

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
РАДІОТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

радою радіотехнічного факультету

Протокол № 02/2016 від 29 лютого 2016 року

В.о. декана РТФ _____ Р. В. Антипенко

М.П.

ПРОГРАМА

додаткового випробування для вступу на освітньо-професійну програму
підготовки магістра/спеціаліста
за спеціальністю **«Телекомунікації та радіотехніка»**
спеціалізацією **«Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної
техніки»**

Програму рекомендовано кафедрою
радіоконструювання та виробництва радіоапаратури
Протокол № 06/2015-16 від 17 лютого 2016 року

Завідувач кафедри _____ Є. А. Нелін

Київ–2016

ВСТУП

Основними цілями Програми є надання вичерпної інформації про склад, структуру додаткового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра/спеціаліста за спеціалізацією «Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної техніки», критерії оцінювання результатів випробування.

До складу Програми входять такі дисципліни: Вища математика; Загальна фізика; Електронна компонентна база, Електронні прилади, Інтелектуальна радіоелектронна апаратура (РЕА), Мікропроцесори в РЕА, Проектування РЕА, Радіоелектроніка та моделювання радіоелектронних кіл, Системи автоматизованого проектування (САПР) РЕА, Фізико-теоретичні основи конструювання РЕА, Технологія виробництва РЕА.

Додаткове вступне випробування проводиться у вигляді екзамену. Загальна кількість екзаменаційних білетів 50. Кожний білет складається з двох теоретичних питань та двох задач, які стосуються різних дисциплін. Завдання є рівноваговими і оцінюються однаково. Час, відведений на виконання всіх завдань – 2 години.

Вступникам дозволено приносити на випробування тільки письмове приладдя. Особисті речі (сумки, портфелі, книги, зошити, електронні довідники і словники, будь-які технічні засоби, папір тощо) до аудиторії, де проводяться випробування, заносити не дозволяється.

Вступник отримує тільки один екзаменаційний білет. Заміна екзаменаційного білета не дозволяється. Умови завдань вступник може уточнювати у відповідальних осіб.

За користування під час випробування сторонніми джерелами інформації, включаючи підказування, вступника усувають з випробування. Апеляції з питань вилучення з випробування не розглядаються.

Заборонено робити у вкладниках робіт помітки, що можуть розкрити авторство роботи (автор роботи вказується тільки у встановлених формою бланків місцях).

Після закінчення написання роботи, абітурієнт повинен скласти її в установленому порядку й особисто здати свою роботу відповідальній особі, при цьому поставивши підпис у відомості одержання-повернення письмової роботи.

Вступники, які не з'явилися на випробування без поважних причин у визначений за розкладом час, до участі у подальших випробуваннях і конкурсі не допускаються. За наявності поважних причин, які підтверджені документально, вступники за програмами освітньо-кваліфікаційних рівнів «спеціаліст», «магістр» можуть допускатися до складання пропущених вступних випробувань з дозволу голови атестаційної комісії факультету в межах встановлених строків і розкладу проведення випробувань.

Перескладання вступних випробувань з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Вступники, знання яких було оцінено нижчою, ніж визначено Приймальною комісією та Правилами прийому кількістю балів, потрібних для допуску до участі у

конкурсі або зарахуванні на навчання поза конкурсом, до подальших випробувань та участі в конкурсі не допускаються.

Заяви щодо апеляцій на результати вступних випробувань приймаються та розглядаються згідно з "Положенням про порядок подання і розгляду апеляцій для вступників до НТУУ "КПІ".

Під час випробувань вступники зобов'язані підтримувати тишу та порядок в аудиторії. Протягом випробування (у разі гострої необхідності, за рішенням чергового лікаря) відповідальна особа може випускати вступників по одному на декілька хвилин; при цьому вступник здає відповідальній особі свою роботу, де робиться відповідний запис на титульній сторінці. При поверненні вступника до аудиторії йому повертається його робота з позначкою про час виходу та повернення.

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

Вища математика

1. Матриці та дії над ними. Визначники та їх властивості. Властивості визначників.
2. Обернення матриць. Системи лінійних рівнянь. Метод Гауса. Ранг матриць. Однорідні системи лінійних рівнянь.
3. Простір геометричних векторів. Лінійна залежність геометричних векторів.
4. Декартові прямокутна система координат. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів, їх алгебраїчні та геометричні властивості.
5. Пряма на площині. Площина. Пряма в просторі. Криві другого порядку. Поверхні другого порядку.
6. Означення та приклади лінійних просторів. Розмірність та базиси лінійних просторів. Лінійні оператори: означення, приклади, їх зв'язок з матрицями.
7. Зв'язок між координатами векторів та матрицями лінійних операторів при переході до нового базису. Власні вектори та числа лінійних операторів, їх властивості.
8. Евклідів простір. Квадратичні форми та їх зведення до канонічного вигляду за допомогою ортогональних перетворень. Зведення рівнянь кривих та поверхонь другого порядку до канонічного вигляду.
9. Множини, дії з ними. Числові множини. Обмежені множини. Точні грані множин. Злічені та не злічені множини. Метод повної математичної індукції.
10. Розміщення, перестановки, сполуки. Біном Ньютона. Комплексні числа в алгебраїчній та тригонометричній формах. Формула Муавра.
11. Добування кореня з комплексних чисел. Границя та неперервність функції в точці. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Деякі визначені границі.
12. Порівняння нескінченно малих та нескінченно великих функцій. Властивості функцій неперервних на відрізку.
13. Поняття похідної, її геометричний та фізичний зміст. Диференційовність функції в точці. Диференціал функції. Обчислення похідних від основних елементарних функцій.
14. Похідна суми, добутку, частки. Похідна складної функції. Похідна оберненої функції. Таблиця похідних. Інваріантність форми диференціала.
15. Функції, задані параметрично та їх диференціювання. Диференціювання функцій, заданих неявно. Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Лейбніця.
16. Зростання та спадання функцій в точці та на інтервалі. Теорема Ферма. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Правила Лопіталя.
17. Формула Тейлора з залишковим членом в формі Лагранжа та Пеано. Розвинення деяких елементарних функцій за формулою Тейлора. Застосування формули Тейлора. Дослідження функцій на екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму.

18. Первісна та невизначений інтеграл, їх властивості. Таблиця основних інтегралів. Інтегрування частинами. Заміна змінних у невизначеному інтегралі. Приклади.

19. Теорія многочленів. Розвинення многочленна на лінійні та квадратичні множини. Розвинення дробово раціональних на прості дробу. Інтегрування раціональних дробів.

20. Інтегрування функцій, що раціонально залежать від тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Обчислення деяких невизначених інтегралів.

21. Визначений інтеграл: означення, умови існування, геометричний та фізичний зміст. Основні властивості визначеного інтеграла.

22. Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування частинами. Заміна змінних і визначеному інтегралі. Геометричні застосування визначеного інтеграла. Невласні інтеграли першого роду.

23. Теореми порівняння. Невласні інтеграли другого роду. Абсолютна та умовна збіжність невластних інтегралів.

24. Функції багатьох змінних. Область визначення. Неперервність функцій багатьох змінних. Властивості функцій, неперервних в замкненій області. Частинні похідні.

25. Необхідні та достатні умови диференційовності. Повний диференціал. Похідні складної функції. Повна похідна. Інваріантність форми диференціала. Похідна в заданому напрямку. Градієнт. Неявні функції, теореми існування (без доведення).

26. Похідні неявних функцій. Дотична площина та нормаль до поверхні. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора. Екстремуми функцій багатьох змінних.

27. Необхідні умови екстремумів. Достатні умови екстремумів. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Найбільше та найменше значення функції в області.

28. Подвійні та потрійні інтеграли: означення, геометричний та фізичний зміст. Основні властивості кратних інтегралів. Обчислення подвійних інтегралів. Заміна мінних в подвійних інтегралах. Обчислення потрійних інтегралів. Заміна змінних в потрійних інтегралах.

29. Циліндричні та сферичні координати. Застосування кратних інтегралів до розв'язання задач геометрії, механіки, фізики. Криволінійні інтеграли першого роду: означення, обчислення, деякі застосування. Криволінійні інтеграли другого роду: означення та обчислення.

30. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла другого роду від шляху інтегрування. Поверхневі інтеграли першого роду, їх властивості та обчислення. Орієнтовані поверхні. Поверхневі інтеграли другого роду, їх властивості та обчислення.

31. Векторне поле. Векторні лінії. Формула Остроградського-Гауса. Дивергенція векторного поля. Формула Стокса. Ротор векторного поля. Потенціальне поле. Умови потенціальності. Векторний потенціал.

32. Умови соленоїдальності векторного поля. Векторні диференціальні операції першого та другого порядку. Векторні диференціальні операції в криволінійних координатах.

33. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Задача Коші для диференціальних рівнянь першого порядку. Диференціальні рівняння першого порядку з розділяючими змінними.

34. Однорідні та ті що зводяться до них. Лінійні диференціальні рівняння. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах. Інтегруючий множник. Диференціальні рівняння вищих порядків.

35. Задача Коші. Рівняння, що допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Загальна теорія лінійних однорідних рівнянь. Структура загального розв'язку лінійного однорідного рівняння.

36. Формула Остроградського-Ліувілля. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння. Структура загального розв'язку. Метод варіації довільних сталих знаходження частинного розв'язку лінійного неоднорідного рівняння.

37. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Знаходження частинних розв'язків лінійних неоднорідних рівнянь. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

38. Числові ряди. Збіжність та сума ряду. Ряди з додатними членами. Теореми порівняння. Ознаки Даламбера та радикальна ознака Коші збіжності рядів з додатними членами. Інтегральна ознака Коші.

39. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Ознака Лейбніця. Властивості абсолютно та умовно збіжних рядів. Функціональні ряди, область збіжності. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштраса.

40. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності. Властивості степеневих рядів. Розвинення функцій в степеневі ряди. Ряд Тейлора. Приклади розвинення функцій в степеневі ряди. Застосування рядів в наближених обчисленнях.

41. Тригонометрична система функцій. Її ортогональність. Тригонометричний ряд Фур'є. Теорема Діріхле. Ряди Фур'є для парних та непарних функцій. Розвинення в ряд Фур'є по синусах та по косинусах.

