МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА

Робоча програма навчальної дисципліни

для студентів спеціальності 122 "Компьютерні науки та інформаційні технології" першого (бакалаврського) рівня

Харків. Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017

Затверджено на засіданні кафедри природничих наук та технології
Протокол № 2 від 12.09.2016 р.

Укладачі: Гоков О. М**.,** Платков В. Я.
УДК 53: 621.3:621.38(07)
ББК 22.3:31.2:32.85 р
Ф 50

Ф50 “Фізика, електротехніка та електроніка”. Робоча програма навчальної дисципліни для студентів спеціальності 122 "Компьютерні науки та інформаційні технології" першого (бакалаврського) рівня / Укл. О. М. Гоков, В. Я. Платков. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 85 с. (Укр. мов.)

Подано тематичний план навчальної дисципліни та її зміст за модулями й темами. Вміщено плани лекцій і лабораторних робіт, матеріал щодо закріплення знань (самостійна робота, контрольні запитання), критерії оцінювання знань студентів, професійні компетентності, якими повинен володіти студент після вивчення дисципліни.

Рекомендовано для студентів, що навчаються за спеціальністю 122 "Компьютерні науки та інформаційні технології" першого (бакалаврського) рівня, а також для тих, що вивчають однойменну дисципліну за іншими профілями підготовки.

Вступ

Навчальна дисципліна «Фізика. Електротехніка та електроніка» є комплексна і містить як основні розділи сучасної фізики, так і базові знання з електротехніки та електронікии.

Фізика належить до числа фундаментальних наук, що становлять основу теоретичної підготовки фахівців різних напрямів, і відіграє роль тієї бази, без якої неможлива успішна діяльність в будь-якій області сучасної науки і техніки. Найважливіші досягнення фізики складають фундаментальну базу сучасних наукоємних технологій, на основі яких виробляється всіляка продукція, у тому числі і вироби інформаційних технологій.

У наш час знання з фізики і засновані на них сучасні технології формують новий спосіб життя, а високоосвічена людина не може дистанціюватися від фундаментальних знань про навколишній світ, не ризикуючи виявитися безпорадним у професійній діяльності.

В останні десятиріччя серед важливих науково-технічних напрямів помітне місце займають електротехніка й електроніка, основою яких безумовно є фізика. Така роль електротехніки і електроніки пов’язана, в першу чергу, з масовою комп'ютеризацією та автоматизацією сучасного життя.

Сучасне життя неможливе без величезної кількості різних і важливих електронних пристроїв**,** знання основ і понять сучасних електротехніки й електроніки неможливо без базових фундаментальних знань, що надає навчальна дисципліни “Фізика”.

Фізика як основа сучасного природознавства і головна його складова має велике значення у формуванні наукового світогляду фахівця з сучасного обладнання. Зокрема, без знання фізики неможливо зрозуміти, глибоко засвоїти і розвивати новітні комп'ютерні технології.

Важливо розуміти також, що без розуміння сутності фізичних процесів, які лежать в основі будь-якого виробництва, неможливо ефективно вирішувати економічні завдання щодо його оптимізації. Тому фахівець повинен добре знати основи фізики, вміти творчо застосовувати фізичні закономірності у своїй практичній діяльності. З цієї причини логічним є вивчення нової навчальної дисципліни під назвою “Фізика, електротехніка та електроніка”.

Навчальна дисципліна “Фізика, електротехніка та електроніка” є базовою навчальною дисципліною та вивчається згідно з навчальним планом підготовки фахівців освітнього ступеня "бакалавр" спеціальності 122 "Компьютерні науки та інформаційні технології" для всіх форм навчання.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів:
денна форма навчання – 7
заочна форма навчання – 8</td><td>Галузь знань
12 "Інформаційні технології"</td><td colspan="2">Базова</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 2</td><td rowspan="5">Спеціальність 122 "Компьютерні науки та інформаційні технології"</td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Загальна кількість годин:
денна форма навчання – 210*
заочна форма навчання – 240</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 4;
самостійної роботи студента – 6</td><td rowspan="10">Освітній ступінь: бакалавр</td><td>32 год</td><td>12 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>64 год</td><td>16 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>114 год</td><td>212 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю</td></tr>
<tr><td colspan="2">екзамен</td></tr>
</table>

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної й індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 84 %;

для заочної форми навчання – 13 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів системи теоретичних знань, прикладних вмінь щодо використання базових фундаментальних фізичних понять, основ електротехніки й електроніки, практичної роботи з широким колом сучасних електротехнічних і електронних пристроїв, розвиток самостійного мислення у студентів, необхідних для їх майбутньої професійної діяльності.

Відповідно до поставленої мети навчальна дисципліна має такі ***завдання:***

засвоєння основних законів і прикладних напрямів сучасної фізичної науки, знань про принципи побудови, моделі, характеристики, параметри і практичні реалізації структур сучасної електротехніки та напівпровідникової електроніки*

оволодіння навичками самостійного здійснення аналізу, ідентифікації і використання основних законів механіки, молекулярної фізики, термодинаміки, електрики, магнетизму, оптики, квантової фізики та фізики твердого тіла (що є основними розділами навчальної дисципліни «Фізика») на підставі цілісного уявлення про фундаментальні фізичні закономірності, що лежать в основі фізичних теорій, утворюючих сучасну фізичну картину світу.

Об'єктом навчальної дисципліни є основні закони і поняття, спеціальні терміни сучасної фізичної науки; принципи побудови, моделі, характеристики, параметри і практичні реалізації структур сучасної електротехніки і напівпровідникової електроніки.

Предметом навчальної дисципліни є:

- сучасні відомості про найважливіші закони і відкриття у фізиці;
- основи теоретичної підготовки з фізики, що забезпечить можливість використання студентами нових фізичних принципів у тих галузях техніки, в яких вони спеціалізуються;
- навички розв’язування конкретних задач з фізики, проведення експериментальних вимірювань різних фізичних величин і оцінювання похибок вимірювань, які допоможуть їм надалі розв’язувати фахові задачі;
- основні поняття, спеціальні терміни сучасної електротехніки й електроніки та принципи побудови, моделі, характеристики, параметри і

основні практичні реалізації структур сучасної напівпровідникової електроніки.

Пропонований зміст навчальної дисципліни повинен сприяти набуттю знань, що відповідають сучасному рівню розвитку сучасних фізики й електроніки, даючи логічно обґрунтовану систему знань.

Отримані знання повинні дати змогу майбутнім фахівцям правильно оцінювати переваги й недоліки будь-яких управлінських рішень у різних галузях господарства, обирати правильне технічне рішення, здійснювати пошук і вибір оптимальних дій.

Науковою основою дисципліни є: сучасні наукові положення фізики, теоретичної і прикладної математики, теорії управління, теорія і практика комп'ютеризованих систем, мікро- і наноелектроніки, інформаційні технології, теорія і техніка оброблення інформації.

Навчальна дисципліна ґрунтується на знаннях і вміннях, отриманих під час вивчення дисциплін «Фізика», «Математика», «Основи інформатики» на базі загальноосвітньої середньої школи.

Крім того, до початку вивчення дисципліни студенти повинні оволодіти загальними правилами і технікою роботи з електронними документами пакета Microsoft Office.

У процесі навчання студенти отримують необхідні знання під час лекційних занять та виконання лабораторних робіт.

Найбільш складні питання винесено на розгляд і обговорення під час лабораторних занять.

Також велике значення в процесі вивчення та закріплення знань має самостійна робота студентів.

Усі види занять розроблені відповідно до кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- цілісне наукове уявлення про довколишній простір;
- основні фундаментальні поняття і визначення фізичної теорії;
- основні поняття і визначення загальної теорії електротехніки й електроніки;
- основні компоненти електричних кіл і електронних схем, їх призначення, властивості, принципи побудови і функціонування;

- основні методи аналізу простих й складних електричних кіл і електронних схем;
- принципи практичної реалізації виробів електротехніки й електроніки, типові вузли сучасних електронних систем;

вміти:

- характеризувати основні поняття сучасної фізичної теорії;
- виконувати на основі фізичних понять і знань оцінювання параметрів і характеристик різних процесів;
- практично визначати і характеризувати основні фізичні закони, покладеніц в основу сучасного комп'ютерного обладнання;
- характеризувати основні поняття теорії сучасної електротехніки й електроніки;
- характеризувати елементи, які складають електричне коло й електронну схему;
- виконувати математичний запис гармонійних і імпульсних сигналів, чисельно оцінювати і вимірювати за допомогою контрольно-вимірювальної апаратури їх параметри;
- виконувати оцінки параметрів і характеристик складних електричних кіл і електронних схем за допомогою моделюючої програми емулятора ELECTRONICS WORKBENCH і прикладної математичної системи MATLAB;
- виконувати математичний запис і визначати різними методами струми і напругу на елементах складного електричного кола, амплітудно-частотні, фазо-частотні, передавальні, імпульсні характеристики для типових ланок електричного кола, а також вимірювати за допомогою контрольно-вимірювальної апаратури їх параметри;
- чисельно оцінювати основні параметри пристроїв сучасної електроніки, вимірювати їх за допомогою контрольно-вимірювальної апаратури, проводити побудову основних характеристик пристроїв і схем їх заміщення;
- практично визначати і характеризувати вироби електротехніки і електроніки.

