

Конспект за държавен изпит

за специалност „Компютърно инженерство“

ОКС „Бакалавър“, ПН 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“

1. Математика – обикновени и частни производни, неопределени интегрални, определени интегрални, кратни интегрални, обикновени диференциални уравнения (хармоничен осцилатор), частни диференциални уравнения (вълново уравнение)
2. Основи на физиката – Електричество и магнетизъм
 - 2.а Кондензатори – капацитет, плосък кондензатор, роля на диелектрика, енергия на зареден кондензатор;
 - 2.б Електромагнитна индукция – магнитен поток, закон на Фарадей, генератор за променливо напрежение, трансформатор, индуктивност, енергия на намотка, по която тече ток;
 - 2.в Геометрична оптика – показател на пречупване, закони за отражение и пречупване, пълно вътрешно отражение, образи от тънки лещи;
 - 2.г Поляризация на светлината – направление и равнина на поляризация на електромагнитна вълна, неполяризирана и поляризирана светлина, поляроиди, закон на Малюс, поляризация при отражение – ъгъл на Брюстер;
 - 2.д Интерференция на светлината – принцип за суперпозиция, оптичен път, условие за максимуми и минимуми при интерференция, уравнение на дифракционната решетка, интерференция от тънки слоеве;
 - 2.е Квантови свойства на светлината – светлинни кванти, константа на Планк, фотоефект, теория на Айнщайн за фотоефекта, ефект на Комптън, импулс на фотона.
 - 2.ж Квантови представи за строежа на атома – линейни спектри на излъчване и поглъщане, спектър на водородния атом, теория на Бор за водородния атом, енергетични нива.
3. Основи на технологиите и инженерното проектиране
 - 3.а Нежелезни метали и сплави. Свойства и приложение.
 - 3.б Въглеродни стомани – класификация; означение; приложение.
 - 3.в Материали за проводници. Материали с особени топлинни и еластични свойства.
4. Машинознание
 - 4.а Хипотези в механиката на деформируемото тяло. Метод на сечението за определяне на вътрешни усилия на конструктивни елементи. Механични напрежения и деформации при усукване на елементи с кръгло сечение.
 - 4.б Механизъм. Структура на механизмите-звена, кинематични двоици. Класификация на механизмите.
 - 4.в Кинематично изследване на механизми. Геометричен и кинематичен анализ на четиризъвенен и коляно-мотовилков механизъм
5. Теоретична електротехника
 - 5.а Методи и теореми за анализ на електрически вериги. Закони на Кирхов, обобщен закон на Ом. Теореми на Тевенен и Нортън.
 - 5.б Променливи режими в електрически вериги. Синусоидален режим при линейни

електрически вериги.

5.в Периодични несинусоидални процеси в линейни електрически вериги.

6. Електронни схеми и устройства - аналогова техника – Операционни усилватели: определение, параметри, видове. Вътрешна структура и изводи на ОУ. Баланс на токовете и еквивалентна схема. Параметри slew-rate и CMRR, коефициент на широколентовост на ОУ. Усилватели с операционен усилвател: инвертиращ, неинвертиращ, повторител на напрежение

7. Електронни схеми и устройства - цифрова техника – Карти на Карно. Минимизация посредством карти на Карно. Групиране на min-термове. Непълно специфицирани функции. Попълване на картите с нули вместо единици – приложимост на алтернативния подход

8. Полупроводникови елементи

8.а Концентрация на токоносители в собствен и примесен полупроводник. Закон за действие на масите.

8.б Транспортни явления в полупроводник. Дрейфова скорост и подвижност. Проводимост. Дифузия.

8.в p-n преход. Равновени и неравновесни състояния. V-A – характеристика.

8.г Полупроводникови диоди – видове и основни параметри. Биполярни и полеви транзистори.

9. Компютърни архитектури

9.а Основни характеристики на MIPS архитектурата. Регистри и операнди. Памет в MIPS архитектурата – четене и запис на данни, адресиране. Константи/непосредствени операнди (immediates). Машинен език. Видове инструкции: три основни формата – R-Type, I-Type, J-Type. Полета в инструкциите. Примери.

9.б ARM архитектура – общи принципи, регистри, организация и адресиране на паметта, константи/непосредствени операнди, използване на логически инструкции, инструкции за преместване и умножение, Флагове на условията и регистър на състоянието.

10. Сигнали и системи

10.а Дискретизация на непрекъснати сигнали и представяне чрез отчети (семпли). Дискретизация по време и амплитуда. Възстановяване на непрекъснат сигнал от отчети. Теорема за дискретизация. Влияние на дискретизирането с ниска скорост - припокриване на спектри (Aliasing).