42. Ряди Фур'є для функцій з довільним періодом. Комплексна форма ряду Фур'є. Інтеграл Фур'є. Комплексна форма інтегралу Фур'є. Перетворення Фур'є. Амплітудний та фазовий спектр періодичної та неперіодичної функції.

43. Поняття про функцію комплексної змінної. Границя та неперервність в точці. Диференціювання функції комплексної змінної. Поняття аналітичної в області функції. Необхідні та достатні умови аналітичності. Властивості аналітичних в області функцій.

44. Інтегрування функції комплексної змінної. Теорема Коші. Інтегральна формула Коші. Теорема про середнє значення аналітичної в крузі функції. Принцип максимуму модуля аналітичної функції. Інтегральне представлення похідної аналітичної функції. Теорема Ліувілля.

45. Послідовності та ряди аналітичних функцій. Аналітичність суми степеневого ряду. Ряди Тейлора та Лорана. Класифікація ізольованих особливих

точок аналітичної функції. Лишки та їх обчислення в полюсах. Основна теорема про лишки. Приклади обчислення інтегралів за допомогою лишків.

46. Означення оригіналу та зображення. Приклади знаходження зображень. Властивості зображень. Властивості зображень. Зображення згортки. Інтеграл Дюамеля. Знаходження оригіналу по заданому зображенню. Застосування перетворення Лапласа для розв'язання задачі Коші для лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами та систем таких рівнянь.

47. Приклади деяких фізичних процесів, що описуються диференціальними рівняннями в частинних похідних. Задача Коші для одновимірного хвильового рівняння. Формула Даламбера. Розв'язання рівняння вільних коливань обмеженої струни методом Фур'є розділення змінних. Розв'язання крайової задачі для неоднорідного рівняння коливань обмеженої струни. Розв'язання крайової задачі для рівняння теплопровідності.

Загальна фізика

1. Фізика і її зв'язок з іншими науками. Найважливіші проблеми і досягнення фізики. Загальні методи дослідження фізичних явищ.

2. Відносність руху. Основна задача механіки. Закон інерції. Перший закон Ньютона. Інерційні системи відліку. Принцип відносності Галілея.

3. Система відліку. Радіус-вектор, траєкторія, шлях, переміщення. Швидкість та прискорення. Відносна швидкість. Закон додавання швидкості Галілея. Ступеня свободи матеріальної точки.

4. Рух по криволінійній траєкторії. Кутові швидкість та прискорення. Зв'язок між лінійними і кутовими швидкостями та прискореннями.

5. Динаміка матеріальної точки. Імпульс. Маса. Закони збереження імпульсу і маси. Центр інерції. Реактивний рух.

6. Замкнута система матеріальних точок. Сила. Рівняння руху частинки. Другий і третій закони Ньютона.

7. Рух матеріальної точки в однорідному постійному силовому полі.

8. Неінерційні системи відліку. Сили інерції: відцентрова та Коріоліса. Рівняння руху частинки в НСВ.

9. Робота і енергія. Консервативні і неконсервативні сили. Кінетична енергія. Закон збереження механічної енергії.

10. Зв'язок між силою і потенціальною енергією. Характер руху частинки в силовому полі. Фінітний та інфінітний рух.

11. Задача про пружне та непружне зіткнення частинок.

12. Закон всесвітнього тяжіння. Задача Кеплера. Рух в центральному полі.

13. Динаміка твердого тіла. Момент імпульсу тіла щодо нерухомої осі. Закон збереження імпульсу. Момент інерції. Теорема Штейнера. Кінетична енергія твердого тіла, що обертається.

14. Рівняння руху твердого тіла. Робота зовнішньої сили при повороті тіла. Момент сили. Центр мас тіла.

15. Гіроскопи. Рух гіроскопа під дією сили ваги і вільного гіроскопа.

16. Спеціальна теорія відносності. Властивості симетрії простору і часу. Чотирьох вимірний простір Мінковського. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца. Просторово-часовий інтервал. Фізичні наслідки з перетворень Лоренца.

17. Релятивістська динаміка. 4-вектора швидкості, імпульсу та прискорення. Енергія релятивістської частинки. Рівняння руху в СТВ. Особливості руху релятивістських частинок. Зв'язок маси та енергії. Частинки з нульовою масою. Перетворення імпульсу й енергії.

18. Механічні коливання. Рівняння власних гармонійних коливань і його розв'язок. Малі коливання пружного, математичного і фізичного маятників. Енергія гармонійного осцилятора. Рівняння згасаючих коливань і його розв'язок. Декремент згасання.

19. Рівняння змушених коливань і його розв'язок. Резонанс. Добротність. Додавання декількох коливань. Биття. Параметричний резонанс.

20. Основи молекулярно-кінетичної теорії Статистичний і термодинамічний методи. Макроскопічні (термодинамічні) параметри й стани системи. Рівноважний стан. Рівняння стану ідеального газу. Основне рівняння МКТ. Визначення температури. Середня кінетична енергія молекули та тиск ідеального газу.

21. Основи термодинаміки. Перше початок термодинаміки, теплоємності ідеального газу, другий початок термодинаміки, третій початок термодинаміки. Внутрішня енергія, теплота та робота. Перше начало термодинаміки

22. Рівнорозподіл енергії по ступенях вільності. Внутрішня енергія та теплоємності ідеального газу. Адіабатичний процес. Рівняння адіабати. Оборотні та необоротні процеси. Колові процеси (цикли). Прямі та зворотні цикли. Робота та коефіцієнт корисної дії (ККД) циклу. Цикл Карно, теорема Карно. Друге начало термодинаміки. Ентропія. Третє начало термодинаміки (теорема Ернста).

23. Електричний заряд і його фізичні властивості. Щільність електричного заряду. Точкові заряди. Електричний струм і щільність струму. Співвідношення між щільністю заряду і щільністю струму.

24. Потенціальне електростатичне поле. Кулонівське поле. Закон Кулона. Напруженість електростатичного поля. Принцип суперпозиції для напруженості. Польове трактування закону Кулона.

25. Електростатична теорема Гауса.

26. Поняття про потік векторного поля і дивергенції вектора. Формула Остроградського-Гауса. Силкові лінії поля, його джерела і стоки. Теорема Гауса в інтегральній і диференціальній формах.

27. Потенційність електростатичного поля. Потенціальна енергія взаємодії точкових зарядів. Потенціал електростатичного поля і його властивості. Умова потенціальності. Принцип суперпозиції для потенціалів. Потенціальна енергія електростатичної взаємодії точкових, об'ємних і поверхнево-розподілених зарядів.

28. Рівняння Лапласа і Пуасона для скалярного потенціалу. Приклад: поле незкінченного круглого однорідного зарядженого циліндра.

29. Стаціонарне електричне поле. Рівняння електростатики. Густина заряду на поверхні провідника. Граничні умови для поля на поверхні. Електростатичний захист.

30. Електроємність провідника. Одиниця виміру ємності. Конденсатор. Заряд, енергія і ємність конденсатора. Ємність батареї конденсаторів. Типи конденсаторів і їхня ємність.

31. Закон збереження заряду. Рівняння безперервності. Струм провідності і струм зміщення. Фізична природа струму зміщення.

32. Магнітне поле і його релятивістська природа. Перетворення сили в СТВ. Сила Лоренца. Фізичні властивості сили Лоренца. Взаємодія точкового заряду і нескінченної прямої зарядженої нитки. Поле прямого струму.

33. Закон Біо-Савара. Магнітне поле заряду, що рухається. Поле об'ємних і лінійних струмів. Взаємодія рівнобіжних провідників із струмом. Сила Ампера. Одиниця виміру сили струму в СІ.

34. Закон повного струму. Поняття про циркуляцію вектори. Ротор вектора. Формула Стокса. Закон повного струму в інтегральній і диференціальній формах. Поле соленоїда.

35. Рух заряджених частинок в електромагнітному полі. Рух заряду в однорідному електричному полі. Рух в однорідному магнітному полі. Циклотронна частота. Рух у схрещених полях. Дрейф частинок. Прискорювачі заряджених частинок. Принципи роботи.

36. Закон електромагнітної індукції. Електрорушійна сила. Інтегральна і диференціальна форма закону електромагнітної індукції. Правило Ленца. Приклад.

37. Явище самоіндукції. Індуктивність провідника. ЕРС самоіндукції. Енергія провідника зі струмом.

38. Явище взаємної індукції. Коефіцієнт взаємоіндукції. ЕРС взаємоіндукції.

39. Відсутність носіїв магнітного заряду. Рівняння Максвелла. Замкнутість магнітних силових ліній.

40. Система рівнянь Максвелла у вакуумі. Граничні умови. Теорема про одиничність розв'язку електродинамічної задачі.

41. Постійний електричний струм. Сторонні сили і ерс. Закон Ома для ділянки ланцюга і для повного ланцюга. Інтегральна і диференціальна форма закону Ома. Питомий опір і електропровідність.

42. Закон збереження енергії для електромагнітного поля. Джоулево тепло. Об'ємна густина енергії електромагнітного поля. Вектор Пойнтінга.

43. Електростатичне поле при наявності діелектриків. Діпольний момент. Потенціал і напруженість поля діполя. Електричний діполь у зовнішньому полі.

44. Поляризація речовини. Зв'язані заряди. Полярні і неполярні молекули. Вектор індукції електричного поля \mathbf{B} і його граничні умови.

45. Стаціонарне магнітне поле. Рівняння магнітостатики. Граничні умови для магнітного поля і струму. Поле контуру зі струмом.

46. Магнітний діполь. Поле контуру зі струмом. Магнітний діпольний момент. Контур із струмом у зовнішньому полі.

47. Магнітне поле в речовині. Магнетики. Намагнічення речовини. Діа-, пара- і феромагнетизм. Магнітна сприйнятливність і проникність речовини. Вектор напруженості магнітного поля і його граничні умови.

48. Змінний електричний струм, коливання та хвилі. Квазістаціонарний струм. Закон Ома для змінного струму. Імпеданс. Векторна діаграма для напруги на

П,Б і С. Закони Кірхгофа для змінного струму. Активний та реактивний опір. Потужність у ланцюзі змінного струму. Діючі значення струму і напруги.