У процесі викладання навчальної дисципліни основна увага приділяється оволодінню студентами професійними компетентностями, що наведені в табл. 2.1

Таблиця 2.1

Професійні компетентності, які отримують студенти після вивчення навчальної дисципліни

Код компетентності	Назва компетентності	Складові компетентності
ФЕЕ*	Здатність враховувати сучасні наукові положення фізичної науки під час забезпечення реалізації комп'ютерних технологій	Визначати предмет та основні завдання навчальної дисципліни
		Розуміти і правильно тлумачити цілісне наукове уявлення про навколишній простір
		Визначати оптимальні технічні та господарські рішення
		Визначати та оцінювати у природі, техніці, побуті поняття про польовий устрій навколишнього світу, застосовувати сучасний науковий апарат фізичної науки, що використовується для характеристики середовища
	Здійснювати обґрунтування прийняття технічних рішень стосовно сучасного комп'ютерізованого обладнання та їх реалізацію	Характеризувати сучасні концепції фізичної науки, та основні її застосування в комп'ютерних науках
		Розуміти природничо-наукові основи організації цифрового, мультимедійного світу, сучасних комунікаційних систем і технологій
		Здійснювати обґрунтований вибір технічних і економіко-математичних методів і моделей для формування ефективних рішень
	Розробляти ефективні рішення з використанням економіко-фізико-математичних методів та моделей	Визначати способи формалізації та реалізації технічних та господарських рішень
		Визначати технологію розробки та реалізації технічних та господарських рішень
		Визначати підстави і формувати напрями підвищення ефективності технічних та господарських рішень

***** ФЕЕ – фізика, електротехніка та електроніка.

Структуру складових професійних компетентностей та їх формування відповідно до Національної рамки кваліфікацій України наведено в додатку А.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1
Фізика

Тема 1. Основні положення механіки, молекулярної фізики і термодинаміки

1.1. Введення в дисципліну.

Зв'язок фізики з іншими науками і виробництвом. Одиниці вимірювання і розмірності фізичних величин. Сили в природі. Сили пружності. Сили тертя. Сили опору руху середовища. Доцентрова і відцентрова сили. Псевдосили інерції. Сила Коріоліса. Сила ваги та вага тіла. Невагомість. Прискорення сили ваги.

1.2. Елементи кінематики поступального й обертального руху матеріальної точки.

Механіка явища. Рух матеріальної точки. Прискорення. Рівномірно-прямолінійний рух точки. Рівноприскорений рух матеріальної.

1.2. Основні закони динаміки матеріальної точки.

Закони Ньютона. Маса і сила. Закони зміни кількості руху (імпульсу). Закон збереження кількості руху в ізольованій системі.

1.3. Робота й енергія.

Робота і потужність. Енергія. Кінетична енергія. Потенціальна енергія тіла в однорідному гравітаційному полі Землі. Потенційна енергія пружної деформації.

1.4. Молекулярна фізика та термодинаміка.

Предмет і методи молекулярної фізики. Побудова речовин. Статистичний метод. Маса і розмір молекул. Теплота. Тиск.

1.5. Експериментальні газові закони.

Закон Бойля – Маріотта. Закон Гей-Люссака. Закон Дальтона. Закон Авагадро. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів. Абсолютна температура.

1.6. Основи молекулярно-кінетичної теорії газів.

Основна формула кінетичної теорії газів. Середня кінетична енергія, середня квадратична швидкість молекул. Закон розподілу швидкості Максвелла. Теплоємкість газу. Явища переносу в газах. Коефіцієнт дифузії. Коефіцієнт теплопровідності. Теплоопір. Дифузія і внутрішнє тер-

тя. В’язкість газів і рідин. Формула Стокса. Турбулентність. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Внутрішня енергія реального газу. Діаграма стану.

1.7. Основи термодинаміки.

Перший закон термодинаміки. Адіабатичний і політропний процеси. Оборотні та необоротні процеси. Кругові процеси. Цикл Карно. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Статистичний сенс ентропії.

Тема 2. Електрика. Електричні поля. Діелектрики і провідники в електричному полі

2.1. Електростатика.

Електричне поле у вакуумі. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Потік вектора електричної індукції. Теорема Остроградського-Гаусса. Робота сил електричного поля. Потенціал електричного поля. Різниця потенціалів. Провідники і діелектрики в електричному полі. Поляризація діелектриків. Електрична ємність. Конденсатори.

2.2. Постійний електричний струм.

Основні характеристики електричного струму. Закон Ома для ділянки кола. Електричний опір провідників. Питомий опір. Явище надпровідності. Закон Ома в диференціальній формі. Сторонні сили. Правила Кірхгофа та їх застосування. Робота і потужність постійного електричного струму. Теплова дія електричного струму. Закон Джоуля – Ленца.

2.3. Електричний струм у металах та напівпровідниках.

Природа носіїв струму в металах. Електронна теорія провідності металів. Будова й електричні властивості напівпровідників. Електронна, діркова і домішкова провідність напівпровідників. Контактні явища в металах та напівпровідниках. Робота виходу електрона з металу. Застосування напівпровідників.

Тема 3. Магнетизм. Магнітні поля. Магнітний потік. Електромагнітна індукція

3.1. Магнітне поле струмів.

Існування магнітного поля. Вектор магнітної індукції. Дія магнітного поля на електричний струм. Закон Ампера. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле прямого, колового і соленоїдального струму. Вихровий характер магнітного поля. Взаємодія двох прямих струмів. Магнітний потік. Робота по переміщенню провідника із струмом в магнітному полі.

3.2. Рух зарядженої частки в однорідному магнітному полі.

Дія магнітного поля на рухому заряджену частинку. Сила Лоренца. Рух електрона в однорідних магнітному й електричному полях. Ефект Холла.

3.3. Електромагнітна індукція.

Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Закон Ленца. Основний закон електромагнітної індукції. Самоіндукція. Індуктивність контуру. Взаємоіндукція. Енергія магнітного поля струму. Густина енергії магнітного поля.

Тема 4. Магнітні властивості речовини. Діаманетики, парамагнетики, феромагнетики, ферити. Магнітний гістерезис

4.1. Магнітні властивості атомів.

Магнетики і їх намагнічування. Вектор намагніченості. Магнітна сприйнятливість. Магнітне поле в магнетиках. Магнітна проникність магнетика. Атом у магнітному полі.

4.2. Діамагнітний ефект.

Діамагнетики. Парамагнетики і їх намагнічування.

4.3. Феромагнетики.

Природа феромагнетизма. Феромагнетики. Магнітний гістерезис. Домени. Точка Кюрі. Магнітні матеріали і їх застосування.

Тема 5. . Коливання. Гармонійні коливання. Механічні гармонійні коливання. Електричний коливальний контур. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс

5.1. Коливання. Загальний підхід до вивчення коливань різної фізичної природи.

5.2. Гармонійні коливання і їх характеристики.

Поняття гармонійних коливань. Амплітуда і фаза коливань. Додавання гармонійних коливань одного напряму і однакової частоти. Биття.

5.3. Механічні гармонічні коливання.

Енергія матеріальної точки, що здійснює гармонічні коливання. Гармонійний осцилятор. Маятник. Сложение коливань. Затухаючі коливання. Добротність коливальної системи.

5.4. Вимушені коливання.

Диференціальне рівняння вимушених коливань. Резонанс.

Тема 6. Хвильові процеси. Повздовжні і поперечні хвилі. Пружні хвилі. Рівняння хвилі, що біжить. Інтерференція хвиль. Когерентність. Стоячі хвилі. Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль

6.1. Пружні хвилі.

Хвильові процеси. Поздовжні і поперечні хвилі. Рівняння хвилі, що біжить.Фазова швидкість.Групова швидкість. Інтенсивність хвилі. Інтерференція хвиль. Когерентність. Стоячі хвилі. Фронт хвилі. Принцип Гюйгенса-Френеля. Ефект Доплера в акустиці. Енергія хвилі.

6.2. Електромагнітні хвилі.

Здобуття електромагнітних хвиль. Диференційте рівняння електромагнітної хвилі. Енергія електромагнітних хвилью Імпульс електромагнітного поля. Вектор Умова-Пойтінга. Випромінювання електромагнітних хвиль.

Тема 7. Світло. Закони геометричної оптики. Інтерференція світла. Дифракція світла. Дифракція Френеля на отворі. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційна решітка

7.1. Природа світла. Геометрична оптика.

Світло. Закони геометричної оптики. Віддзеркалення та заломлення світла. Абсолютне віддзеркалення. Дисперсія світла. Спектри. Дзеркала. Тонкі лінзи. Призма. Око, як оптична система. Поглинання світла. Недоліки оптичних систем.

