровая фильтрация. Цифровая фильтрация биомедицинских сигналов. Применение рекурсивных и нерекурсивных фильтров. Z-преобразование. Передаточная функция. Построение линейных цифровых фильтров по заданным разностным уравнениям, переходным и частотным характеристикам. Проектирование нерекурсивных фильтров. Фильтр скользящего среднего. Сглаживание с помощью приближения по методу наименьших квадратов. Нерекурсивный заграждающий фильтр. Проектирование рекурсивных фильтров. Проектирование рекурсивных фильтров второго порядка. Рекурсивный фильтр на основе билинейного преобразования. Проектирование рекурсивного фильтра с использованием таблиц преобразований.	Ср	8	12	0
2.9	Классификация многомерных наблюдений. Статистические методы классификации многомерных наблюдений. Методы построения разделяющих функций в задачах классификации данных. Байе-совская классификация и классификация на основе правила k-ближайшего соседа. Линейная дискриминантная функция. Методы, основанные на энтропийных критериях. Линейный дискриминант Фишера. Разложение Карунена-Лоева. Прямой отбор признаков и их упорядочение на основе дивергенции и динамического программирования.	Лек	8	2	0
2.10	КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ БИОМЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ	Лаб	8	2	0
2.11	Вычисление размерностей Реньи методом boxcounting	Пр	8	2	0
2.12	Адаптивная фильтрация. Применение адаптивной фильтрации для решения задач автоматического анализа биомедицинских сигналов. Структуры адаптивных фильтров. Адаптивная фильтрация сетевой наводки. Выделение низкоамплитудных фрагментов ЭКГ методом адаптивной фильтрации.	Ср	8	10	0
2.13		ЗачётСОц	8	0	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Обработка и анализ многомерных биомедицинских сигналов" 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 "Обработка и анализ многомерных биомедицинских сигналов" 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	Рангайя Р. М., Немирко А. П. - Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход: Учебное пособие - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010.	http://www.iprbookshop.ru/12983	1
Л1.2	Гадзиковский В.И. - Цифровая обработка сигналов: учебное пособие - Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2015.	http://www.iprbookshop.ru/53863.html	1
Л1.3	Шостак А. С. - Прием и обработка сигналов - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208720	1
6.1.2. Дополнительная литература			
	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Литвин С.А., Попов О.Б., Чернышева Т.В. - Аудиопроекторная обработка сигналов звукового вещания в каналах передачи: учебное пособие - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016.	http://www.iprbookshop.ru/61467.html	1
Л2.2	Захаров В.Е. - Оптимальный прием и обработка сигналов: учебное пособие - Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2005.	http://www.iprbookshop.ru/23895.html	1
6.1.3. Методические разработки			
	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л3.1	Довбня В. Г., Крыжевич Л. С. - Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие - Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2013.		1
Л3.2	Дьяконов В.П. - MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Обработка сигналов и проектирование фильтров: практическое пособие - Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2010.	http://www.iprbookshop.ru/65122.html	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Интернет-ресурсы по анализу и обработке биомедицинских сигналов		
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	Visual Analyser (Бесплатное программное обеспечение)		
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. 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 НР 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 – 1 шт.

7.10	Стол лабораторный на металлокаркасе – 1 шт.
7.11	Стол лабораторный на металлокаркасе – 1 шт.
7.12	Стол лабораторный на металлокаркасе – 1 шт.
7.13	Стол лабораторный на металлокаркасе – 1 шт.
7.14	Стол лабораторный угловой на металлокаркасе – 1 шт.
7.15	Рабочая станция (монитор, клавиатура, мышь, нулевой клиент) – 5 шт.
7.16	Жалюзи вертикальные тканевые – 3 шт.
7.17	Стол преподавателя с радиусом 1800x770x700 – 1 шт.
7.18	Стол учебный 1200x750x600 – 8 шт.
7.19	Стол учебный 1200x750x700 – 1 шт.
7.20	Стул Изо – 24 шт.
7.21	Магнитно-маркерная доска – 1 шт.
7.22	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.
7.23	Столов – 61 шт.
7.24	Посадочных мест – 162 шт.
7.25	Компьютеров:
7.26	27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz;
7.27	13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz.
7.28	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - ауд. 185.
7.29	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий представлены комплектом мультимедийных презентаций "Обработка и анализ многомерных биомедицинских сигналов" и комплектом электрических схем типовых узлов "Обработка и анализ многомерных биомедицинских сигналов".

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 практическим занятиям:

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.

1.3. 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.

1.4. 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.

1.5. 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.