49. Вільні електричні коливання. Власна частота, декремент згасання, добротність контуру. Вимушені електричні коливання. Умови резонансу. Резонансна частота. Резонансні криві.

50. Передача енергії по проводу. Передача енергії по кабелю.

51. Плоскі електромагнітні хвилі. Монохроматична хвиля. Хвильове рівняння. Фазова швидкість хвилі. Властивості плоских хвиль. Поширення електромагнітної хвилі в діелектрику.

52. Поширення електромагнітної хвилі в провіднику. Рівняння Максвела для хвиль у провіднику і їхній розв'язок у вигляді плоских хвиль. Дисперсійне рівняння. Скін-ефект.

53. Геометрична оптика. Закони геометричної оптики. Показник заломлення середовища. Принцип Ферма. Оптична довжина шляху. Лінзи. Формула тонкої лінзи. Фотометричні одиниці.

54. Інтерференція хвиль. Пакет хвиль. Цуг хвиль. Інтерференція хвиль від двох джерел. Часова і просторова когерентність. Інтерференція декількох хвиль. Класичні досліди інтерференції.

55. Дифракція хвиль. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Фраунгофера і Френеля. Дифракція від щілини. Дифракційна ґратка. Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа-Брега. Рентгеноструктурний аналіз і гамма-спекроскопія.

56. Поляризація хвиль. Природне і поляризоване світло. Поляризатори. Закон Малюса. Поляризація при відбитті і заломленні світла. Закон Брюстера. Обертання площини поляризації. Ефект Фарадея.

57. Фізика атома. Вступ. Макроскопічний аналіз складових частин речовини. Молекули. Оцінка розмірів і енергії атому. Хімічні елементи. Ізотопи. Елементарні атомні явища. Планетарна модель атому та її недоліки. Модель атома Томсона.

58. Експериментальні дослідження структури атомів. Досліди по розсіюванню α -частинок. Ядерна модель атома Резерфорда. Досліди по визначенню потенціалу збудження та іонізації атомів.

59. Постулати Бора. Модель атома Бора. Квантові числа. Атом водню і його спектр згідно з теорією Бора. Спектр іона He^+ .

60. Просторове квантування для магнітного моменту атома. Затруднення теорії Бора. Необґрунтованість класичної теорії атома. Досліди Франка і Герца. Дискретність енергетичних рівнів в атомі. Ізотопний зсув в спектрах водню.

61. Корпускулярні властивості світла. Класична і сучасна фізика. Випромінювання абсолютно чорного тіла. Формула Планка. Кванти світла. Енергія та імпульс фотона.

62. Кванти світла та інтерференція хвиль. Корпускулярна інтерпретація досліду Юнга. Флуктуації інтенсивності світлового потоку. Досліди Вавілова.

63. Фотоефект. Теорія фотоефекта. Дослід Боте. Ефект Комптона.

64. Квантова механіка. Гіпотеза і формула де Бройля. Дифракція й інтерференція електронів. Співвідношення невизначеностей. Оцінка лінійних розмірів атома водню. Обмеженість механічного детермінізму.

65. Задання стану в квантовій механіці. Хвильова функція. Її статистичний і фізичний зміст. Нормування функції. Оператори фізичних величин квантової механіки. Власні значення і власні функції оператора. Середнє значення величини. Оператори імпульсу, моменту імпульсу, енергії.

66. Загальне рівняння Шредінгера. Принцип причинності в квантовій механіці. Стаціонарні стани. Стаціонарне рівняння Шредінгера.

67. Частинка в потенційній ямі. Квантовий гармонічний осцилятор. Проходження частинки скрізь потенціальний бар'єр. Тунельний ефект. Холодна емісія електронів.

68. Квантування енергії та імпульсу. Кулонівський потенціал. Нульові коливання. Наближена модель воднеподібного атома в квантовій механіці. Орбітальний момент імпульсу електрона в атомі. Виродження і кратність виродження рівнів. Енергетичні спектри. Потенціали збудження і іонізації. Квантове число електронів в атомі. Просторовий розподіл електрона в атомі водню. Ширина енергетичного рівня. Момент імпульсу в квантовій теорії. Спектр атома водню.

69. Досліди Штерна і Герлаха. Спін електрона. Спінове квантове число. Принцип нерозрізненості тотожних частинок. Принцип Паулі. Спектри лужних металів. Розподіл електронів в атомі за енергетичними станами. Структура електронних рівнів в складних атомах. Надтонка структура. Періодична система хімічних елементів.

70. Тема 5.5. Фізика твердого тіла. Кристали. Типи кристалічних ґраток. Теорія вільних електронів у металі.

71. Зонна теорія твердих тіл. Енергія і рівень Фермі. Метали, напівпровідники, діелектрики. Власна і домішкова електропровідність напівпровідників, p-n і n-p-n переходи.

72. Контактна різниця потенціалів. Ефект Хола. Термoeмісія. Ефекти Зеебека і Пельтьє.

73. Основи ядерної фізики. Склад ядра. Ізотопи. Ядерні сили і їхні властивості. Реакції ділення важких ядер. Керована і некерована ланцюгові реакції ділення. Синтез легких ядер. Некерована реакція синтезу. Проблема КТС. Радіоактивність, α , β і γ -розпад. Закон радіоактивного розпаду.

Електронна компонентна база

1. Резистори. Класифікація. Загальні терміни та визначення, області застосування резисторів. Основні параметри. Конструкції. Еквівалентна схема. Резистори змінного опору. Моделі резисторів та параметри в системах схемотехнічного моделювання в форматі Spice і MicroCap.

2. Конденсатори. Класифікація. Загальні терміни та визначення і області застосування конденсаторів. Основні параметри. Конструкції. Конденсатори змінної ємності. Основні характеристики. Еквівалентні схеми. Моделі резисторів та параметри в системах схемотехнічного моделювання в форматі Spice і MicroCap.

3. Котушки індуктивності. Основні параметри. Області застосування катушок індуктивності. Класифікація. Проектування катушок індуктивності. Поверхневий ефект і ефект близькості. Розрахунок індуктивності на замкнутому магнітопроводі (формула Ногаока). Розрахунок кількості витків циліндричних катушок індуктивності. Котушки індуктивності з магнітним і не магнітним осердям. Параметри осердь. Екрановані котушки індуктивності. Механізм екранування. Розрахунок впливу екрану на параметри катушки індуктивності.

4. Трансформатори. Класифікація трансформаторів. Конструкції трансформаторів. Основні параметри. Трансформатори живлення. Конструкції магніто проводів і їх розрахунок. Розрахунок кількості витків і діаметра дроту. Розрахунок температури перегріву. Трансформатори сигнальні. Основні рівняння. Еквівалентні схеми в області низьких, середніх та високих частот. Розрахунок сигнальних трансформаторів. Трансформатори імпульсні. Класифікація імпульсних трансформаторів. Явище гістерезису і вихрових струмів. Особливості проектування імпульсних трансформаторів.

5. Імпульсні трансформатори блоків живлення. Розрахунок розмірів магніто проводу, коефіцієнта трансформації, кількості витків, діаметра дроту.

6. Коливальні контури і фільтри. Класифікація коливальних контурів. Проектування коливальних контурів. Температурна компенсація частоти. Кварцові резонатори. Особливості проектування діапазонних контурів. Фільтри часової і частотної селекції. Класифікація і основні параметри фільтрів. Фільтри низьких і високих частот. Смугові фільтри. Фільтри на поверхневих акустичних хвилях. Гребінчасті фільтри. Оптимальні фільтри.

7. Лінії затримки. Класифікація ліній. Основні параметри і області застосування. Ідеальна лінія затримки. Моделі лінії затримки і еквівалентні схеми ліній. Електромагнітні лінії на фільтрах низьких частот. Розрахунок ліній на фільтрах типу К і М. Акустичні лінії затримки. Структурна схема. Аналого дискретні лінії. Лінії на поверхневих акустичних хвилях. Аподизація.

8. Пристрої комутації. Класифікація і основні параметри роз'ємів. Електромагнітні реле. Макромодель контакту, опір контакту. Основні конструкції елементів з'єднання. Явища комутації. Ерозія контактів. Горіння дуги навантаження контактах. Іскрогасячі контури контактів.

Електронні прилади

1. Фізичні процеси в двохелектродній лампі. Застосування вакуумних діодів. Фізичні основи роботи електровакуумних приладів, електронна емісія. Електровакуумний діод, його вольт-амперна характеристика, параметри, сфера застосування. Електровакуумний тріод, його будова, роль керуючої сітки. Застосування вакуумних тріодів, принцип підсилення електричного сигналу тріодом, статичні характеристики і параметри. Багатоелектродні електровакуумні прилади. Будова пентоду, принцип роботи та його основні характеристики.

2. Ґратки Брауе. Складні комірки. Ґратки з базисом. Елементарна комірка алмазу. Індокси вузлів. Напрямки та площини в кристалах (індекси Міллера). Термодинамічний опис мікрочасток (колективу). Статистичний спосіб опису

колективу мікрочасток. Невироджені та вироджені колективи мікрочасток. Повна статистична функція розподілу мікрочасток. Число станів для мікрочасток.

3. Фазовий простір та його квантування. Густина енергетичних станів у фазовому просторі. Критерії невинродженості ідеального газу. Функція розподілу для виродженого газу ферміонів. Статистика Фермі-Дірака. Вплив температури на розподіл Фермі-Дірака. Рівень Фермі і його залежність від концентрації домішок в напівпровідниках і температури.

4. Дифузійний і дрейфовий струми. Іонна теорія твердих тіл. Узагальнення електронів у кристалі. Діаграми енергетичних зон в k -просторі. Дискретні криві або E - K діаграми. Ефективна маса електрона. Власні напівпровідники. Напівпровідник n -типу. Статистика носіїв струму у власних напівпровідниках.

5. Вироджені напівпровідники. Напівпровідники, які одночасно мають донорні та акцепторні домішки. Статистика вільних носіїв струму у напівпровіднику « n »-типу. Закон діючих мас. Ефект сильного електричного поля. Термоелектронна іонізація Френеля. Ударна іонізація. Нерівноважні носії струму. Час життя нерівноважних носіїв струму.