7.2. Хвильові властивості світла. Інтерференція світла.

Особливості світлових хвиль. Інтерференція світла. Когерентність. Способи здійснення інтерференції світла. Інтерференція світла під час відбивання від прозорих пластинок і плівок.

Тема 8. Дифракція світла. Дифракція на просторовій решітці. Формула Вульфа-Брега. Рентгеноструктурний аналіз. Голографія. Дисперсія світла. Абсорбція світла. Поляризація світла. Закон Брюстера

8.1. Дифракція світла.

Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракційна решітка. Дифракційні спектри. Поняття про голографію.

8.2. Дифракція рентгенівських променів.

Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа-Брегга. Дифракція мікрочастинок і хвилі де-Бройля.

8.3. Поширення світла в речовині. Поляризація світла.

Поляризація світла. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Поляроїди. Поляризаційні призми. Закон Малюса. Повертання площини коливань поляризованого світла. Поляриметри. Дисперсія світла. Нормальна й аномальна дисперсія. Фазова і групова швидкості світла. Випромінювання Вавлова-Черенкова.

Тема 9. Квантова природа випромінювання. Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна. Квантова гіпотеза і формула Планка. Фотоефект. Фотони. Оптичні властивості твердих тіл. Квантові генератори світла (лазери)

9.1. Квантові властивості випромінювання.

Методи одержання спектрів. Типи спектрів. Теплове випромінювання і його особливості. Закон Кірхгофа. Закони випромінювання абсолютно чорного тіла. Розподіл енергії в спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла. Формула Планка для спектральної густини випромінювання. Фотонна теорія світла. Зовнішній фотоелектричний ефект. Закони фотоефекту. Рівняння Ейнштейна. Фотоелементи. Маса й імпульс фотона. Тиск світла в хвильовій і фотонній теоріях. Ефект Компотна і його пояснення. Корпускулярно-хвильовий дуалізм властивостей речовини.

9.2. Елементи квантової механіки.

Постулати квантової механіки. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Хвильове рівняння для хвиль де Бройля. Хвильова функція, її властивості і фізична інтерпретація. Стаціонарне рівняння Шредінгера. Одновимірні задачі квантової механіки. Частинка в одновимірній прямокутній потенційній ямі. Енергетичний спектр частинки в ямі. Потенційний бар'єр. Тунельний ефект. Лінійний гармонійний осцилятор. Енергетичний спектр осцилятора.

Змістовий модуль 2
Електротехніка та електроніка

Тема 10. Основні поняття, визначення і форми подання детермінованих струмів і напруги електричного кола

10.1. Незмінні в часі струми і напруга в електричному колі.

Предмет вивчення. Поняття електричного кола. Терміни і визначення. Напруга, електричний струм, електричний потенціал, електрорушійна сила, енергія. Потужність електричного кола. Елементи електричного кола. Поняття вольт-амперної характеристики. Статичний і динамічний опори. Лінійний і нелінійний елементи кола. Енергетичні характеристики зміни стану кола.

10.2. Позитивні напрями струмів, напруги і ЕРС у елементах електричного кола.

Визначення позитивного напряму струму в електричному колі. Умовні напрями струмів. Визначення знаку напруги між двома вивідами ділянки кола. Позитивний напрям напруги, позитивний напрям ЕРС. Узгоджений вибір напруги і струмів в пасивних двополюсниках. Зміна потенціалу на ділянці електричного кола.

10.3. Гармонійні струми і напруга в електричному колі.

Визначення миттєвого значенням струму (напруги, ЕРС). Періодичний струм (напруга). Період і частота струму. Гармонійні процеси. Косинусоїдальна і в синусоїдальна форми запису гармонійної напруги. Поняття амплітуди, фази. Тимчасові діаграми косинусоїдального струму.

10.4. Символічний метод комплексних амплітуд.

Поняття вектора на комплексній площині. Поняття комплексного опору. Метод комплексних амплітуд. Представлення гармонійного процесу за допомогою миттєвого комплексу і проекціями.

10.5. Імпульсні струми і напруга електричного кола.

Імпульсні кола, що змінюються в часі. Математичні моделі імпульсного сигналу в електротехніці. Поняття амплітуди, тривалості, фронту імпульсного сигналу. Функції включення. Поняття норми й енергії сигналу.

Тема 11. Основні компоненти електричних ланцюгів і їх властивості

11.1. Класифікація компонентів (елементів) електричного кола.

Основні поняття топології електричного кола. Поняття двополюсника і багатополюсника. Основні компоненти електричного кола. Закони електричного кола. Частотні властивості пасивних елементів.

11.2. Джерела енергії (генератори) електричного кола.

Джерела електричної енергії і їх характеристики і властивості, що ідеалізуються і реальні. Загальні питання характеристики джерел енергії.

Хімічні джерела електричної енергії. Управління зарядом акумуляторної батареї.

11.3. Резистивні елементи і резистори електричного кола

Резистивний елемент, що ідеалізується. Резистори, що випускаються промисловістю. Термістори. Варісторы і супресори імпульсних перепадів напруги. Запобіжники.

11.4. Комутаційні вироби і роз'ємні з'єднувачі.

Поняття і призначення комутаційних елементів. Пристрій, умовні позначення і основні властивості комутаційних виробів і електричних з'єднувачів: кнопок, вимикачів, тумблерів, рубильників, роз'ємів.

11.5. Елементи місткостей і конденсатори електричного кола.

Елемент місткості, що ідеалізується. Енергія і потужність електричного поля елементу місткості. Комплексний опір елементу місткості. Тимчасові діаграми напруги, струму, потужності й енергії. Конденсатори, що випускаються промисловістю.

11.6. Індуктивні елементи та індуктивності електричного кола

Індуктивний елемент, що ідеалізується. Енергія і потужність електричного поля індуктивного елемента. Комплексний опір індуктивного елемента. Часові діаграми напруги, струму, потужності й енергії. Котушки індуктивності, дроселі.

Тема 12. Застосування методів аналізу електричних ланцюгів

12.1. Поняття топології і закони електричного кола.

Поняття, що характеризують з'єднання елементів кола. Схема електричного кола. Основні закони електричного кола.

12.2. З'єднання елементів кола і їх властивості.

Послідовне з'єднання елементів кола. Паралельне з'єднання елементів кола. Змішане з'єднання елементів кола. З'єднання елементів кола «зіркою» і «трикутником». Послідовний коливальний контур і його властивості. Паралельний коливальний контур і його властивості. П'єзоелектричний елемент і його властивості.

12.3. Методи розрахунку й аналізу електричних кіл з гармонійними джерелами.

Метод контурних струмів. Метод вузлової напруги (потенціалів). Енергетичні співвідношення в електричному колі. Частотні властивості електричного кола. Нулі і полюси передавальної характеристики.

12.4. Методи розрахунку й аналізу електричних кіл з комутуючими елементами і імпульсними джерелами.

Загальні відомості про перехідні процеси. Операторний метод розрахунку перехідних процесів. Узагальнені функції. δ-функція Дирака. Узагальнені характеристики електричних кіл.

12.5. Трифазні електричні кола і магнітні кола.

Трифазні електричні кола. Способи з'єднання фаз генератора і навантаження. Параметри трифазних кіл. Індуктивні зв'язки в електричних колах. Трансформатори. Основні поняття магнітних кіл. Електромагнітні пристрої з елементами, що притягуються.

Тема 13. Основні структури та прилади напівпровідникової електроніки

13.1. Поняття і матеріали напівпровідникової електроніки.

Основні матеріали напівпровідникової електроніки і поняття, що їх характеризують. Основні типи і властивості напівпровідникових матеріалів. Власні напівпровідники. Енергетична діаграма. Електрофізичні параметри напівпровідників. Вплив температури на напівпровідник. Домішкові напівпровідники. Енергетична діаграма домішкового напівпровідника при легуванні донорною і акцепторною домішкою. Основні і неосновні носії заряду. Поняття електронейтральності. Дрейфова і дифузна швидкості. Дрейфовий і дифузний струм. Поняття рухливості.

13.2. Структури напівпровідникової електроніки.

Поняття структури напівпровідникового виробу. Основні структури напівпровідникових виробів. Поняття перехідного шару (електричний перехід) і його типи і властивості. Омічні переходи метал – напівпровідник і їх властивості. Випрямляючі переходи метал – напівпровідник і їх властивості. Позначення напівпровідників залежно від концентрації приміси.

13.3. Електронно-діркова структура і її властивості.

