

**Кандидат-студентски изпит**  
за Магистърски програми:  
„Безжични мрежи и устройства“  
„Аерокосмическо инженерство и комуникации“ и  
„Комуникации и физична електроника“

**Теми:**

1. **Механика.** Принципи на динамиката в класическата механика. Кинетична и потенциална енергия. Импулс. Момент на импулса. Закони за запазване в механиката. Видове сили.
2. **Електрично поле, Електростатика.** Електричен капацитет. Закони за постоянния ток.
3. **Магнитно поле.** Сила на Лоренц. Движение на заредени частици в електрично и магнитно поле.
4. **Електромагнитна индукция.** Закон на Фарадей. Уравнения на Максвел.
5. **Електромагнитни вълни в изотропни среди.** Скорост на разпространение, дължина на вълната, вълново число. Диелектрични материали: проникваемост, коефициент на пречупване. ТЕМ предавателни линии – коаксиални линии.
6. **Постояннотокови вериги.** Закон на Кирхов. Делители на напрежение. Уйтстонов мост. Теорема на Тевенен. Теорема на Нортън. RC-вериги, зареждане и разреждане на кондензатор. L-R вериги.
7. **Променливотокови вериги.** Понятия за периодичност на сигнал. Честота, форма на сигнала. Средна стойност на сигнал, стойност връх-до-връх и средноквадратична стойност на сигнала. Импеданс. LRC-вериги. Резонанс. Качествен фактор. Понятие за вътрешно съпротивление на източник на сигнал и ефект на натоварването му.
8. **Полупроводникови елементи.** Полупроводникови диоди. Видове диоди. Варикапи, ценерови диоди, изправителни диоди, PIN-диоди, светодиоди. Характеристики. Биполярни транзистори. Принцип на действие и характеристики. Усилване по ток. FET транзистори, характеристики, видове и параметри. Понятие за интегрална схема.
9. **Усилватели.** Класификация на усилвателите. Класове на работа. Клас А, клас В, клас С. Входно и изходно съпротивление на усилвателите. Честотна характеристика на усилвателите. Честотна лента. Обратна връзка – положителна и отрицателна обратна връзка. Транзисторни усилватели. Еквивалентни схеми, h-параметри. Схеми на свързване – общ емитер, обща база, общ колектор. Определяне на работната точка и постояннотоков режим на усилвателя.
10. **Операционни усилватели.** Дефиниция, символи и изводи на интегралната схема. Усилване със и без обратна връзка. Входно и изходно съпротивление. Параметри – честотна лента, напрежение на офсет, SR, CMRR. Усилване и честотна лента – връзка чрез GBW. Схеми на свързване – инвертиращ и неинвертиращ усилвател. Подобряване на симетрията и ограничаване на честотната лента.

11. **Логически схеми.** Комбинационна и последователна логика. Таблицы на истинност на основните логически схеми. Буфери, Инвертори, схеми И, ИЛИ, изключващо ИЛИ. Бистабилни схеми. RS-тригери, JK-тригери, T-тригери, D-тригери. Броячи. Логически семейства. TTL- и CMOS-логика. Логически нива на отделните логически ИС и шумов запас.
12. **Комплексни числа.** Реална и имагинерна част, абсолютна стойност и фаза. Геометрическо представяне. Формула на Ойлер. Произведение и частно на комплексни числа. Комплексни функции.
13. **Диференциално и интегрално смятане.** Нарастване на функция, диференциал, производни. Геометрическо значение на производната в точка. Интегриране на функция: неопределени и определени интеграли, геометрическо значение на определения интеграл. Формула на Нютон-Лайбниц. Ред на Тейлър.
14. **Линейна алгебра.** Матрици, вектори. Произведение на матрици, произведение на матрица и вектор. Детерминанти. Матрични уравнения. Инвертиране на матрици. Условие за инвертируемост на матрица. Методи за инвертиране на матрици: Гаусова елиминация, LU-декомпозиция, адюнгирано количество. Собствени стойности и собствени вектори на матрица.
15. **Векторни и скаларни полета.** Операции с вектори, векторно и скаларно произведение. Векторен анализ: градиент, ротация, дивергенция. Интегриране на векторни полета.
16. **Преобразуване на Фурие.** Реален и комплексен ред на Фурие. Спектър, амплитуди, основен хармоник, хармонични честоти. Преобразуване на Фурие.

## Литература

- [1] М. Максимов, *Основи на физиката част 1. Механика, термодинамика и молекулна физика*, изд. Булвест 2000, София 2008
- [2] М. Максимов, *Основи на физиката част 2. Електричество и магнетизъм. Вълни и частици*, изд. Булвест 2000, София 2008
- [3] Ричард Файнман, *Файнманови лекции по физика, том II*. Народна просвета, 1972.
- [4] Иван Лалов, *Електричество, магнетизъм, оптика – първото велико обединение*, Издателство на СУ, 2001, 2008
- [5] Иван Желязков, *Трептения и вълни*, Университетско издателство "Св. Климент Охридски", София 2000
- [6] Иванов С, *Излъчване и разпространение на ЕМ вълни*, Университетско издателство "Св. Климент Охридски", София 2004
- [7] Michael Tooley, *Electronic Circuits: Fundamentals and Applications*, 2nd ed. Newnes, 2002.
- [8] Gilbert Strang, *Introduction to Linear Algebra*, 4th ed. Wellesley-Cambridge Press, 2009.
- [9] Edwin Herman, Gilbert Strang, *Calculus*, vol. 1, OpenStax, 2018.
- [10] James Brown, Ruel V. Churchill, *Complex Variables and Applications*, 8th ed. McGrawHill, 2009.
- [11] Paul Matthews, *Vector Calculus*, McGraw-Hill, 1998.