6. Робота виходу електронів з металу. Робота виходу електронів з напівпровідників. Фізика контакту двох металів. Фізика контакту металу з напівпровідником. Омічний контакт. Вплив зовнішнього поля на висоту потенціального бар'єра і товщину переходу. Плавний p - n перехід. Випрямлення на контактні метал-напівпровідник.

7. Електронно-дірковий (p - n) перехід в стані рівноваги. Способи отримання переходів. Енергетична і потенційна діаграми, висота потенційного бар'єра, рух носіїв, розподіл зарядів і напруженості електричного поля в збідненому шарі, ширина переходу. Пряме і зворотне включення p - n переходу. Інжекція і екстракція неосновних носіїв, прямий і зворотний струми.

8. Вольт-амперна характеристика ідеалізованого електронно-діркового переходу, вплив на неї температури, концентрації домішок, генерації і рекомбінації носіїв в області переходу. Вольт-амперна характеристика реального електронно-діркового переходу. Випрямлення на p - n переході. Вплив опорів областей при прямому включенні.

9. Пробій переходу. Тепловий, лавинний і тунельний пробіи при зворотному включенні. Випрямні та детекторні діоди: призначення, будова, основні параметри, вплив температури. Електростатична іонізація (ефект Зенера, тунельний ефект). Ефект Ганна. Діоди Ганна: фізичні аспекти, особливості будови, використання. Імпульсні діоди: призначення, параметри.

10. Бар'єрна ємність p - n переходу. Варикапи, варактори, параметричні діоди: призначення, основні параметри. Контакт метал-напівпровідник при різних співвідношеннях робіт виходу, контакт з бар'єром Шоттки. Контакт напівпровідників з різною шириною забороненої зони (гетеропереходи). Діоди з бар'єром Шоттки, параметри, застосування.

11. Тунельні діоди, особливості функціонування, вольт-амперна характеристика, параметри, застосування. Діоди зі структурою p - i - n типу, принцип роботи, параметри, застосування.

12. Будова і принцип дії біполярного транзистора, призначення і способи виготовлення. Робота біполярного транзистора в активному режимі. Еквівалентні схеми і параметри біполярних транзисторів. Визначення h -параметрів за статичними характеристиками. Транзистор як лінійний чотириполюсник та його еквівалентні схеми. Зв'язок h -параметрів з фізичними параметрами. Схеми включення біполярних транзисторів: із загальною базою, загальним емітером і загальним колектором; режими роботи: активний, відсічки, насичення, інверсний;

13. Статичні характеристики біполярних транзисторів в схемах із загальною базою та із загальним емітером (вхідні, вихідні, прямої передачі, зворотного зв'язку). Частотні властивості біполярних транзисторів. Граничні частоти. Граничні частоти коефіцієнтів передачі по струму та потужності. Методи поліпшення частотних властивостей. Дрейфові транзистори. Особливості будови високочастотних та надвисокочастотних транзисторів. Ключовий режим роботи біполярних транзисторів. Імпульсні транзистори.

14. Тиристри, будова, класифікація. Діодний тиристор, принцип роботи, вольт-амперна характеристика, статичні та імпульсні параметри. Тріодний тиристор, сімейство його вольт-амперних характеристик, статичні й імпульсні параметри. Застосування тиристорів.

15. Будова і принцип дії польових транзисторів. Класифікація польових транзисторів, технологічні і конструктивні особливості. Області застосування польових транзисторів. Польові транзистори з керуючим р-п-переходом. Основні параметри польових транзисторів з керованим р-п-переходом. Статичні характеристики польових транзисторів з керованим р-п-переходом.

16. Властивості метал-діелектрик-напівпровідник(МДН)-структури. МДН-транзистор з вбудованим каналом. Статичні характеристики МДН-транзистора з вбудованим каналом. МДН-транзистор з індукованим каналом. Статичні характеристики МДН-транзистора з індукованим каналом. Параметри МДН-транзисторів. Схеми включення з загальним виток, загальним затвором і загальним стоком. Режими збіднення та збагачення МДН-транзисторів.

17. Внутрішній фотоефект. Власна і домішкова фотопровідність напівпровідників. Конструкція фоторезистора. Фотоелектричні явища у р-п переході. Параметри та характеристики фоторезистора. Параметри та характеристики фотодіода. Режими фотодектування: фотогальванічний та фотодіодний. Фотоелектронні помножувачі.

18. Будова, принцип застосування, параметри та характеристики світлодіода. Напівпровідникові лазери. Принцип дії, параметри і характеристики. Переваги напівпровідникових лазерів. Оптрони: будова, принцип роботи, параметри, характеристики, різновиди і застосування. Волоконні оптичні лінії зв'язку, принцип роботи, параметри, характеристики, різновиди і застосування.

Інтелектуальна РЕА

1. Інтелектуальні системи, місце інтелектуальної РЕА в інтелектуальних системах.

2. Узагальнена структурна схема інтелектуальної РЕА.

3. Пристрої попередньої аналогової обробки даних. Аналогово-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі.
4. Побудова тракту оброблення сигналів в інтелектуальній РЕА на основі цифрових сигнальних процесорів.
5. Архітектура цифрових сигнальних процесорів. Основи адаптивної обробки сигналів.
6. Мікроконтролери в інтелектуальній РЕА. Архітектура мікроконтролерів. Периферійні пристрої мікроконтролерів: елементи пам'яті, таймери-лічильники, ШІМ-генератори, годинники реального часу, джерела опорної напруги, генератори тактових сигналів, універсальний модуль асинхронної передачі даних.
7. Основні методи створення програм.
8. Інтерфейси обміну даними. Послідовні та паралельні внутрішньосистемні та зовнішньосистемні інтерфейси.
9. Протоколи обміну даними.
10. Мікрокомп'ютери, як основа інтелектуальної РЕА. Структура мікрокомп'ютерів, їх параметри та потенційні можливості. Підключення периферійних пристроїв до мікрокомп'ютера.
11. Розробка структурної та принципової електричної схеми інтелектуальної РЕА.
12. Методи вибору мікропроцесорного пристрою, для побудови інтелектуальної РЕА.
13. Синтезатори частот, радіопередавальні та радіоприймальні модулі, виконавчі пристрої та інші допоміжні пристрої в інтелектуальній РЕА, організація роботи і керування ними.
14. Організація електроживлення інтелектуальної РЕА.
15. Електромагнітна сумісність в інтелектуальній РЕА.

Мікропроцесори в РЕА

1. Роль та значення мікропроцесорних засобів для розвитку сучасного суспільства.
2. Мікропроцесори як нова елементна база побудови РЕЗ. Загальні терміни та визначення. Місце мікропроцесорних засобів в ієрархії засобів обчислювальної техніки.
3. Характеристики засобів обчислювальної техніки. Особливості процесу проектування мікропроцесорних засобів, вибір мікропроцесорного комплексу. Мікроконтролери. Ефективність програмної реалізації апаратних функцій. Огляд існуючих мікропроцесорних комплектів.
4. Узагальнена архітектура ЕОМ. Багатошинна архітектура комп'ютера. Довжина машинного слова, обсяг адресного простору, швидкодія ЕОМ. Двоїчна

арифметика, методи кодування інформації в ЕОМ. Шістнадцятирічна система числення. Прямий, зворотній та додатковий коди.

5. Структура та засоби розробки програмного забезпечення. Мова асемблера, мови високого рівня. Вибір мови програмування, як інструментального засобу.

6. Система команд мікропроцесорів сімейства І80×86. Формати команд мікропроцесорів, способи адресації пам'яті. Команди пересилання. Арифметичні та логічні команди.

7. Десятична арифметика. Спеціальні команди мікропроцесора. Команди переходів. Виклик підпрограм та повернення з них. Команди переривань.

8. Програмування на мові асемблера. Синтаксис рядка асемблера. Поля мітки, кода, операндів та коментарів.

9. Команди та директиви асемблера. Директиви визначення даних. Робота із змінними. Сегментна організація програм. Принципи модульного програмування.

10. Програмування вводу-виводу: програмний ввід-вивід, ввід- вивід за перериваннями, прямий доступ до пам'яті.

11. Організація операційної системи MS-DOS. Системні виклики, переривання ДОС.

12. Особливості проектування апаратних засобів мікропроцесорних систем. Інтерфейс мікропроцесорних систем.

13. Організація зв'язку з зовнішніми пристроями. Організація переривань та прямого доступу до пам'яті. Порти вводу-виводу. Паралельний та послідовний ввід-вивід даних. Синхронна та асинхронна передача даних.

14. Типова структура мікропроцесорної системи та мікроконтролера. Архітектура мікроконтролерів. Організація пам'яті програм та даних. Система вводу-виводу та система переривань. Інтегральні таймери.

15. Система команд мікроконтролерів. Способи адресації пам'яті, формати команд. Команди пересилань, арифметичні операції.

16. Команди переходів, виклику підпрограм та повернення. Спеціальні команди, команди керування. Реалізація типових функції керування. Розширення системи.

17. Обґрунтування використання мікропроцесорних засобів при проектуванні радіотехнічних систем. Особливості проектування радіотехнічних засобів на мікропроцесорах.

18. Перспективи розвитку апаратних та програмних засобів мікропроцесорних систем.

Проектування РЕА

1. Ретроспектива сучасного проектування ЕА. Покоління РЕЗ. Класифікація РЕА. Життєвий цикл РЕА. Етапи розробки РЕА.

2. Системний підхід до проектування РЕА. Загальна системна модель конструкції ЕА. Принципи ієрархічного конструювання. Конструювання за видом діяльності.

3. Технічна документація. Загальні правила. Позначення на документах. Допуски, посадки. Шорсткість. Технічне завдання. Схеми електричні. Перелік елементів. Креслення деталі. Друкована плата. Друкований вузол. Складальне креслення. Специфікація.

4. Дестабілізуючі фактори і їх вплив на роботу РЕА. Класифікація дестабілізуючих факторів. Кліматичні, механічні, біологічні, електромагнітні, температурні, спеціальні умови експлуатації.