Створювання і рівноважний стан електронно-діркового переходу. Поняття контактної різниці потенціалів між p і n областями. Електронно-діркова структура в стані рівноваги. Енергетична діаграма структури, що складається з двох напівпровідників з різним типом електропровідності. Поняття дифузійного струму, що складається з електронної і діркової компоненти. Параметри, що характеризують електронний-діркову структуру (ідеальний діод) в стані термодинамічної рівноваги і за відсутності напруги. Умовне зображення електронно-діркової структури і параметрів

що її характеризують. Функціонування електронно-діркової структури при додатку до неї зовнішньої прямої напруги. Пряме і зворотне включення діода. Поняття і фізичний сенс інжекції неосновних носіїв заряду. Функціонування електронно-діркової структури при додатку до неї зовнішньої зворотної напруги. Поняття і фізичний сенс екстракції (витягування) неосновних носіїв заряду. Тепловий струм. Вольт-амперна характеристика й основні властивості електронно-діркової структури. Залежність бар'єрної місткості від напруги.

13.4. Перехід метал – напівпровідник і його властивості.

Основні поняття, що характеризують перехід метал – напівпровідник. Термодинамічна робота виходу напівпровідників. Утворення контакту метал – напівпровідник і процеси в нім в рівноважному стані. Поняття стану термодинамічної рівноваги. Енергетична діаграма структури метал – напівпровідник у стані рівноваги. Функціонування структури метал – напівпровідник (ідеального діода Шотки) у разі додавання до неї зовнішньої напруги. Вольт-амперні характеристики електронно-діркової структури і ідеального діода Шотки. Омічні (що не випрямляють) контакти. Способи формування омічних контактів.

13.5. Напівпровідникові діоди загального застосування.

Загальні відомості про діоди. Структури типових діодів і їх умовне зображення на схемах. Випрямні діоди. Стабілітрони. Вольт-амперна характеристика стабілітрона. Позначення на схемах. Відмінності вольт-амперних характеристик реальних діодів від ідеальних. Поняття струму термогенерации. Тунельний пробій. Лавинний пробій. Тепловий пробій.

13.6. Напівпровідникові діоди спеціального призначення.

Варікапи. Вольт-фарадні характеристики варикапів. Імпульсні діоди і високочастотні діоди. Тимчасові залежності напруги і струму, що протікає через діод, у разі миттєвого перемикання його з прямого на зворотне включення.

Тема 14. Біполярні і польові транзистори

14.1. Загальні відомості про біполярні транзистори.

Призначення і структура (пристрій) біполярного транзистора. Структури p++ – n – p+ і n++ – p – n+ біполярних транзисторів і їх умовні графічні зображення на схемах. Схеми включення біполярного транзистора. Електричні режими роботи біполярного транзистора і їх характеристика.

Нормальне й інверсне включення біполярного транзистора. Принцип дії біполярного транзистора.

14.2. Принцип дії біполярного транзистора в різних електричних режимах і характеристики його роботи.

Функціонування біполярного транзистора в активному режимі. Струми біполярного транзистора в активному режимі. Коефіцієнт інжекції. Коефіцієнт перенесення, статичний (інтегральний) коефіцієнт передачі емітерного струму до колектора. Основне рівняння біполярного транзистора, що працює в активному режимі в схемі із загальною базою. Основне рівняння біполярного транзистора, що працює в активному режимі в схемі із загальним емітером. Поняття крізного струму. Ознаки роботи біполярного транзистора в активному режимі. Диференціальний опір емітерного і колекторного переходів. Функціонування біполярного транзистора в режимі насичення. Біполярний транзистор із фіксуючим діодом Шотки й умовне позначення транзистора Шотки. Ознаки роботи біполярного транзистора в режимі насичення. Функціонування біполярного транзистора в режимі відсічення. Ознаки роботи біполярного транзистора в режимі відсічення. Статичні характеристики біполярного транзистора. Сімейство вихідних характеристик. Поняття «робоча крапка», «напруга зсуву», «диференціальний параметр». Температурні і частотні властивості біполярного транзистора.

14.3. Польові транзистори.

Загальні відомості про польові транзистори. Структура польових транзисторів. Призначення і функції. Можливі способи регулювання перетину каналу в польових транзисторах. Пристрій і принцип дії польових транзисторів з управляючим переходом. Сімейства стоко-затворних характеристик польового транзистора із управляючим затвором в у вигляді p–n переходу. Сімейства стічних характеристик польового транзистора із управляючим затвором у вигляді p–n переходу. Пристрій і принцип дії польових транзисторів з ізольованим затвором. Спрощена структура польового транзистора з ізольованим затвором і індукованим n каналом. МОН транзистор. Сімейства стоко-затворних характеристик польового транзистора з ізольованим затвором. Умовне графічне зображення на схемах польових транзисторів з ізольованим затвором з вбудованим і індукованим каналом. Сімейства стічних характеристик польового транзистора з ізольованим затвором.

14.4. Загальні відомості про технологію виготовлення інтегральних мікросхем.

Тенденції розвитку елементної бази електроніки і їх втілення в поколіннях електронної апаратури. Поняття про інтегральну мікросхему (ІМС). Конструктивна інтеграція. Технологічна інтеграція. Схемотехнічна інтеграція. Принципи виготовлення інтегральних мікросхем. Особливості елементів електричних схем інтегрального виконання. Основні методи ізоляції елементів сучасних біполярних мікросхем. Типові значення параметрів біполярних транзисторів в інтегральних мікросхемах. Порівняння технологій виготовлення біполярних і польових транзисторів.

14.5. Особливості і приклади схемних рішень типових вузлів мікроелектронних виробів.

Необхідність нового підходу до створення схем. Особливості виконання схемотехніки типових пристроїв. Особливості схем установки робочої крапки у вхідному ланцюзі підсилювального каскаду інтегрального виконання на біполярному транзисторі в СОЕ. Схема каскаду підсилювача на біполярному транзисторі з двуполярним живленням. Використання «еталонів» струму і напруги – характерна межа каскадів інтегрального виконання. Схеми простих джерел стабільного струму. Схема джерела струму на польовому транзисторі. Поняття відбивача струму. Схеми відбивачів струму на біполярних транзисторах. Використання повторителей напруги в ІМС. Схема простого емітерного повторювача на біполярному транзисторі. Схеми складених транзисторів Дарлінгтона і Шиклаї. Диференціальний підсилювач. Мостова схема включення датчика. Елемент флеш-пам'яті.

Тема 15. Реалізація виробів електротехніки і базові логічні елементи

15.1. Основи теорії логічних схем.

Способи представлення логічних змінних (ЛЗ) електричними сигналами. Потенційний і імпульсний способи подання ЛЗ. Поняття позитивної і негативної логіки. Основні вимоги до базових логічних елементів (ЛЕ). Сумісність рівнів вхідних і вихідних сигналів. Здатність навантаження ЛЕ. Квантування сигналу. Перешкодостійкість ЛЕ.

15.2. Класифікація, параметри і характеристики базових логічних елементів.

Класифікація базових ЛЕ. Основи транзисторно-транзисторної логіки (ТТЛ). Емитерно-зв'язана логіка (ЕЗЛ). Інтегрально-інжекційна логіка (І2Л). Логіка на однотипних польових транзисторах. Логіка на комплектарных польових транзисторах. Склад, схемотехніка і принцип дії базових ЛЕ. Статичні характеристики і динамічні параметри базових ЛЕ. Поняття вхідної і вихідної характеристик, амплітудної передавальною характеристики базових ЛЕ. Способи підвищення швидкодії.

15.3. Різновиди логічних елементів у складі інтегральних мікросхем.

Особливості ІС МДП. Елементи інтегральної інжекційної логіки ($И^2Л$). Принцип дії і основні особливості.

15.4. Загальні відомості про перетворення форм інформації.

Поняття дискретизації, квантування і кодування «інформації». Поняття складання струмів, ділення і складання напруги. Поняття процесу аналогово-цифрового перетворення.

*15.5. Основні схеми аналогово-цифрових перетворювачів (*АЦП*).*

Призначення, основні властивості і класифікація АЦП. Основні характеристики АЦП. Поняття про АЦП послідовного рахунку. Циклічний і нециклічний АЦП послідовного рахунку. Принципи побудови АЦП. Поняття про паралельний і послідовно-паралельний АЦП. Принцип роботи интегрирующего АЦП. Приклад интегрирующего АЦП з частотно-імпульсним перетворенням. Поняття конвейєрного АЦП і АЦП швидкої інтеграції. Основні інтегральні мікросхеми АЦП.

*15.6. Основні схеми цифро-аналогових перетворювачів (*ЦАП*).*

Призначення, основні властивості і класифікація ЦАП. Основні характеристики і параметри ЦАП. Принципи побудови ЦАП. Спрощені схеми ЦАП з підсумовуванням струму і діленням напруги. Поняття про схему ЦАП з паралельними дільниками напруги. Основні характеристики серійних інтегральних мікросхем ЦАП.

Тема 16. Основи мікро- та оптооелектроніки

16.1. Загальні відомості про технологію виготовлення інтегральних мікросхем.

Тенденції розвитку елементної бази електроніки і їх втілення в поколіннях електронної апаратури. Поняття про інтегральну мікросхему (ІМС). Конструктивна інтеграція. Технологічна інтеграція. Схемотехнічна інтеграція. Принципи виготовлення інтегральних мікросхем. Особливос-

ті елементів електричних схем інтегрального виконання. Основні методи ізоляції елементів сучасних біполярних мікросхем. Типові значення параметрів біполярних транзисторів в інтегральних мікросхемах. Порівняння технологій виготовлення біполярних і польових транзисторів.

16.2. Особливості і приклади схемних рішень типових вузлів мікроелектронних виробів.

Особливості виконання схемотехніки типових пристроїв. Особливості схем установки робочої крапки у вхідному ланцюзі підсилювального каскаду інтегрального виконання на біполярному транзисторі в СОЕ. Схема каскаду підсилювача на біполярному транзисторі з двуполярным живленням. Використання «еталонів» струму і напруги – характерна межа каскадів інтегрального виконання. Схеми простих джерел стабільного струму. Схема джерела струму на польовому транзисторі. Поняття відбивача струму. Схеми відбивачів струму на біполярних транзисторах. Використання повторителей напруги в ІМС. Схема простого емітерного повторювача на біполярному транзисторі. Схеми складених транзисторів Дарлінгтона і Шиклаї. Диференціальний підсилювач. Мостова схема включення датчика. Елемент флэш-пам'яті.

16.3. Загальні відомості про оптичне випромінювання.

Поняття, енергетичні і світлові параметри оптичного випромінювання. Подання оптичного діапазону у вигляді ряду шкал електромагнітних хвиль. Фотометричні параметри – енергетичні і світлові. Поняття точкового джерела світла. Повний світловий потік. Сила світла. Яскравість джерела в точці поверхні. Поняття поляризованого і неполяризованого випромінювання. Поняття інтерференції, просторової і тимчасової когерентності. Загальні відомості про механізм генерації оптичного випромінювання в напівпровідниках. Поняття електролюмінесценції. Поняття рекомбінаційного випромінювання. Прямозонні і непрямозонні напівпровідники. Енергетичні діаграми твердих розчинів. Поглинання напівпровідником оптичного випромінювання. Внутрішній фотоефект. Фотогальванічний ефект. Спектральні характеристики напівпровідників.

16.4. Характеристики і параметри некогерентних і когерентних оптичних випромінювачів.

Пристрій оптичного випромінювача, його характеристики і параметри. Діоди з поверхневим і торцевим випромінюванням. Поняття ефективності інжекційної электролюминисценции. Поняття і властивості гетероструктур. Гетероструктура під час прямого включення. Некогерентні ви-

промінювачі – світлодіоди і напівпровідникові засоби відображення інформації. Спрощена конструкція світлодіода. Ергономічні і світотехничі параметри СІД. Некогерентні випромінювачі – діоди інфрачервоного діапазону. Когерентні випромінювачі – напівпровідникові лазери. Умова «накачування» для лазерного випромінювання в p- n-структурі. Спектр і діаграма спрямованості випромінювання лазера. Основні просторово-часові і енергетичні параметри лазера.

16.5. Приймачі оптичного випромінювання.

Фоторезистори. Повна питома провідність фоторезистора. Схема включення фоторезистора і тимчасова залежність вихідної напруги кола під час дії оптичного випромінювання. Фотодіоди. Структура фотодіода, схема його включення і тимчасова залежність вихідної напруги кола при дії оптичного випромінювання. Режими роботи фотодіодів. Спеціальні фотодіоди. Структура лавінного і p- і -n фотодіодів. Фототранзистори. Структура і принцип роботи фототранзистора.

16.6. Компоненти оптико-електронних схем і засобів відображення інформації.

Оптопари і мікроелектронні реле. Принцип дії і переваги оптопари. Твердотільні мікроелектронні реле, їх основні переваги. Лінійні і матричні датчики зображень. Поняття, структура і призначення ПЗЗ. Принцип побудови і роботи ПЗЗ.

4. Структура навчальної дисципліни

Із самого початку вивчення навчальної дисципліни кожен студент має бути ознайомлений як із робочою програмою навчальної дисципліни і формами організації навчання, так і зі структурою, змістом та обсягом кожного з її навчальних модулів, а також з усіма видами контролю та методикою оцінювання сформованих професійних компетентностей.

Вивчення студентом навчальної дисципліни відбувається шляхом послідовного і ґрунтовного опрацювання навчальних модулів. Навчальний модуль – це окремий, відносно самостійний блок дисципліни, який логічно об'єднує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом та взаємозв'язками. Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні і лабораторні заняття, самостійна робота студентів.

Тематичний план дисципліни складається з двох змістових модулів (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лекційні	лабораторні	самостійна робота			лекційні	лабораторні	самостійна робота	
				Підготовка до занять	Виконання завдань				Підготовка до занять	Виконання завдань
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Змістовий модуль 1. Фізика										
Тема 1. Оновні положення механіки, молекулярної фізики і териодмнаміки	14	2	4	4	4	14			7	8
Тема 2. Електрика. Електричні поля. Діелектрики і провідники в електричному полі	13	2	4	3	4	15	1	1	6	7
Тема 3. Магнетизм. Магнітні поля. Магнітний потік. Електромагнітна індукція	13	2	4	3	4	16	1	2	6	7
Тема 4. Магнітні властивості речовини. Діаманетики, парамагнетики, феромагнетики, ферити. Магнітний гістерезис	13	2	4	3	4	16	1	2	6	7
Тема 5. Коливання. Гармонійні коливання. Механічні гармонійні коливання. Електричний коливальний контур. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс	13	2	4	3	4	16	1	2	6	7
Тема 6. Хвильові процеси. Повздовжні і поперечні хвилі. Пружні хвилі. Рівняння хвилі, що біжить. Інтерференція хвиль. Когерентність. Стоячі хвилі. Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль	13	2	4	3	4	15	1	1	6	7

Закінчення табл. 4.1

1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Тема 7. Світло. Закони геометричної оптики. Інтерференція світла. Дифракція світла. Дифракція Френеля на отворі. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційна решітка	13	2	4	3	4	15	1	1	6	7
Тема 8. Дифракція на просторовій решітці. Формула Вульфа-Брега. Рентгеноструктурний аналіз. Голографія. Дисперсія світла. Абсорбція світла. Поляризация світла.Закон Брюстра	13	2	4	3	4	15	1	1	6	7
Тема 9. Квантова природа випромінювання.Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна. Квантова гіпотеза і формула Планка. Фотоефект. Фотони. Оптичні властивості твердих тіл. Квантові генератори світла (лазери.	13	2	4	3	4	14			7	7
Разом за змістовим модулем 1	118	18	36	28	36	136	7	10	56	64
Змістовий модуль 2. Електротехніка та електроніка										
Тема 10. Основні поняття, визначення і форми подання детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга	14	2	4	4	4		1	1	6	8
Тема 11. Основні компоненти електричних ланцюгів і їх властивості	13	2	4	3	4		1	2	6	7
Тема 12. Застосування методів аналізу електричних ланцюгів	13	2	4	3	4				7	7
Тема 13. Основні структури та прилади напівпровідникової електроніки	13	2	4	3	4		1	1	6	7
Тема 14. Біполярні і польові транзистори	13	2	4	3	4				7	7
Тема 15. Реалізація виробів електротехніки і базові логічні елементи	13	2	4	3	4		1	1	6	7
Тема 16. Основи мікро- та оптооелектроніки	13	2	4	3	4		1	1	6	7
Разом за змістовим модулем 2	92	14	28	22	28		5	6	44	50
Усього годин за дисципліною	210	32	64	50	64	240	12	16	100	114

5. Теми лабораторних занять

Лабораторні роботи – форма навчального заняття, за якої студент бере безпосередню участь у різного роду експериментах й проведенні типових розрахунків та математичному моделюванні різних фізичних явищ та сучасних приладів, що формує уміння роботи з різними апаратними і програмними засобами і направлена на закріплення студентом теоретичних знань, отриманих на лекційних заняттях і в процесі самостійного вивчення матеріалу.

Лабораторна робота – це також форма навчального заняття, спрямована на формування у студента вмінь практичної роботи з основними апаратними і програмними засобами, що використовуються в сучасному обладнанні різного призначення й походження.

Лабораторні роботи у межах дисципліни «Фізика, електротехніка та електроніка» проводяться як у лабораторії фізичного практикуму, так і комп'ютерному класі з використанням ПК.

Мета лабораторної роботи – поглиблене вивчення науково-теоретичних основ предмета й оволодіння сучасними уміннями експериментування з апаратними і програмними ресурсами

що використовуються в сучасному житті.

Тематика лабораторних робіт підібрана таким чином, щоб були охоплені найбільш важливі фрагменти матеріалу навчальної дисципліни. Лабораторні роботи проводять після лекції і самостійної роботи студентів. Теоретичний матеріал слугує основою для проведення експериментів, постановки інших лабораторних завдань.

Форма проведення лабораторних робіт фронтально-індивідуальна: усі студенти працюють з експериментами однієї теми, але кожен студент, як правило, працює самостійно і виконує індивідуальне завдання.