10.б Цифрови модуляции на сигнали - ASK, PSK, FSK, QAM(I/Q).

Констелационна диаграма.

11. Микропроцесори и микроконтролери

11.а Паралелен и сериен интерфейс. Характеристика на I2C, SPI и UART комуникационни протоколи. Запис и четене на данни.

11.б Микроконтролер Atmega 328P и 8-битови AVR архитектури. Контролер на прекъсванията. Аналогово-цифров преобразувател. Таймери и броячи.

11.в Методи за конфигуриране на хардуерни входно-изходни портове за палтформи, използващи Atmega 328P микроконтролер.

11.г Процесорно ядро и видове шини при Atmega 328P микроконтролер.

12. Микровълнова и безжична техника

12.а Предавателни линии. Основни характеристики: импеданс, коефициент на разпространение, електрическа дължина. Натоварени предавателни линии, съгласуване, коефициент на отражение. Диаграма на Смит.

12.б Микровълнови вериги. Матрица на разсейване, ABCD (каскадна) матрица. Условия за съгласуваност, реципрочност и липса на загуби във веригата.

12.в Микролентова линия. Четвърт-вълнов трансформатор, едностъпален и широколентов. Насочени отклонителни, хибридни отклонители.

12.г Антени, елементарни диполи, съпротивление на излъчване, излъчена мощност, диаграма на насочено действие. Приемни антени, ефективна площ. Формула на Фриис за приетата мощност в безжично трасе.

13. Високопроизводителни компютърни системи

13.а Паралелни изчисления. Основни закони и метрики. Програмни модели. Нива на паралелизъм.

13.б Паралелни изчисления с обща памет. OpenMP.

13.в Паралелни изчисления с разпределена памет. Колективни операции. Блокиращи и неблокиращи операции. MPI.

Литература:

За тема 3:

3.1 Авджиева Т., К.Стаевски, Материалознание и технология на материалите, Университетско издателство "Св. Климент Охридски", 2013.

За тема 4:

4.1 Гълъбов В., Р. Долчинков, Н. Николов, Машинознание, Янита Я. С, 2013.

За тема 5:

5.1 Брандиски, Ж. Георгиев, В. Младенов, Р. Станчева., "Учебник по теоретична електротехника Част I, ИК КИНГ, София

За тема 8:

8.1. И. Я. Ямаков, Р. Й. Дойчинова, М. Х. Христов, Електронни и полупроводникови прибори и интегрални схеми, Държавно издателство „Техника“, София, 1985

8.2. S. M. Sze, M. K. Lee, Semiconductor Devices. Physics and Technology, John Wiley & Sons, Inc, 2010

8.3. R. F. Pierret and G. W. Neudeck, eds. Advanced Semiconductor Fundamentals, Pearson Education, Inc. 2003

8.4. M. Razeghi, Fundamentals of Solid State Engineering, 3rd Edition, Springer Science, 2009

За тема 9

9.1 David Money Harris, Sarah L. Harris, Digital Design and Computer Architecture, Second Edition, Morgan Kaufmann (MK) (Elsevier), 2013

За тема 10:

10.1 А. В. Опенхайм, А. С. Уилски и А. Т. Йънг, "Сигнали и системи", Техника, София, 1993.

10.2 M. Pischella and D. Le Ruyet, "Digital Communications 2 - Digital Modulations", Wiley, 2015

За тема 11

11.1 Embedded C Programming and the Atmel AVR, Barnett, Richard H., Cox, Sarah, O'Cull, Larry, 2006

11.2 AVR Microcontrollers C – Programming Basics, Karolina Kardaś, Szczecin 2014

За тема 12

12.1 David Pozar, Microwave Engineering, 4th edition, 2012, Wiley & Sons, ISBN 978-0-470-63155-3

12.2 Ramo, S., Whinnery, J., van Duzer, T., Fields and Waves in Communication Electronics, 3rd edition, 1994, Wiley & Sons, ISBN 978-0-471-58551-0

За тема 13

13.1 Norm Matloff, Programming on Parallel Machines: GPU, Multicore, Clusters and More, University of California (July 17, 2012); eBook (Creative Commons Licensed)

13.2 Thomas Sterling, Matthew Anderson, and Maciej Brodowicz. 2017. High Performance Computing: Modern Systems and Practices (1st. ed.). Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA.

13.3 Kurgalin, Sergei & Borzunov, Sergei. (2019). A Practical Approach to High-Performance Computing. 10.1007/978-3-030-27558-7.

За останалите теми – записки от лекциите

Приет на Факултетен съвет 7 от 21.05.2024 г.

Декан: