

**Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Бурштинський енергетичний коледж**

**«Затверджую»
директор коледжу
_____ О.Д. Джура**

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
з дисципліни**

**ОСНОВИ ЕЛЕКТРОННОЇ І МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ
ТЕХНІКИ**

Підготував викладач:

Бойко В'ячеслав Стефанович

2015

Програма з дисципліни **«Основи електронної та мікропроцесорної техніки»**
розроблена згідно зі стандартом вищої освіти для навчальних закладів II-го рівня акредитації.

Укладач: Бойко В'ячеслав Стефанович, викладач Бурштинського енергетичного коледжу Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

Програма обговорена і схвалена на засіданні Науково-методичної ради коледжу
Протокол № _____
від «__» _____ 2015 р.

Голова Науково-методичної ради:
_____ О.В.Подолькіна

ПОЯСЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програмою дисципліни "Основи електронної і мікропроцесорної техніки" передбачається вивчення елементарної бази сучасної електронної техніки, вузлів і пристроїв, побудованих на її основі, а також елементів мікропроцесорної техніки.

Дана програма базується на знаннях дисциплін "Фізика" та "Конструкційні і електротехнічні матеріали". Викладення окремих тем дисциплін необхідно проводити з врахуванням знань, отриманих при вивченні дисциплін "Теоретичні основи електротехніки" та "Електричні вимірювання".

В процесі викладання дисципліни необхідно звертати увагу на необхідність дотримання вимог стандартів Єдиної системи конструкторської документації /БСКД/ та інших чинних ДЕСТів.

Викладаючи матеріал, потрібно звернути увагу на роль електроніки в сучасній енергетиці, на переваги і недоліки електровакуумних, іонних і напівпровідникових приладів, а також інтегральних мікросхем.

При вивченні дисципліни необхідно використовувати технічні засоби навчання і наочні посібники, знайомити студентів з довідниковою літературою.

Програмою даної дисципліни передбачається виконання лабораторних робіт. Для кращого закріплення вивченого матеріалу і забезпечення контролю знань студентів даної дисципліни рекомендується виконання робіт, зміст яких визначається /цикловими/ комісіями.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати принципи дії, конструкції характеристики, параметри, умовні позначення, маркування, призначення і область використання основних компонентів сучасної електронної і мікропроцесорної техніки; основні розрахункові взаємовідношення для вибору і побудови відносно простих електронних пристроїв. Крім цього, студенти повинні вміти читати і складати нескладні електронні схеми і аналізувати їх.

В програмі наводиться приблизний тематичний план, і навчальний заклад має право вносити зміни в змісті програмного матеріалу, в послідовність його вивчення і в розподілі навчальних годин на розділи і теми /в межах загального бюджету часу, відведеного для вивчення дисципліни, а також замінювати окремі лабораторні роботи іншими, схожими по змісту. Всі вказані зміни вносяться /цикловими/ комісіями і затверджуються керівниками навчального закладу.

Назва розділів і тем.	Загальний обсяг годин	Кількість годин.			
		Всього аудиторних	Лекційні, семінарські	лабораторні роботи.	самостійні роботи.
Вступ.	2	2	2		
Розділ 1. Електровакуумні та іонні прилади.					
1.1 електровакуумні прилади.	4	2	2		2
1.2 іонні прилади.	2	2	2		
Всього по розділу.	8	6	6		2
Розділ 2 напівпровідникові прилади.					
2.1 загальні відомості про напівпровідники. Напівпровідникові діоди.	4	2	2		2
2.2 загальні відомості про транзистори. Біполярні транзистори.	4	2	2		2
2.3 польові (уніполярні) транзистори.	6	4	2	2	2
2.4 тиристори.	4	2	2		2
2.5 інтегральні мікросхеми.	2	2	2		
Всього по розділу.	20	12	10	2	8
Розділ 3 підсилювачі.					
3.1 загальні відомості про підсилювачі.	3	2	2		1
3.2 каскади підсилення.	9	4	2	2	5
3.3 багатокаскадні підсилювачі.	4	2		2	2
3.4 підсилювачі постійного струму.(ППС)	8	4	2	2	4
Всього по розділу.	24	12	6	6	12
Розділ 4 джерела живлення.					
4.1 загальні поняття про джерела живлення. Випрямлячі. Згладжувальні фільтри. Помножувачі напруги.	8	4	2	2	4
4.2 стабілізатори.	6	4	2	2	2
4.3 Інвентори і перетворювачі частоти.	8	4	2	2	4
Всього по розділу.	22	12	6	6	10
Розділ 5 Генератор гармонійних коливань.					
5.1 Загальні відомості про генератор гармонійних коливань.	10	4	2	2	6
Всього по розділу.	10	4	2	2	6
Розділ 6 Елементи імпульсних і цифрових пристроїв					
6.1. Поняття про імпульси. Формувачі імпульсів.	7	4	2	2	3
6.2. Логічні елементи.	7	4	2	2	3
6.3. Тригери.	7	4	2	2	3
6.4. Генератори імпульсів.	4	4	2	2	
Всього по розділу.	25	16	8	8	9
Розділ 7 Елементи мікропроцесорної техніки.					
7.1. Загальні відомості про мікропроцесори.	6	2	2		4
7.2. Лічильники імпульсів.	6	4	2	2	2
7.3. Регістри і розподільвачі.	4	4	2	2	
7.4. Мікропроцесори в ЕОМ.	2	2	2		
Всього по розділу.	18	12	8	4	6
Всього з дисципліни.	135	82	54	28	53

ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ ВСТУП

Значення і завдання даної дисципліни, його зв'язок з іншими дисциплінами. Роль вітчизняних вчених в розвитку електронної і мікропроцесорної техніки. Значення електронної і мікропроцесорної техніки в енергетиці. Досягнення електроніки в Україні і за кордоном. Перспективи розвитку електронної і мікропроцесорної техніки.

РОЗДІЛ I Електровакуумні і іонні прилади.

ТЕМА 1.1. Електровакуумні прилади.

Будова електровакуумної лампи. Електроди електронних ламп /анод, катод, сітка/. Принцип дії діода. Анодна характеристика діода. Параметри діода: крутизна, внутрішній опір. Принцип дії тріода. Анодні і анодносіткові характеристики тріода. Коефіцієнт підсилення. Внутрішнє рівняння електронної лампи. Прокідна ємність. Зменшення прохідної ємності з допомогою тетрода. Динатродний ефект. Видалення динатродного ефекту з допомогою променевого тетрода і пентода. Спеціальні електронні лампи. Порівняння параметрів електронних ламп. Область використання, умовні позначення і маркування електронних ламп.

ТЕМА 1.2. Іонні прилади.

Будова і принцип дії стабілітрона, неонові лампи, цифрових індикаторних ламп, тиратронів з холодним катодом. Характеристики, параметри, область застосування, умовні позначення і маркування іонних приладів.

РОЗДІЛ II Напівпровідникові прилади.

Тема 2.1 Основні дані про напівпровідники.

Напівпровідникові діоди. Структура напівпровідників. Власна і домішкова провідність напівпровідників. Рівень Фермі. Електронно-дірковий перехід /р-п перехід/. Енергетична діаграма р-п переходу. Пряме і зворотнє включення р/п переходу. Види пробою р-п переходу. Залежність властивостей р-п переходу від температури і частоти. Типи напівпровідникових діодів. Будова, принцип дії, характеристики і параметри діодів: імпульсного, стабілітрона, варикапа, фото- і світлодіодів і інші. Область застосування, умовні позначення і маркування діодів.

Тема 2.2. Загальні відомості про транзистори. Біполярні транзистори.

Призначення транзисторів. Будова і принцип дії біполярних транзисторів. Режими роботи транзисторів. Умовні позначення біполярних транзисторів.

Схеми включення транзистора: з загальним емітером /З_е/ ,загальною базою /З_б/ і загальним колектором /З_к/ .Підсилюючі властивості транзисторів, включених по цих схемах. Сімейство статичних вхідних і вихідних характеристик транзистора, для схем з З_е,З_б[^]З_к.Динамічний режим роботи транзистора. Еквівалентні, Т-подібні схеми і параметри транзистора для схем з З_е,об,З_к. Транзистор, як активний чотириполюсник. Н- параметри і їх зв'язок з фізичними параметрами транзистора. Визначення Н-параметрів за статичними характеристиками транзистора. Вплив температури і частоти на роботу транзисторів. Область застосування і маркування транзисторів. Порівняння транзисторів з електронними лампами за основними показниками.

ТЕМА 2.3. Пільові /уніполярні/ транзистори.

Будова і принцип дії польових /уніполярних/транзисторів з р-п переходом затвора, збіднюючого канал /унітронів/, і з ізольованим затвором, збагачуючим каналом-транзисторів типу "метал-діелек-трик-напівпровідник"-МДН /"метал-оксид-напівпровідник"-МОН/. Умовні позначення польових транзисторів. Схеми включення польових транзисторів. Особливості польових транзисторів. Характеристики і параметри, область застосування і маркування польових транзисторів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА№І Визначення характеристик польового транзистора.

ТЕМА 2.4. Тиристори.

Денистори і тринистори, їх будова, принцип дії, характеристики і параметри. Симетричні тиристори. Фототиристори, їх будова і принцип дії. Область застосування, умовні позначення і маркування тиристорів.

ТЕМА 2.5. Інтегральні мікросхеми.

Поняття про інтегральні мікросхеми ДМС/ .Класифікація ІМС. Будова ІМС, поняття про технологію їх виготовлення. Діоди і транзистори ІМС ,поняття про технологію їх виготовлення. Параметри ІМС. Маркування і умовні позначення ІМС.

РОЗДІЛ 3 ПІДСИЛЮВАЧІ

ТЕМА 3.1. Загальні відомості про підсилювачі.

Призначення підсилювачів. Класифікація підсилювачів/ по діапазоні частот підсилювальних сигналів, по роді підсилювальних сигналів і т.д./, їх основні характеристики і параметри. Зворотні зв'язки в підсилювачах.

ТЕМА 3.2. Каскади підсилення.

Каскад підсилення з З_е. Схема розміщення каскаду. Вибір робочої точки. Графоаналітичний розрахунок коефіцієнтів підсилення за напругою, струмом і

потужністю. Вхідний і вихідний опір. Температурна стабілізація каскаду. Каскад з ЗК /емітерний повторювач/, його схема заміщення, коефіцієнт підсилення за напругою, струмом і потужністю, вхідний і вихідний опір, основне призначення. Каскад з ЗБ. Порівняння підсилюючих каскадів з Зе,ЗК,і ЗБ за основними показниками.

Підсилюючий каскад на польовому транзисторі по схемі з загальним витоком. Вихідні каскади підсилення. Режими роботи підсилюючих каскадів / А,В,С,АВ/. Однотактні і двотактні каскади підсилювачів потужності на транзисторах; принцип їх дії, робота в різних режимах, амплітудно-частотні характеристики.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2 Визначити порівнянні характеристики каскадів з С е,Сб,Ск.

ТЕМА 3.3. Багатокаскадні підсилювачі.

Міжкаскадні зв'язки в підсилювачах змінного струму. Взаємний вплив каскадів, способи їх розв'язання. Частотна корекція підсилювачів. Особливості застосування зворотніх зв'язків. Особливості і різновиди підсилювачів на ІМС.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3 Визначення параметрів схем багато каскадних підсилювачів в програмі Machlab.

ТЕМА 3.4. Підсилювачі постійного струму.

Призначення і особливості схемотехніки підсилювачів постійного струму /ППС/. Дрейф ППС. ППС з сигналу. Операційні підсилювачі / ОП/. Виникнення назви "операційний підсилювач" і його суть. Операційний підсилювач, як найуніверсальніша лінійна, інтегральна, мікросхема. Параметри і умовні позначення ОП. Область застосування ОП.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4 Визначення характеристик ППС.

Р О З Д І Л 4 Джерела живлення.

ТЕМА 4.1. Загальні поняття про джерела живлення.

Випрямлячі. Згладжуючі фільтри. Множники напруги.

Загальні поняття про джерела живлення. Структурна схема випрямляючого пристрою. Однопівперіодний випрямляч. Переваги і недоліки вказаних випрямлячів. Трифазні випрямлячі. Переваги і недоліки. різних типів трифазних випрямлячів.

Керуючі випрямлячі. Структурна схема системи управління. Схеми і принцип дії керування випрямлячів на тиристорах. Кут управління. Характеристика керування.

Розгладжувальні фільтри, їх призначення. Вимоги до розгладжувальних фільтрів. Типи фільтрів. Схеми принцип дії розрахунок простих і згладжувальних фільтрів. Транзисторний фільтр. Вплив фільтрів на роботу випрямлячів.

Зовнішні характеристики некеруючих і керуючих випрямлячів.

Основні електричні параметри випрямлячів і вентилів. Основні розрахункові співвідношення для вибору вентилів і трансформатора в випрямлячах на напівпровідникових діодах.

Множники напруги, їх призначення. Схеми і принцип дії множників напруги.

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТА №5 Складання схем та регулювання параметрами транзисторів в згладжу вальних фільтрах (програма Machlab).

ТЕМА 4.2. Стабілізатори.

Призначення стабілізаторів і їх параметри. Стабілізатори напруги.

Параметричні стабілізатори. Схема і принцип дії параметричного стабілізатора на напівпровідниковому стабілітроні. Компенсаційні стабілізатори. Схеми і принцип дії компенсаційного стабілізатора на транзисторах і ОП. Схема і принцип дії компенсаційного стабілізатора струму. Поняття про імпульсні стабілізатори.

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТА №6 Визначення параметрів стабілізатора на н/п стабілітроні.

ТЕМА 4.3. Інвертори і перетворювачі частоти.

Призначення, область застосування і типи інверторів.