У процесі проведення лабораторної роботи студенти на практиці вдосконалюють уміння практичної роботи з реальними фізичними приладами та в середовищі сучасного пакета математичного моделювання Matlab, необхідні для вироблення навичок моделювання й аналізування різних фізичних процесів і явищ у природі, вивчення роботи інформаційно-управляючих систем різного обладнання і візуалізації отриманих результатів.

На початку проведення лабораторної роботи студенти проходять тестову перевірку теоретичного матеріалу з теми й отримують відповідну

оцінку. У процесі проведення лабораторної роботи студенти самостійно виконують запропоновані викладачем індивідуальні завдання. У кінці заняття або після нього з метою підвищення ступені засвоєння матеріалу студенти оформлюють звіт виконаної лабораторної роботи і здають на перевірку викладачу. Викладач на основі роботи студента під час заняття і перевірки оформленого звіту, підбиває підсумок заняття і виставляє відповідну оцінку кожному студенту.

Лабораторні роботи у межах дисципліни з метою оволодіння студентами всіма видами необхідних знань, викладених на лекційних заняттях та в додатковому теоретичному матеріалі, доданому до опису лабораторних робіт, рекомендується проводити за окремо взятими темами.

План лабораторних робіт наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

План лабораторних робіт

Назва теми	Перелік практичної роботи (програмні питання)	Кількість годин	Література
1	2	3	4
Змістовий модуль 1 Фізика			
Тема 1. Основні положення механіки, молекулярної фізики і термодинаміки	*Лабораторна робота 1* Дослідження закону збереження енергії і визначення моменту інерції тіла за допомогою маятника Максвелла. *Лабораторна робота 2* Вивчення процесу зіткнення тіл.	2 2	Основна [5; 6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32; 37]
Тема 2. Електрика. Електричні поля. Діелектрики і провідники в електричному полі	*Лабораторна робота 3* Визначення коефіцієнтів в'язкості рідини методом Стокса. *Лабораторна робота 4* Вимірювання опору шляхом використання закону Ома.	2 2	Основна [5; 6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32, 37]

Продовження табл. 5.1

1	*2*	3	4
Тема 3. Магнетизм. Магнітні поля. Магнітний потік. Електромагнітна індукція	*Лабораторна робота 5* Вимірювання L, C і перевірка закону Ома для змінного струму. *Лабораторна робота 6* Вимірювання e./m методом магнетрона	2 2	Основна [5; 6;19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32; 37]
Тема 4. Магнітні властивості речовини. Діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики, ферити. Магнітний гістерезис	*Лабораторна робота 7* Дослідження намагніченості феромагнетиків за допомогою електронного осцилографа *Лабораторна робота 8* Вимірювання ширини забороненої зони напівпровідника.	2 2	Основна [5; 6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32; 37]
Тема 5. Коливання. Гармонійні коливання. Механічні гармонійні коливання. Електричний коливальний контур. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс	*Лабораторна робота 9* Дослідження коливань скованих систем *Лабораторна робота 10* Дослідження затухаючих електричних коливань.	2 2	Основна [5; 6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32; 37]
Тема 6. Хвильові процеси. Повздовжні і поперечні хвилі. Пружні хвилі. Рівняння хвилі, що біжить. Інтерференція хвиль. Когерентність. Стоячі хвилі. Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль.	*Лабораторна робота 11 Вимірювання довжини електромагнітної хвилі.* *Лабораторна робота 12* Визначення співвідношення Ch / Cv методом стоячих звукових хвиль	2 2	Основна [5; 6; 19–21; 23] Додаткова: [27; 29; 32; 37]
Тема 7. Світло. Закони геометричної оптики. Інтерференція світла. Дифракція світла. Дифракція Френеля на отворі. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційна решітка	*Лабораторна робота 13* Вивчення концентрації розчину цукру за допомогою поляриметра *Лабораторна робота 14* Вивчення закону Малюса.	2 2	Основна [1; 5;6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32; 37]
Тема 8. Дифракція на просторовій решітці. Формула Вульфа-Брега. Рентгеноструктурний аналіз. Голографія. Дисперсія світла. Абсорбція світла. Полярізация світла.Закон Брюстра	*Лабораторна робота* 15 Вивчення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційних грат *Лабораторна робота* 16 Вивчення довжини хвилі світла в досліді Юнга	2 2	Основна [1; 5;6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32; 37]

Продовження таблиці 5.1

Тема 9. Квантова природа випромінювання. Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна. Квантова гіпотеза і формула Планка. Фотоефект. Фотони. Оптичні властивості твердих тіл. Квантові генератори світла (лазери)	*Лабораторна робота 17* *Визначення постійної дифракційних грат* *Лабораторна робота 18* Вимірювання коефіцієнта поглинання β -часток	2 2	Основна [1; 5; 6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32; 37]
Разом годин за модулем 1		36	
Змістовий модуль 2. Електротехніка та електроніка			
Тема 10. Основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга	*Лабораторна робота 19* Дослідження характеристик та параметрів струмів і напруги електричного ланцюга *Тема 1.* *Лабораторна робота 20* Вимірювання характеристик і параметрів детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга	2 2	Основна: [10–15; 17; 18]. Додаткова: [25; 28; 30; 33; 34–36]
Тема 11. Основні компоненти електричних ланцюгів і їх властивості	*Лабораторна робота 21* Дослідження характеристик і параметрів компонентів електричного ланцюга *Лабораторна робота 22* Вимірювання характеристик і параметрів компонентів електричного ланцюга	2 2	Основна: [2, 3, 4,10–15; 16; 17]. Додаткова: [28; 30; 33; 34–6, 39]
Тема 12. Застосування методів аналізу електричних ланцюгів	*Лабораторна робота 23* Дослідження характеристик і параметрів складних електричних кіл *Лабораторна робота 24* Вимірювання характеристик і параметрів складних електричних ланцюгів	2 2	Основна: [2, 3, 4,10–15; 16; 17]. Додаткова: [28; 30; 33; 34–36, 39]

Закінчення табл. 5.1

Тема 13. Основні структури та прилади напівпровідникової електроніки	*Лабораторна робота 25* Дослідження характеристик і параметрів двополюсних напівпровідникових приладів *Лабораторна робота 26* Вимірювання характеристик і параметрів двополюсних напівпровідникових приладів	2 2	Основна: 10–15; 17]. Додаткова: [28; 30; 33; 34–36, 39; 42]
Тема 14. Біполярні і польові транзистори	*Лабораторна робота 27* Дослідження характеристик і параметрів біполярних і польових транзисторів *Лабораторна робота 28* Вимірювання характеристик і параметрів біполярних і польових транзисторів	2 2	Основна: 10–15; 17]. Додаткова: [28; 30; 33; 34–36, 39; 42]
Тема 15. Реалізація виробів електротехніки і базові логічні елементи	*Лабораторна робота 29* Дослідження параметрів і характеристик базових логічних елементів *Лабораторна робота 30* Вимірювання характеристик і параметрів логічних елементів цифрової інтегральної електроніки	2 2	Основна: 10–15; 17]. Додаткова: [28; 30; 33; 34–36, 39; 42]
Тема 16. Основи мікро- та оптоелектроніки	*Лабораторна робота 31* Дослідження характеристик і параметрів електронних пристроїв вторинних джерел електричного живлення *Лабораторна робота 32* Дослідження характеристик і параметрів оптоелектронних напівпровідникових приладів.	2 2	Основна: [2–3, 4,10–15; 16; 17]. Додаткова: [28; 30; 33–36, 39]
Разом годин за модулем 2		28	
Разом годин		64	

5.1. Приклади типових лабораторних завдань

Змістовий модуль 1. Фізика.

Лабораторна робота 3. Вимірювання питомого заряду електрона "методом магнетрона".

Мета роботи: вивчення руху електрона в схрещених електричному і магнітному полях і розрахунок питомого заряду електрона.

Загальні положення

Вивчення руху електронів в електричному і магнітному полях дозволяє з'ясувати механізм процесів, що відбуваються в електронно-променевої трубці та інших електровакуумних приладах, що використовуються в сучасних ЕОМ.

У лабораторній роботі вимірювання питомого заряду електрона полягає в тому, що в досліджуваній лампі встановлюють постійну напругу розжарення катода і постійну різницю потенціалів між анодом і катодом, тобто створюють умови для постійності анодного струму. Потім збільшенням сили струму в соленоїді і, отже, напруженості магнітного поля домагаються різкого зменшення анодного струму в лампі. Знаючи геометрію лампи, величину прикладеної анодної напруги і напруженість критичного магнітного поля $H_{кр}$, можна знайти величину питомого заряду електрона.

Дослід зводиться до зняття сбросовой характеристики лампи, тобто залежності анодного току від напруженості магнітного поля $I_a = f(H)$ при $U_a = const$. Різкий спад на цій кривій відповідає шуканим критичним умовам роботи лампи.