5. Захист від впливу дестабілізуючих факторів. Захист від вологи, пилу. Герметизація РЕА. Захист від температурних впливів. Охолодження.

6. Фактори, що визначають компоновку РЕА. Послідовність компонування. Методи компонування. Компоновка модулів 1 рівня. Компоновка модулів 2 рівня. Компоновка модулів 3 рівня.

7. Вплив електричних з'єднань на роботу РЕА. Класифікація електричних з'єднань. Сигнальні лінії передачі (Друкований монтаж. Монтажні дроти. Звита пара. Коаксіальний кабель. Плоскі стрічкові кабелі. Волоконно-оптичні лінії передачі). Лінії живлення, їх конструкції. Падіння напруги на лініях електроживлення. Заземлення. Електричнодовгі та електричнокороткі лінії. Завади в лініях передачі. Електричні контакти, їх види.

8. Збірно-монтажні операції. Операції збирання. Збірка і монтаж модулів першого рівня.

9. Регулювання, налаштування РЕА. Контроль РЕА. Випробування РЕА. Утилізація РЕА.

Радіоелектроніка та моделювання радіоелектронних кіл

1. Фізичні основи теорії кіл.

2. Лінійні електромагнітні кола. Лінійні безінерційні кола. Еквівалентні перетворення електричних схем. Лінійні інерційні кола. Лінійні кола в режимі гармонічних коливань. Схемні функції і частотні характеристики. Коливальні кола під впливом гармонічної дії. Лінійні кола з розподіленими параметрами.

3. Нелінійні безінерційні кола. Характеристики та параметри нелінійних елементів. Нелінійні радіоелектронні кола у режимі постійних струмів. Нелінійні радіоелектронні кола у малосигнальному режимі.

4. Сигнали та завади у радіоелектронних пристроях. Спектральний аналіз коливань. Зв'язок між часовими та спектральними характеристиками коливань. Модульовані коливання та їхні спектри. Імпульсна модуляція та маніпуляція. Поняття про шуми та завади у радіоелектронних пристроях.

5. Аналіз проходження сигналів у радіоелектронних колах. Методи аналізу проходження сигналів у лінійних колах. Методи аналізу проходження сигналів у нелінійних колах.

6. Підсилення сигналів. Види та параметри підсилювачів. Зворотні зв'язки у підсилювальних пристроях.

7. Перетворювачі спектра сигналів. Модулятори сигналів. Демодулятори сигналів. Множення та перетворення частоти коливань.

8. Генерування коливань у радіоелектронних пристроях. Принципи побудови автогенераторів. Умови збудження автогенераторів гармонічних коливань. Режим усталених коливань автогенераторів. Схемна реалізація автогенераторів гармонічних коливань. Стабілізація частоти коливань.

9. Радіотехнічний канал передавання та приймання інформації. Проходження сигналів і завад через приймач прямого підсилення та супергетеродин. Принципи побудови багатоканальних систем передавання інформації.

САПР РЕА

1. Класи САПР. Класифікація САПР. Місце САПР в життєвому циклі РЕА.
 2. САПР як складна система. Функціональні та забезпечуючі підсистеми.
 3. Типи інженерних задач. Моделювання та види моделей.
 4. Принципи побудови систем графічного моделювання. Види геометричного моделювання (каркасний, поверхневий, твердотільний). Графічні стандарти. Системи координат. Побудови 2D примітивів. Побудови 3D примітивів. Булеві операції. Перетворення об'єктів (трансляція, повертання, відображення, масштабування, віддзеркалення). Видалення невидимих ліній (алгоритм видалення невидимих граней, алгоритм художника, алгоритм видалення невидимих ліній, метод z-буфера). Візуалізація (затушовування, трасування променів). Структура даних (дерево CSG, граничне подання, комбінації елементарних об'ємів).

5. Принципи побудови систем інженерного аналізу. Електричні системи, моделювання процесів в електричних схемах. Механічні системи, моделювання процесів в механічних схемах. Теорія графів. Аналіз в часовій та частотній області. Методи скінченних елементів, скінченних різниць. Моделювання фізичних процесів. Моделювання віртуальні пристрої.

6. Автоматизація виробництва. Принципи автоматизації виробництва. Розподіл САМ-систем за видами діяльності. Принципи автоматизації виробництва. Числове програмне управління. G- та M-коди. Функціонал САМ-систем.

Фізико-теоретичні основи конструювання РЕА

1. Фізичні, енергетичні, інформаційні процеси при функціонуванні ЕА. Технічна сумісність ЕА: інженерний, організаційно-методичний, маркетинговий аспекти.

2. Тепломасоперенос в матеріалах, елементах і конструкціях ЕА. Конвекція в ЕА. Конвективний механізм перенесення теплової енергії. Радіація. Радіаційний механізм теплообміну в ЕА. Оцінка нестационарних теплових полів в ЕА.

3. Основні поняття та визначення: надійність, безвідмовність, ремонтпридатність, довговічність, працездатність. Інженерний, фізичний, статистичний аспект.

4. Працездатні стани і відмови ЕА. Безвідмовність ЕА. Ймовірність безвідмовної роботи, статистичний розрахунок ймовірності безвідмовної роботи та ймовірності відмови ЕА.

5. Розрахунок показників безвідмовності ЕА з урахуванням кліматичних та механічних умов експлуатації.
6. Методи підвищення надійності ЕА: мікромініатюризація, мікроелектроніка, резервування, профілактика.
7. Загальна характеристика показників вологості навколишнього середовища. Способи змінювання.
8. Механізми вологопоглинання: гігроскопічність, сорбція, адсорбція, десорбція, осмос.
9. Захист ЕА від вологи.
10. Розрахунок і синтез вологозахисту ЕА. Розрахунок вологозахисту за критеріями надійності.
11. Забезпечення радіаційного захисту електронних апаратів. Види, параметри та властивості іонізуючих випромінювань (ІВ). Основні одиниці величин ІВ (енергія, густина потоку, поглинута доза, потужність поглинутої дози). Природні радіаційні пояси Землі (ПРПЗ), їх локалізація в шарах ближнього космосу, параметри густини і потужності. Супутники зв'язку низьких орбіт — супутники «відкритого» космосу.
12. Основні аспекти і визначення електромагнітної сумісності (ЕМС) ЕА. Засоби завадостійкості та завадозахищеності.
13. Екранування ЕА. Принципи екранування електричних, магнітних та електромагнітних полів, електростатичний, магнітостатичний, квазістатичний, електродинамічний та хвильовий режим екранування.
14. Принципи екранування магнітними та немагнітними екранами, Електромагнітне шунтування та електромагнітна індукція. Електростатичне та магнітостатичне екранування. Нейтралізація ємнісних зв'язків. Необхідність заземлення екранів.
15. Електромагнітне екранування. Рівень екранування та реакція екранів. Врахування конфігурації екрана. Характеристики електромагнітних екранів. Відмінність у дії магнітних і немагнітних екранів. Ефективність і точність моделей полів випромінювачів завад при екрануванні.
16. Дія на ЕА та елементи механічних впливів у вигляді: вібрації, ударів, акустики, лінійних прискорень. Ступені жорсткості механічних, статичних та динамічних впливів за стандартними нормами. Жорсткі механічні впливи космічних ЕА — ракетних, супутникових та ін.
17. Вібраційні впливи. Основні положення теорії коливань, система з одним ступенем рухомості, коефіцієнт динамічності, добротність механічного контуру, аналіз амплітудних і частотних співвідношень. Системи з декількома ступенями рухомості.
18. Удари в ЕА. Визначення, основні положення. Рішення динамічних рівнянь системи при ударах з використанням операторного методу. Вібро- та ударозахист ЕА шляхом амортизації

Технологія виробництва радіоелектронних апаратів РЕА

1. Виробничий та технологічний процеси (ТП). Елементи (складові) ТП. Види та типи виробництва; Характеристики типів виробництва.
2. Параметри ТП. Точність ТП. Надійність ТП. Вітчизняний та закордонний досвід забезпечення точності та надійності ТП. Продуктивність ТП. Економичність ТП.
3. Технологічність конструкцій. Визначення. Приклади. Вплив типу виробництва на технологічність конструкції. Методи кількісної оцінки технологічності конструкції.
4. Показники технологічності, правила вибору, та визначення. Забезпечення технологічності. Задачі, що вирішує технологічність конструкції.
5. Основи проектування технологічних процесів. Лекція 6. Основи проектування ТП. Основні технологічні документи та сфери їх застосування. Основні поняття про систему технологічної підготовки виробництва.
6. Класифікація литих деталей. Класифікація методів лиття, що використовуються при виробництві ЕА. (Лиття в піщані форми. Лиття в кокіль. Лиття в оболонки. Прецизійні методи лиття: лиття по моделях, що виплавляються; лиття під тиском.)
7. Класифікація матеріалів для лиття. Критерій класифікації. Сплави на основі заліза (Ливарні сталі. Чавуни. Магнітнотверді сплави.). Сплави на основі міді (Бронзи. Латуні.). Сплави на основі алюмінію. Ливарні сплави на основі магнію. Сплави на основі цинку. Пластмаси та магнітодіелектрики. Керамічні матеріали та магнітомякі ферити.
8. Ливарні властивості сплавів. Температура ліквідусу. Рідкоплинність. Кристалізація. Усадка.
9. Особливості конструювання деталей, що утворюються литтям. Розташування деталі на кресленні. Вимоги до піднутрень. Ливарні ухили або конусність. Принцип тонкостінності. Принцип рівностінності. Вимоги до переходів від перетину до перетину. Механізм руйнування по Інґлісу.
10. Особливості конструювання литих деталей. Гарячі вузли. Отвори у виливках. Армування. Точність та чистота поверхні виливків. Обробка виливків різанням.
11. Оснащення для ливарного виробництва. Разові та постійні форми для лиття. Композиційні матеріали для виготовлення форм у ливарному виробництві. Основи колоїдної технології та її застосування для утворення прецизійних ливарних форм.
12. Технологічна сутність лиття металів та сплавів. Лиття в оболонкові форми. Лиття по моделях, що виплавляються. Основні етапи процесу та їх технологічна сутність.
13. Технологічна сутність лиття металів та сплавів. Лиття під тиском металів і сплавів. Обладнання та оснащення для лиття під тиском металів і сплавів.
14. Технологічна сутність формоутворення пластмас та кераміки. Класифікація методів формоутворення пластичних мас. Лиття під тиском пластичних мас. Обладнання та оснащення для лиття під тиском пластичних мас.