Однофазний і двопівперіодний інвертор, мережею, його схема, принцип дії і часові діаграми.

Автономні інвертори. Схеми і принцип дії автономних інверторів струму і напруги.

Інвертор з коливальним контуром, його схема, принцип дії і часові діафрагми. Перетворювання частоти, область їх застосування і принцип дії.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7 Визначення характеристик двопівперіодного інвертора в програмі Machlab.

РОЗДІЛ 5 Генератори гармонійних коливань.

ТЕМА 5.1. Загальні відомості про генератори.

Генератори гармонійних коливань. Призначення і класифікація генераторів.

Поняття про генератори гармонійних коливань. Умови самозбудження автогенераторів. Схеми, принцип дії і застосування С-автогенераторів на, транзисторах. Схеми, принцип дії і застосування С-автогенераторів на основі транзисторів і ОП. Стабілізація частоти генераторів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8 Визначення характеристик С-автогенератора на основі транзисторів.

РОЗДІЛ 6 Елементи імпульсних і цифрових пристроїв.

ТЕМА 6.1. Поняття про імпульси.

Формувачі в імпульсів. Імпульс і його параметри. Імпульсні послідовності. Електронні ключі, їх призначення і область застосування. Схема і робота транзисторного ключа. Пасивні і активні формувачі імпульсів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9 формування пасивних і активних імпульсів в програмі Machlab.

ТЕМА 6.2. Елементарні логічні перетворення.

Поняття про логічний нуль" і "логічну одиницю" /двійкова система числення/. Поняття про логічні елементи. Умовні позначення логічних елементів. Типові схеми логічних елементів "І"; "АБО", "НЕ". Реалізація складних логічних виразів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10 Формування нуля, та логічної одиниці в двійко вій системі числення з допомогою ПК.

ТЕМА 6.3. Тригери.

Призначення тригерів. Умовні позначення тригерів. Схема і робота симетричного транзисторного тригера. Види запуску. Тригер з емітерним зв'язком /тригер Шмідта/, його призначення і принцип роботи. Тригери в інтегральному виконанні. Тригери на логічних елементах RS~, T-, і K-тригери, їх призначення і принцип роботи.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11 Визначення характеристик тригерів.

ТЕМА 6.4. Генератори імпульсів.

Поняття про релаксаційні генератори/генератори прямокутних імпульсів/. Режими роботи релаксаційних генераторів. Мультивібратори і одновібратори на транзисторах, логічних елементах і ОП. Схеми, принцип роботи і застосування релаксаційних генераторів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №12 Визначення режимів роботи мультивібратора.

РОЗДІЛ 7 Елементи мікропроцесорної техніки.

ТЕМА 7.1. Загальні відомості про мікропроцесори.

Поняття про мікропроцесори. Поєднання в мікропроцесорах досягнень обчислювальної техніки та інтегральної технології. Революційне значення мікропроцесора в розвитку науки і техніки. Область застосування, порівняльна характеристика логічних можливостей, виготовлення і споживання потужності мікропроцесорних серій.

ТЕМА 7.2. Лічильники імпульсів.

Призначення лічильників імпульсів, їх класифікація і параметри. Асинхронні і

синхронні сумуючі і реверсивні лічильники. Способи зміни коефіцієнта перерахунку. Сучасні інтегральні мікросхеми, реалізуючі функції лічильників імпульсів, особливості роботи.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №13 Визначення характеристик лічильників на інтегральних мікросхемах.

ТЕМА 7.3. Регістри і розподілювачі.

Призначення регістрів, їх класифікація. Ланки універсального регістра. Регістри зсуву, методи запису і перетворення чисел. Кільцеві і реверсивні регістри. Сучасні інтегральні мікросхеми, реалізуючі функції регістрів, особливості роботи.

Розподілювачі, їх призначення, схеми.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №14 Визначення процесу перетворення чисел та запису їх в регістри з допомогою ПК.

ТЕМА 7.4. Мікропроцесори ЕОМ.

Призначення мікропроцесора і його роль в складі мікро-ЕОМ. Структура мікропроцесора, внутрішні зв'язки. Алгоритм роботи мікропроцесора. Обробка переривань. Регулювання обміном даними, вводом і виводом інформації.

ЛІТЕРАТУРА:

1. В.С. Гершунський. Основи електроніки. К. , "Вища школа", 1977.
2. Криштафович А.К. В.В. Трифонюк Основы промышленной электроники. М. Высшая школа." 1985
3. Г.Н. Горбачев, Е.Е. Чаплыгин. Промышленная электроника. М. , "Энергоатомиздат" ,1988.
4. И.А. Данилов, П.М.Иванов. Общая электротехника, с основами электроники. М., "Высшая школа", 1989.