Змістовий модуль 2. Електротехніка та електроніка

Лабораторна робота 22 Вимірювання характеристик і параметрів компонентів електричного кола.

Мета роботи: поглибити і закріпити знання про поняття та параметри, що характеризують компоненти електричного кола.

Засоби і способи проведення експерименту.

Лабораторна робота виконується на IBM PC з використанням моделюючої елементи і пристрої електричного кола програми (програмного емулятора) ELECTRONICS WORKBENCH.

6. Самостійна робота

Самостійна робота студента (СРС) – це форма організації навчального процесу, за якої заплановані завдання виконуються студентом самостійно під методичним керівництвом викладача.

Мета СРС – засвоєння в повному обсязі навчальної програми та формування у студентів загальних і професійних компетентностей, які відіграють суттєву роль у становленні майбутнього.

Навчальний час, відведений для самостійної роботи студентів, визначається навчальним планом і становить 69 % (144 годин) від загального обсягу навчального часу на вивчення дисципліни (210 годин).

У ході самостійної роботи студент має перетворитися на активного учасника навчального процесу, навчитися свідомо ставитися до оволодіння теоретичними і практичними знаннями, вільно орієнтуватися в інформаційному просторі, нести індивідуальну відповідальність за якість власної професійної підготовки.

СРС містить: опрацювання лекційного матеріалу; опрацювання та вивчення рекомендованої літератури, основних термінів та понять за темами дисципліни; підготовку до практичних, лабораторних занять; поглиблене опрацювання окремих лекційних тем або питань; виконання індивідуальних завдань (вирішення розрахункових індивідуальних та комплексних завдань) за вивченою темою; написання есе за заданою проблематикою; пошук (підбір) та огляд літературних джерел за заданою проблематикою дисципліни; аналітичний розгляд наукової публікації; контрольну перевірку студентами особистих знань за запитаннями для самодіагностики; підготовку до контрольних робіт та інших форм поточного контролю; підготовку до модульного контролю; систематизацію вивченого матеріалу з метою підготовки до письмової контрольної роботи. Необхідним елементом успішного засвоєння матеріалу навчальної дисципліни є самостійна робота студентів з вітчизняною та закордонною спеціальною літературою, статистичними матеріалами. Основні види самостійної роботи, запропоновані студентам для засвоєння теоретичних знань, наведені в табл. 6.1.

Таблиця 6.1

Завдання для самостійної роботи студентів та форми її контролю

Назва теми	Зміст самостійної роботи студентів	Кількість годин	Форми контролю СРС	Література
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1 Фізика				
Тема 1. Основні положення механіки, молекулярної фізики і термодинаміки	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до і лабораторної роботи, оформлення звіту з виконаної лабораторної роботи, огляд теоретичного матеріалу з теми	8	Перевірка звіту з виконаної лабораторної роботи	Основна [1; 5; 6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32, 37]
Тема 2. Електрика. Електричні поля. Діелектрики і провідники в електричному полі	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, оформлення звіту з виконаної лабораторної роботи	7	Перевірка звіту з виконаної лабораторної роботи. Письмове експрес-опитування	Основна [1; 5; 6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32, 37]
Тема 3. Магнетизм. Магнітні поля. Магнітний потік. Електромагнітна індукція	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, оформлення звіту з виконаної лабораторної роботи	7	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмове експрес-опитування	Основна [1; 5; 6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 37]
Тема 4. Магнітні властивості речовини. Діаманетики, парамагнетики, ферромагнетіки, ферити. Магнітний гістерезіс	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, оформлення звіту з виконаної лабораторної роботи	7	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмова контрольна робота за темами 1 – 4	Основна [1; 5; 6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32]

Продовження табл. 6.1

Тема 5. Коливання. Гармонійні коливання. Механічні гармонійні коливання. Електричний коливальний контур. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, оформлення звіту з виконаної лабораторної роботи	7	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмове експрес-опитування	Основна [1; 5;6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32, 37]
Тема 6. Хвильові процеси. Повздовжні і поперечні хвилі. Пружні хвилі. Рівняння хвилі, що біжить. Інтерференція хвиль. Когерентність. Стоячі хвилі. Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, оформлення звіту з виконаної лабораторної роботи	7	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмова контрольна робота за темами 5 – 6	Основна [1; 5; 6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32, 37]
Тема 7. Світло. Закони геометричної оптики. Інтерференція світла. Дифракція світла. Дифракція Френеля на отворі. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційна решітка	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, оформлення звіту з виконаної лабораторної роботи	7	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмове експрес-опиту-вання	Основна [1; 5; 6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32, 37]

Тема 8. Дифракція на просторовій решітці. Формула Вульфа-Брега. Ренгеноструктурний аналіз. Голографія. Дисперсія світла. Абсорбція світла. Поляризация світла.Закон Брюстера	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, оформлення звіту з виконаної лабораторної роботи	7	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмове експрес-опитування	Основна [1; 5; 6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32, 37]
Тема 9. Квантова природа випромінювання.Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна. Квантова гіпотеза і формула Планка. Фотоефект. Фотони. Оптичні властивості твердих тіл. Квантові генератори світла (лазери)	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, оформлення звіту з виконаної лабораторної роботи	7	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмова контрольна робота за темами 7–9	Основна [1; 5; 6; 19–21; 23]. Додаткова: [27; 29; 32, 37]
Усього за змістовим модулем 1		**64**		
Змістовий модуль 2 Електротехніка та електроніка				
Тема 10. Основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга	Пошук, підбір та огляд літературних джерел. Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, оформлення звіту з виконаної лабораторної роботи	8	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмове експрес-опитування	Основна: [10 – 15; 16; 17]. Додаткова: [25; 28; 30; 33; 34 – 36]

Продовження таблиці 6.1

Тема 11. Основні компоненти електричних ланцюгів і їх властивості	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабора-торної роботи, оформлення звіту з виконаної лабораторної роботи	7	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмове експрес-опитування	Основна: [2; 3; 4; 10 – 15; 16; 17]. Додаткова: [28; 30; 33–36, 39]
Тема 12.. Застосування методів аналізу електричних ланцюгів	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, оформлення звіту за виконаної лабораторної роботою, Підготовка до контрольної і до експрес-опитування	7	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмове експрес-опитування	Основна: [2; 3; 4; 10 – 15; 16; 17] Додаткова: [28; 30; 32; 34 – 36, 39]
Тема 13. Основні структури та прилади напівпровідникової електроніки	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, оформлення звіту за виконаною лабораторною роботою, Підготовка до контрольної модульної роботи і до експрес-опитування	7	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмове експрес-опитування	Основна: 10 – 15; 17]. Додаткова: [28; 30; 33 – 36, 39; 42]
Тема 14. Біполярні і польові транзистори	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, оформлення звіту за виконаною лабораторною роботою, Підготовка до контрольної роботи і до експрес-опитування	7	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмове експрес-опитування	Основна: 10 – 15; 17]. Додаткова: [28; 30; 32; 34 – 36, 39; 42]
Тема 15. Реалізація виробів електротехніки і базові логічні елементи	Вивчення матеріалу, підготовка до лабора-торних занять, виконання індивідуальних дослідницьких завдань. Підготовка до контрольної модульної роботи	7	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмове експрес-опитування	Основна: 10 – 15; 17]. Додаткова: [28; 30; 32; 34 – 36, 39; 42]

Закінчення табл 6.1

Тема 16. Основи мікро- та оптооелектроніки	Вивчення матеріалу, підготовка до лабораторних занять, а також виконання індивідуальних дослідницьких завдань. Підготовка до контрольної модульної роботи за темами 1–7	7	Перевірка звіту з лабораторної роботи. Письмова контрольна робота за темами 5 – 7.	Основна: [2; 3; 4; 10 – 15; 16; 17 Додаткова: [28; 30; 32; 34 – 36, 39]
Усього за змістовим модулем 2		**50**		
Всього годин за дисципліною		**114**		

6.1. Контрольні запитання для самодіагностики

Змістовий модуль 1. Фізика

Тема 1. Оновні положення механіки, молекулярної фізики і термодинаміки

1. Визначення миттєвої швидкості і прискорення.
2. Обчислення шляху під час нерівномірного руху.
3. Кутова швидкість і кутове прискорення. Тангенціальне і нормальне прискорення.
4. Основной закон динаміки поступального руху тіла.
5. Як в загальному випадку обчислюється робота змінної сили?
6. Дати визначення моменту сили, імпульсу сили, моменту інерції тіла, імпульсу тіла, моменту імпульсу тіла.
7. Досліди, підтверджуючі справедливість максвелівського розподілу молекул ідеального газу за швидкостями.
8. Барометрична формула. Розподіл Больцмана.
9. Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул.
10. Внутрішня енергія ідеального газу.
11. Рівноважні процеси в ідеальному газі. Ізотермічний, ізобаричний та изохоричний процеси. Адіабатичний і політропний процеси.
12. Перший закон термодинаміки.
13. Другий закон термодинаміки.

Тема 2. Електрика. Електричні поля. Діелектрики і провідники в електричному полі.