15. Основи технології пресування деталей із пластмас; пресформи для прямого та литтьового пресування; класифікація пресформ та сфери їх застосування; оснащення та обладнання для пресування.

16. Лиття під тиском кераміки та феритів. Обладнання, оснащення для лиття під тиском кераміки та феритів, та технологічна сутність.

17. Основні характеристики методу обробки різанням. Оброблюваність матеріалів різанням. Класифікація матеріалів для обробки різанням.

18. Обробка матеріалів лезовим інструментом, геометрія ріжучого інструменту, обладнання для лезової обробки, його класифікація, на основі опрацювання літературних джерел.

19. Фізичні явища при обробці різанням, що визначають макрогеометрію, мікрогеометрію та мікроструктуру. Явища що визначають макрогеометрію деталі, мікрогеометрію та мікроструктуру поверхневого шару матеріалу деталі. Система ВПД для пояснення макрогеометрії. Наростоутворення та його вплив на мікрогеометрію. Вплив радіусу ріжучої крайки на мікроструктуру. Практичні заходи підвищення якості обробки різанням.

20. Методи обробки різанням валів, отворів та площин. Обробка лезовим інструментом: точіння, сверління, розгорткування, протягування, стругання, фрезерування та інш. Абразивна обробка: суперфініш, притирання, хонінгування та інш. Якість поверхні при обробці цими методами.

21. Абразивна обробка деталей НВЧ-діапазону. Вплив мікрогеометрії на теплові втрати при каналізації НВЧ-енергії. Особливості обробки деталей радіоелектронних апаратів НВЧ-діапазону. Квазіаморфний шар (шар Бейльбі).

22. Теплові явища при обробці різанням. Теплові явища при обробці різанням металів. Особливості обробки різанням деталей з пластичних мас, кераміки та феритів. Особливості технології різання напівпровідникових пластин, кераміки та феритів.

23. Різання листових матеріалів. Інструмент, оснащення та обладнання для різання металевих та неметалевих листових матеріалів. Особливості технології різання друкованих плат.

24. Основні характеристики методів обробки тиском та їх класифікація. Основні характеристики методів обробки тиском. Схеми обробки тиском. Класифікація методів обробки тиском.

25. Фізико-хімічні процеси в матеріалах (металах) при обробці тиском; обробка тиском виробів із пластичних мас.

26. Загальні відомості щодо холодного штампування. Лекція 20. Загальні відомості щодо холодного штампування. Переваги та недоліки холодного штампування перед іншими методами формоутворення. Класифікація методів холодного штампування. Класифікація матеріалів для холодного штампування. Обладнання та оснащення для холодного штампування.

27. Технологічна сутність методів холодного штампування, що супроводжуються місцевим руйнуванням матеріалу заготовки.

28. Різання. Вирізання та пробивання. Суть, процесів. Зачищення та калібрування. Чистова вирізання та чистова пробивання. Штампи для вирізки та пробивки.

29. Технологічна сутність методів холодного штампування що супроводжуються пластичним деформуванням матеріалу заготовки.

30. Згинання. Витягування. Глибоке витягування. Основні етапи процесу. Спеціальні види витягування. Пресування (пряме, зворотне, комбіноване). Витягування та пресування, (порівняльний аналіз). Шляхи розвитку холодного штампування.

31. Технологія друкованих плат. Основні терміни та визначення. Переваги та недоліки друкованого монтажу. Класифікація варіантів виготовлення друкованих плат. Принципи формування друкованих провідників. Фізичний зміст адитивного та субтрактивного принципів. Методи формування друкованих провідників. Способи переносу зображення друкованих провідників.

32. Технологія, фізичні основи та технологічні можливості методів формування друкованих провідників. Технологія, фізичні основи та технологічні можливості методів: хімічного травлення, тиснення, гравірування, декалькоманії, гарячого розпилення металу та впалювання токопровідної пасти.

33. Основні характеристики методів, що базуються на поцесах хіміко-гальванічного осадження. Технологія, фізичні основи та технологічні можливості методу гальваностегії. Технологія, фізичні основи та технологічні можливості комбінованого негативного методу. Технологія, фізичні основи та технологічні можливості комбінованого позитивного методу.

34. Особливості складання та монтажу радіоелектронних апаратів. Класифікація технологічних операцій складання та монтажу. Автоматизація процесів складання.

35. Загальна характеристика та класифікація способів реалізації роз'ємних та нероз'ємних з'єднань елементів конструкцій радіоелектронних апаратів.

36. Конструкційне та монтажне зварювання в виробництві радіоелектронних апаратів. Основні поняття щодо зварювання. Класифікація методів зварювання. Фізико-хімічні основи зварювання. Поняття про основні методи зварювання. Сфери їх застосування у виробництві радіоелектронних апаратів.

37. Пайка як основа високопродуктивної групової технології монтажу радіоелектронних апаратів. Основні поняття щодо пайки. . Класифікація методів пайки. Фізико-хімічні основи пайки. Поняття про основні методи пайки. Сфери їх застосування у виробництві радіоелектронних апаратів.

38. Контроль у виробництві радіоелектронних апаратів. Основні характеристики та класифікація методів контролю. Призначення контролю. Класифікація видів контролю виробництва радіоелектронних апаратів. Основні види контролю виробництва радіоелектронних апаратів та їх характеристики.

39. Регулювання та випробування у виробництві радіоелектронних апаратів. Основні характеристики та класифікація методів регулювання та випробувань. Призначення регулювання та випробувань. Класифікація методів регулювання. Основні характеристики методів регулювання: інструментального та методу електричного копіювання; методи та засоби випробувань, випробування на механічні та кліматичні впливи, випробування на надійність.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Критерії оцінювання додаткового випробування

Критерії оцінювання відповіді студента враховують повноту та правильність відповіді, а також здатність студента узагальнювати отримані знання, застосовувати загальні та специфічні наукові методи, принципи та закони на конкретних прикладах; аналізувати, інтерпретувати та оцінювати отримані результати.

Кожний білет складається з чотирьох питань, кожний з яких оцінюється в **25 балів**.

Максимальна кількість балів на всі запитання екзаменаційного білету дорівнює:

$$25 \text{ балів} \times 4 = 100 \text{ балів.}$$

За кожне питання екзаменаційного білета можна отримати:

21 - 25 балів – Повна відповідь (не менше 95% відсотків потрібної інформації). Наведені без помилок всі необхідні формули, закони, теореми, визначення. Відповідь має логічну та структурну завершеність, обрано раціональний підхід до розв'язку задачі, наведено приклади, відсутні граматичні помилки, коректно вжиті терміни, розкрито основні поняття, наведено всі розмірності фізичних величин, приведено правильний узагальнюючий висновок.

16 - 20 балів – Достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації). Відповідь може містити 1 – 2 неточності. Наведені всі необхідні формули, закони, теореми, визначення. Відповідь має логічну структуру, обрано правильний підхід до розв'язку задачі, наведено приклади, коректно вжиті терміни, розкрито основні поняття, наведено всі розмірності фізичних величин, приведено правильний узагальнюючий висновок.

10 - 15 балів – Неповна відповідь (але не менше 60% потрібної інформації) з незначними неточностями та помилками у формулюванні. Відповідь не має логічної завершеності, обрано нераціональний підхід до розв'язку задачі, відсутні приклади, наявні граматичні помилки, коректно вживані терміни, але не всі основні поняття розкрито, наведено всі розмірності фізичних величин, не приведено правильний узагальнюючий висновок.

Менше 10 балів – Незадовільна відповідь (менше 60% потрібної інформації). Основні формули, закони, теореми та визначення не наведені, або наведені із помилками. Відповідь не має логічної завершеності, обрано нераціональний підхід до розв'язку задачі, відсутні приклади, наявні граматичні помилки, не коректно вживані терміни, не всі основні поняття розкрито, не наведено всі розмірності фізичних величин, не приведено правильний узагальнюючий висновок.

Чисельний еквівалент оцінки з додаткового випробування з урахуванням відповідей на чотири питання білета наведені в таблиці:

Значення сумарного балу	Оцінка	Чисельний еквівалент оцінки з додаткового випробування
95-100	A	5
85-94	B	4,5
75-84	C	4
65-74	D	3,5
60-64	E	3
60 і менше	F	0

Оцінка **F** означає, що вступне випробування не складено.

Абітурієнти які користувалися на екзамені недозволеними допоміжними матеріалами, пристроями, або працювали не самостійно видаляються із екзамену і отримують оцінку **F**.

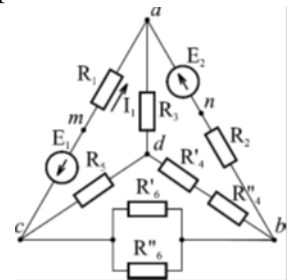
Приклад типового завдання додаткового випробування.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ» РАДІОТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Додаткове вступне випробування
для навчання за освітньо-професійною програмою підготовки магістра/спеціаліста
за спеціальністю «Телекомунікації та радіотехніка»
спеціалізацією «Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної
техніки»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 24

1. Промислові технології лиття.
2. Принципи екранування електричних, магнітних та електромагнітних полів, електростатичний, магнітостатичний, квазістатичний, електродинамічний та хвильовий режим екранування.
3. Знайдіть коефіцієнт трансформації трансформатора живлення, якщо відомо, що індуктивність вторинної обмотки дорівнює 0,25 Гн, а індуктивність первинної обмотки 1 Гн.
4. Скласти на основі законів Кірхгофа систему рівнянь для розрахунку струмів у всіх ланках схеми (див. рис.).



Затверджено на засіданні
Вченої ради радіотехнічного факультету
Протокол № 02/2016 від 29 лютого 2016 року

Голова атестаційної комісії _____ Р. В. Антипенко

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Рекомендована література до дисципліни «Вища математика»

1. Дубовик В. П. Вища математика: навч. посібн. / Дубовик В. П., Юрик І. І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
2. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. — К. : ТВіМС, 2011. — 224 с.
3. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии: учеб. пособ. для вузов. – СПб.: Специальная литература, 1998. – 200 с.
4. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн./ Дубовик В. П., Юрик І. І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
5. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: уч. пособие. – 22-е изд., перераб. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2005. – 432 с.
6. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Конспект лекцій. (І курс І семестр) / В. О. Гайдей, Л. Б. Федорова, І. В. Алексеєва, О. О. Диховичний. — К: НТУУ «КПІ», 2013. — 104 с.
7. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння. Конспект лекцій. (І курс ІІ семестр) / Уклад.: В. О. Гайдей, Л. Б. Федорова, І. В. Алексеєва, О. О. Диховичний, — К: НТУУ «КПІ», 2013. — 144 с.
8. Ряди. Функції комплексної змінної. Операційне числення. Конспект лекцій. (ІІ курс І семестр) / Уклад.: В. О. Гайдей, Л. Б. Федорова, І. В. Алексеєва, О. О. Диховичний, — К: НТУУ «КПІ», 2013. — 108 с.
9. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Практикум. (І курс І семестр) / Уклад.: І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2012. — 184 с.
10. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Практикум. (І курс І семестр) / Уклад.: І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2012. — 176 с.
11. Диференціальне числення функцій кількох змінних. Визначені інтеграли. Диференціальні рівняння. Практикум. (І курс ІІ семестр) / Уклад.: І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2011. — 184 с.
12. Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Практикум. (ІІ курс ІІІ семестр) / Уклад.: І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2012. — 160 с.
13. Краснов М.Л. Функции комплексного переменного: Задачи и примеры с подробными решениями: уч. пособие. Изд. 3-е, испр. / Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 208 с.
14. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для студентов вузов. В 2-х частях / Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. – М.: Высш. школа, 1999. – Ч. 1. – 304 с.

15. Сборник задач по математике для вузов. В 4-х частях. Ч. 1. Линейная алгебра и основы математического анализа: Учеб. пособие для вузов / Болгов В. А., Демидович Б. П., Ефимов А. В. и др. Под общ. ред. А. В. Ефимова и Б. П. Демидовича. – 3-е изд., испр. М.: Наука, 1993. – 480 с.
16. Овчинников П. Ф. Высшая математика / П. Ф. Овчинников, Б. М. Лисицын, В. М. Михайленко. – М.: Высш.шк., 1989.
17. Бугров Я. С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – М.: Наука, 1981.
18. Шкіль М. І. Математичний аналіз. – Ч. II. – К.: Вища шк., 1981.
19. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для вузов. В 2-х т. / Н. С. Пискунов. – М.: Интеграл-Пресс, 2002. – Т.1. – 416 с.
20. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для вузов. В 2-х т. / Н. С. Пискунов. – М.: Интеграл-Пресс, 2002. – Т.2. – 544 с.

Рекомендована література до дисципліни «Загальна фізика»

1. Кучерук І.М., Горбачук /./, Луцик П.П. Загальний курс фізики. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка.- К: Техніка, 1999.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.І., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Електрика і магнетизм,-К: Техніка, 2001.
3. Кучерук І.М., Горбачук /./, Луцик П.П. Загальний курс фізики. Оптика. Квантова фізика. - К: Техніка, 1999.
4. Иродов И.Е. Механика. Основные законы,- М: Лаборатория Базових Знаний, 2000. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы,-М: Лаборатория Базових Знаний, 2000.
5. Иродов И.Е. Волновые процессы,-М: Лаборатория Базових Знаний, 1999
6. Иродов И.Е. Квантовая физика,- М: Лаборатория Базових Знаний, 2001.
7. Иродов И.Е. Физика макросистем,- М: Лаборатория Базових Знаний, 2001.
8. Сивухин Д. В. Общий курс физики. -М.: Наука, 1977 -1986, тт. 1-5.
9. Иродов И. Е. Задачи по общей физике. - М.: Наука, 1987.
10. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике. - М.: Высшая школа, 1988.
11. Черкашин В.П. Лабораторный практикум по физике (электричество и магнетизм).- К: Вища школа, 1988.
12. Методические указания к лабораторному практикуму по физике (Оптика). Сост. Бригинец В.П., ГрибБ.И., Гусева О.А. и др.-К: КПИ, 1989.
13. Атомная физика. Методические указания к лабораторному практикуму. Сост. Бригинец В.П., ГрибБ.И., Гусева О.А. и др.-К: КПИ, 1990.
14. Збірник завдань до домашньої контрольної роботи з дисципліни «Загальна фізика», розділ «Механіка матеріальної точки» для студентів технічних напрямків підготовки. /Уклад. І. М. Репалов. - К.: НТУУ „КПІ”, 2011. - 16 с.

15. Збірник завдань до домашньої контрольної роботи з дисципліни «Загальна фізика», розділ «Динаміка матеріальної точки» для студентів технічних напрямків підготовки. /Уклад. І. М. Репалов. - К.: НТУУ „КПІ”, 2011. - 19 с.
16. Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических специальностей ВУЗов. Под ред. Чертова А. Г.- М.: Вища школа, 1983.
17. Берклеевский курс физики. - М.: Наука, 1975 - 1977, тт. 1-5.
18. Фейнман Р., Лейтон Р., Сендс. Фейнмановские лекции по физике. - М.: Мир, 1977.
19. Астахов А. В., Широков Ю. М. Курс физики. - М.: Наука, 1977-1981, тт. 1-3.
20. Матвеев А. И. Механіка і теорія відносності. - М.: Вища школа, 1976, 1986; Молекулярная физика. -1981, 1988; Электрика і магнетизм. - 1983; Оптика. - 1985; Атомна фізика. - 1990.
21. Ландсберг Г. С. Оптика. -М.: Наука, 1976.
22. Шпольский З.В. Атомная физика,- М: Наука, 1974, тт 1-2.
23. Широков Ю. М, Юдин И. П. Ядерная физика. - М.: Наука, 1980;
24. Епифанов Г. И. Физика твердого тела. - М. : Вища школа, 1977.
25. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. М.: Наука, 1978.
26. Савельев И. В. Курс общей физики, тт. 1-3. -М. : Наука, 1982.
27. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики.
28. Беликов Б. С. Решение задач по физике. - М.: Вища школа, 1986.

Рекомендована література до дисципліни «Електронна компонентна база»

29. Зінковський Ю. Ф., Коваль А.В. Моделювання елементної бази електронних апаратів у комп'ютерному середовищі Micro-Cap. – Київ: Національний технічний університет України «КПІ», 2010.– 460 с.
30. Радиодетали, радиокомпоненты и их расчет / под ред. Ковалю А.В., Возненко В.И., Коваль А.В. и др. М.: Советское радио 1978.– 368 с.
31. Волгов В.А. Детали и узлы радиоэлектронной аппаратуры. – М.; Энергия, 1977.-650 с.
32. Матвійків М.Д., Когут В.М., Матвійків О.М. Елементна база електронних апаратів: Підручник – Львів: Львівська політехніка, 2005. – 420 с.
33. Фролов А. Д. Радиодетали и узлы. Учебное пособие для спец. Вузов «Конструирование и производство радиоаппаратуры». М.; «Высшая школа», 1975.– 380 с.
7. МЭК Р. Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению/ Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Додэка– XXI», 2008. – 272 с.: ил
8. Калантаров П.Л., Цейтлин Л.А. Расчет индуктивностей, справочная книга.– 3-е изд., перераб. и доп. Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд.– ние, 1986.– 488 с. ил.

Рекомендована література до дисципліни «Електронні прилади»

1. Прищепа М.М., Погребняк В.П. Мікроелектроніка. В 3 ч. Ч. 1. Елементи мікроелектроніки: Навч. Посіб. / За ред. М.М. Прищепи. – К.: Вища шк., 2004.– 431 с.
2. Гуртов В.А. Твердотельная электроника : учеб. пособие для вузов. – М.: Техносфера, 2005. – 407 с.
3. Гусев В.Г., Гусев Ю.М.. Электроника и микропроцессорная техника: учеб. для вузов. –М.: Высшая школа, 2004. – 788 с.
4. Методичний посібник “Електронні прилади та мікроелектроніка. Методичні вказівки до виконання контрольних завдань. Частина 1, укладач Видалко Є.М.- К.: НТУУ ”КПІ”, 2009. – 21 с.
5. Методичний посібник “Електронні прилади та мікроелектроніка. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Частина 1, укладач Видалко Є.М.- К.: НТУУ ”КПІ”, 2008. – 48 с.
6. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы : учеб. для вузов. – СПб.: Лань, 2001. – 479 с.
7. Росадо Л. Физическая электроника и микроэлектроника. – М.: Высшая шк., 1991. – 351с.
8. Терехов В.А.. Задачник по электронным приборам. Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2003. – 278 с.
9. Штернов А.А. Физические основы конструирования, технологии РЭА и микроэлектроники. - М.: Радио и связь, 1981.
- 10.Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы .- М.: Высш. шк., 1987. - 479с.
- 11.Радіотехніка : Енциклопедичний навчальний довідник : Навч. посібник./ За ред. Ю.Л. Мазора, Є.А. Мачуського, В.І. Правди. – К.: Вища шк., 1999. – 838с.
- 12.Бурбаева Н.В., Днепровская Т.С. Сборник задач по полупроводниковой электронике.- М.: Физматлит, 2006. – 168 с.

Рекомендована література до дисципліни «Інтелектуальна РЕА»

1. Змитрович А.И. Интеллектуальные информационные системы. – Минск: НТООО "ТетраСистемс", 1997. – 368 с.
2. Интеллектуальные роботы : учеб. пособие по направлению подгот – «Мехатроника и робототехника» / И. А. Каляев [и др.]; под общ. ред. Е. И. Юревича . – М.: Машиностроение, 2007. – 360 с.
3. Информационные устройства робототехнических систем : учеб. пособие для вузов по направлению «Механотроника и робототехника» / С. А. Воротников .

– М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. – 382 с. : а-ил. – (Робототехника)
На тит. л.: К 175-летию МГТУ им. Н. Э. Баумана

4. Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2003. – 864 с.

Рекомендована література до дисципліни «Мікропроцесори в РЕА»

1. Абель П. Язык ассемблера для IBM PC и программирования. - М.: Высшая школа, 1992. - 447 с.
2. Белецкий Я. Турбо-ассемблер. Версия 2.0. – М.: Машиностроение, 1994. – 160 с.
3. Гивоне Д., Россер Р. Микропроцессоры и микрокомпьютеры.- М.: Мир, 1983.
4. Голубь Н.Г., Искусство программирования на ассемблере. СПб.: ДиасофтЮП, 2002.
5. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. для вузов. – М.: Вышш. шк., 2008. – 798 с.: ил.
6. Иоффе В. Г. Микропроцессорные средства систем автоматизации. – Самара: СГАУ, 1998.
7. Каспер Э. Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 191 с.: ил.
8. Корнев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры.– М.: НОЛИДЖ, 1998. – 240 с.: ил.
9. Корнеев В. Современные микропроцессоры. – 3-е изд. – Спб.: ВНХ–Петербург, 2003.
- 10.Корячко В.Л. Микропроцессоры и микро-ЭВМ в радиоэлектронных устройствах. М.: Высшая школа, 1990.
- 11.Лихтциндер Б.Я., Кузнецов В.М. Микропроцессоры и вычислительные устройства в радиотехнике. К.: Вища школа, 1989.
- 12.Микропроцессорная техника: Учебник / А.В. Кузин, М.А. Жаворонков. – М.: ИЦ «Академия», 2005. – 304 с.
- 13.Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах. М.: Мир, 1994.
- 14.Хакимова Г. Г. «Микропроцессоры и микропроцессорные системы», учебно-методическое пособие (экспериментальная версия), Уфа 2003, Уфимский государственный колледж радиоэлектроники.
- 15.Цифровые устройства и микропроцессоры: Учеб. пособие / А.К. Нарышкин. – М.: ИЦ «Академия», 2005. – 480 с.
- 16.Чекатков А.А. Использование Турбо-Ассемблер при разработке программ. К.: Диалектика, 1995.

Рекомендована література до дисципліни «Проектування РЕА»

1. ДСТУ-3974-2000 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт.

2. ДСТУ-3973-2000 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання науково-дослідних робіт.
3. Практическое пособие по учебному конструированию РЭА [Текст] : учебное пособие / В. Т. Белинский [и др.] ; ред.: К. Б. Круковский-Синевиц, Ю. Л. Мазор. - Киев : Вища шк., 1992. - 494 с. : ил.
4. Каленкович. Н. И. Радиоэлектронная аппаратура и основы её конструкторского проектирования : учебно-методическое пособие для студентов спец. «Моделирование и компьютерное проектирование» и «Проектирование и производство РЭС» / Н.И. Каленкович [и др.]. - Минск: БГУИР, 2008. - 200 с. : ил.
5. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: Учебник для вузов / К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др. Под общ. ред. В. А. Шахнова. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. — 528 с.: ил.
6. Ненашев А.П. Конструирование радиоэлектронных средств: Учеб. для радиотехнич. спец. вузов. — М.: Высш. шк., 1990. — 432 с.
7. Ванін В.В., Блюк А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації: Навч. посібн. 4-те вид., випр. і доп. - К.: Каравела, 2012. - 200 с. ISBN 966-8019-07-5

Рекомендована література до дисципліни «Радіоелектроніка та моделювання радіоелектронних кіл»

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник. – М.: Высшая школа, 1983. – 536 с.
2. Зернов Н.В., Карпов В.Г. Теория радиотехнических цепей. – Л.: Энергия, 1972 – 816 с.
3. Каяцкас А.А. Основы радиоэлектроники: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1988. – 464 с.
4. Кучумов А.И. Электроника и схемотехника. М.: “Гелиос АРВ”. 2002. –304 с.
5. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника. Ростов н/Д: изд-во “Феникс”. 2000. - 448 с.
6. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники. – М.: Радио и связь, 1990.– 512 с.
7. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники. М.: Высшая школа, 2000. - 399 с.
8. Сташук В.Д. Розрахунки радіоелектронних кіл: Навчальний посібник. – К.: УМК ВО, 1991. – 145 с.

Рекомендована література до дисципліни «САПР РЕА»

1. Кунву Ли Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – СПб.: Питер, 2004. – 560с.
2. Пашкевич А.П. Основы систем автоматизированного проектирования: Метод. пособие/А.П.Пашкевич, О.А.Чумаков. – Мн.: БГУИР, 2004.– 48 с.

3. Ушаков Д. М. Введение в математические основы САПР: курс лекций. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 208 с. : ил.
4. Норенков И.П. Автоматизированное проектирование. – М., 2000
5. Майстренко, Н.В. Мультимедийные технологии в САПР: учебное пособие/Н.В. Майстренко, А.В. Майстренко. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – Ч. 1. – 80 с.
6. Галкин А. Г., Ковалев А. А. Системы автоматизированного проектирования: Курс лекций. – Екатеринбург: УрГУПС, 2009.– 92 с.
7. Практическое пособие по учебному конструированию РЭА / В.Т. Белинский и др.; Под ред. Ю.Л. Мазора. – К.: Выща шк., 1992.– 494с.
8. Разработка и оформление конструкторской документации радиоэлектронной аппаратуры: Справочник / Э.Т. Романычева и др.; Под ред. Э.Т. Романычевой.– М.: Радио и связь, 1989.– 448с.

Рекомендована література до дисципліни «Фізико-теоретичні основи конструювання РЕА»

1. Волин М.Л., Паразитные процессы в радиоэлектронной аппаратуре. – М., Радио и связь, 1981.
2. Дж. Барнс. Электронное конструирование: методы борьбы с помехами. – М.: "Мир ", 1990 г.
3. Домнич В.И. Конструирование РЭС. Тепловлагозащита. – Киев, УМК ВО, учебное пособие, 1993.
4. Домнич В.И., Зиньковский Ю.Ф. Конструирование РЭС. Оценка и обеспечение тепловых режимов. – Киев, УМК учебное пособие, 1991.
5. Дульнев Г.Н. Тепло- и массообмен в радиоэлектронных аппаратах. – М.: Высш. шк., 1984.
6. Зиньковский Ю.Ф., Клименко В.Г., Погребняк В.П., Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств. – Киев, УМК ВО, учебное пособие, 1990.
7. Зіньковський Ю.Ф., Клименко В.Г.. Електромагнітна інформаційна захищеність та сумісність електронних апаратів. – Житомир: ЖІТІ, 1999 г.
8. Князев А.Д., Кечиев Л.Н., Петров Б.В. Конструирование радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости. – М.: Радио и связь, 1989.
9. Кофанов Ю.Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств. – М.: "Радио и связь ", 1991 г.
10. Львович Я.Е., Фролов В.Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности РЭА. – М.: Сов.радио, 1986.
11. Ненашев О.П.. Конструирование радиоэлектронных средств. – М., Высшая школа, 1990.
12. Роткоп Л.Л., Спокойный Ю.Е. Обеспечение тепловых режимов при конструировании РЭА. – М.: Сов. Радио, 1976.

- 13.Справочник конструктора РЭС / Под ред. Р.Г.Варламова. – М.: "Советское радио", 1980.
- 14.Токарев М.Ф., Галицкий Е.Н., Фролов В.А.. Механические воздействия и защиты радиоэлектронной аппаратуры. – М.: Радио и связь, 1984,- 324 с.
- 15.Токарев М.Ф., Талицкий Е.Н., Фролов В.А. Механические воздействия и защита ЕА. – М.: Радио и связь, 1984.

Рекомендована література до дисципліни «Технологія виробництва РЕА»

1. Головня В.Г. Технология деталей радиоэлектронной аппаратуры. - М.: Радио и связь, 1983;
2. Грошев, В.Н. Технология радиоэлектронных средств : учеб. пособие / В.Н. Грошев. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 80 с.
3. Гусев В.П. Технология радиоаппаратостроения. Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1972;
4. Крылов, В.П. Технологическая подготовка и сопровождение производства электронных средств [Электронный ресурс] / В.П. Крылов, 2008. – URL : http://window.edu.ru/window/catalog?p_mode=1&p_qstr.
5. Медведев, А.М. Сборка и монтаж электронных устройств: учеб. пособие / А.М. Медведев. – Изд-во Техносфера, 2007. – 256 с.
6. Невлюдов І.Ш. Основи виробництва електронних апаратів: Підручник.- Харків: Компанія СМІТ, 2005. - 592с.
7. Павловский В.В., Васильев В.И., Гутман Т.Н. Проектирование технологических процессов изготовления РЭА. - М.: Радио и связь, 1982;
8. Селиванова, З.М. Технология радиоэлектронных средств : лаб. практ. / З.М. Селиванова, А.В. Петров. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 80 с.
9. Технология деталей радиоэлектронной аппаратуры. Учебное пособие для вузов. /Под ред. С.Е. Ушаковой. - М.: Радио и связь, 1985;
- 10.Технология и автоматизация производства РЭА. /Под ред. А.П. Достанко, - М.: Радио и связь, 1989.
- 11.Технология конструкционных материалов. /Под ред. А.М. Дальского - М.: Машиностроение,1985;
- 12.Технология обработки конструкционных материалов. /Под ред. П.Г. Петрухи - М.: Высшая школа, 1991;
- 13.Технологія конструкційних матеріалів: Підручник /За ред. М.А. Сологуба – 2-е вид., перероб і доповнено –К.: Вища школа, 2002.-374с. ;
- 14.Ханке Х.И., Фабиан Х. Технология производства радиоэлектронной аппаратуры.- М.: Энергия, 1980

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

проф. каф. КіВРА Нелін Є.А.;
проф. каф. КіВРА Зінковський Ю.Ф.;
доц. каф. КіВРА Зінченко М.В.;
доц. каф. КіВРА Адаменко Ю.Ф.;
доц. каф. КіВРА Коваль А.В.;
доц. каф. КіВРА Дюжаєв Л.П.;
доц. каф. КіВРА Попсуй В.І.;
ст. викл. каф. КіВРА Новосад А.А.;
доц. каф. ТОР Гусєва О.В.