1. Що спільного і в чому відмінність в поляризації діелектриків з неполярними і полярними молекулами?

2. Фізичне значення відносної діелектричної проникності середовища.

3. Яка фізична величина слугує кількісною мірою поляризації діелектрика і від чого вона залежить?

4. Як діелектрик впливає на напруженість електростатичного поля?

5. Особливості діелектричних властивостей сегнетоелектриків.

6. Недоліки класичної електронної теорії провідності металів.

Тема 3. Магнетизм. Магнітні поля. Магнітний потік. Електромагнітна індукція.

1. Що називається індукцією магнітного поля?

2. Магнітна проникность середовища.

3. Відмінність ліній магнітної індукції стаціонарних магнітних полів від силових ліній електростатичних полів.

4. Фізичний сенс закону Біо-Савара-Лапласа

5. Дія магнітного поля на заряд, що рухається і на провідник зі струмом.

6. Магнітний потік. Теорема Гауса для манітного поля.

7. Робота з переміщення провідника і контура зі струмом у магнітному полі.

8. Явище електромагнітної індукції.

9. Сформулюйте закон Фарадея для електромагнітної індукції.

10. Самоіндукція та взаємоіндукція.

10. Енергія магнітного поля.

Тема 4. Магнітні властивості речовини. Діаманетики, парамагнетики, ферромагнетики, ферити. Магнітний гістерезис

1. Чому орбітальні магнітний і механічний моменти електрона в атомі направлені протилежно?

2. Що зветься гіромагнітним співвідношенням?

3. З яких магнітних моментів складається магнітний момент атома?

4. Що таке діамагнетики? парамагнетики? У чому різниця їх магнітних властивостей?

5. Що таке намагніченість?

6. Що таке магнітна сприйнятливість речовини?

7. Поясніть петлю гістерезиса феромагнетика.

8. Що зветься коерцитивною силою?

9. Що таке магнітострикція?

10. Який механізм намагнічення феромагнетиків?

11. Доменна структура феромагнетиків. Чим відрізняються сусідні домени?

12. Яку температуру феромагнетика називають точкою Кюрі?

Тема 5. Коливання. Гармонійні коливання. Механічні гармонійні коливання. Електричний коливальний контур. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс.

1. Які коливання називаються гармонійними незатухаючими?

2. Напишіть вираз для зміщення, швидкості і прискорення точки, що коливається.

3. Що називається амплітудою, періодом і фазою коливань?

4. Що таке початкова фаза коливань?

5. Що таке биття, умови виникнення явища биття, чому дорівнюють частота і період биття?

6. За яким законом змінюється амплітуда коливань, що загасають? Чи є коливання, що загасають, періодичні?

7. Що таке час релаксації коливань, що загасають?

8. Чому частота коливань, що загасають, менше частоти власних коливань системи?

9. Що таке декремент затухання і логарифмічний декремент загасання?

10. Які коливання є вимушеними? Від чого залежить амплітуда вимушених коливань?

11. У чому полягає явище резонансу? Як залежить амплітуда і частота резонансу від коефіцієнта загасання?

12. Вплив параметрів електричного коливального контуру на його резонансні характеристики.

Тема 6. Хвильові процеси. Повздовжні і поперечні хвилі. Пружні хвилі. Рівняння хвилі, що біжить. Інтерференція хвиль. Когерентність. Стоячі хвилі. Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль

1. Який процес зветься хвильовим?
2. Що зветься довжиною хвилі?
3. Відмінність біжучої хвилі від стоячої.
4. Наведіть вираження, що зв'язує довжину хвилі, її швидкість розповсюдження і період.
5. За яких умов виникає інтерференція хвиль? Які умови інтерференційних максимумів і мінімумів?
6. Умови утворення стоячих хвиль.
7. Використування в науці і техніці ефекту Доплера.
8. Що таке інфразвук і як він використовується?

Тема 7. Світло. Закони геометричної оптики. Інтерференція світла. Дифракція світла. Дифракція Френеля на отворі. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційна решітка

1. У чому полягає явище інтерференції світла?
2. Які хвилі звуться когерентними?
3. Напишіть умови максимуму і мінімуму інтенсивності світла під час інтерференції.
4. Яка природа виникнення смуг рівної товщини і рівного нахилу?
5. Що називається дифракцією світла? За яких умов її можна спостерігати?
6. Як влаштовані дифракційні грати?
7. Сутність методу зон Френеля.

Тема 8. Дифракція на просторовій решітці. Формула Вульфа-Брега. Ренгеноструктурний аналіз. Голографія. Дисперсія світла. Абсорбція світла. Полярізация світла. Закон Брюстера

1. Способи отримання поляризованого світла.
2. У чому полягає явище подвійного променезаломлення?
3. Який промінь називається звичайним, який незвичайним?
4. Що таке призма Ніколя? Як вона влаштована, її принцип дії?

5. Поясніть механізм обертання площини поляризації під час проходження плоскополяризованого променя світла через оптично активну речовину.

6. Чому під час накладення світла від двох або більш незалежних джерел не вдається спостерігати явище інтерференції?

7. У чому полягає явище надпровідності, які фізичні основи теорії цього явища?

8. Чим відрізняється нормальна дисперсія від аномальної?

9. За якими ознаками можна відрізнити спектри, отримані за допомогою призми і дифракційної грати?

10. У чому полягають основні положення і висновки електронної теорії дисперсії світла?

Тема 9. Квантова природа випромінювання.Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна. Квантова гіпотеза і формула Планка. Фотоефект. Фотони. Оптичні властивості твердих тіл. Квантові генератори світла (лазери).

1. У чому полягає суть гіпотези Планка?
2. Сутність корпускулярно-хвильового дуалізму світла.
3. Фізичне значення універсальної функції Кирхгофа?
4. Які властивості світла підтверджує фотоефект?
5. Запишіть рівняння Ейнштейна для фотоефекту.
6. Що виказує рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту?
7. Який устрій фотоелемента?
8. Перерахуйте найпоширеніші приклади використовування явища фотоефекту.
9. Яке фізичне значення співвідношення невизначеностей Гейзенберга?
10. Які існують квантові числа? Що кожне з них характеризує?
11. У чому полягає принцип Паулі?

Змістовий модуль 2. Електротехніка та електроніка

Тема 10. Основні поняття, визначення і форми подання детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга

1. Дайте визначення електричного потенціалу даної точки електричного поля.

2. Наведіть визначення понять напруги, різниці потенціалів, електрорушійної сили.

3. Що означає поняття: активні елементи електричного кола?

4. Наведіть визначення потужності електричного кола і як визначається її знак?

5. Що таке вольт-амперна характеристика елемента ланцюга?

6. Охарактеризуйте поняття: статичний і диференціальний (динамічного) опор.

7. Як визначено позитивний напрямок струму в електричному ланцюзі?

8. Як визначено позитивний напрямок напруги в електричному ланцюзі?

9. Охарактеризуйте приголосний і зустрічний вибір напруг і струмів в пасивних двополюсників.

10. Що називають миттєвим значенням струму (напруги, ЕРС)?

11. Що таке частота і період електричного струму? Як вони пов'язані між собою?

12. У яких одиницях вимірюються частота і період електричного струму?

13. Коротко охарактеризуйте поняття гармонійні процеси. Наведіть їх математичні записи.

14. Охарактеризуйте поняття синусоїдального (косинусоїдального) струму (напруги): початкова фаза, повна фаза, амплітуда, кутова частота.

15. Чому дорівнює середньоквадратичне (діюче) значення перекіссоідального (синусоїдального) струму (напруги)?

16. Охарактеризуйте поняття комплексного опору для електричного ланцюга.

17. На чому заснований символічний метод аналізу гармонічних коливань або метод комплексних амплітуд?

18. Наведіть визначення комплексної амплітуди коливання (напруги, струму).

Тема 11. Основні компоненти електричних ланцюгів і їх властивості

1. Дайте визначення компонента (елемента) електричного кола.

2. Визначте поняття схеми електричного кола.

3. Що означає поняття комутація ланцюга?

4. Що описує вольт-амперна характеристика (ВАХ) двухполюсника?

5. Назвіть основні різновиди двухполюсников, використовувані в електротехніці.

6. Визначте поняття: розрив у ланцюгу, короткозамкнута перемичка.

7. Визначте поняття двухполюсника і багатополюсника.

8. Охарактеризуйте поняття: порт, гілка, вузол, вхід і вихід.

9. На які групи поділяють компоненти електричного кола що до енергії?

10. Визначте поняття: джерела (генератори), резистивні опорутивления, індуктивності, електричні ємності, комутатори.

11. Активні та пасивні електричні ланцюги, елементи. Охарактеризуйте їх.

12. Розкрийте зміст поняття ідеалізованого джерела напруги (ІІН).

13. Які властивості притаманні ІІН?

14. Дайте визначення поняттям статичний і диференціальний опір ІІН.

15. Розкрийте зміст поняття ідеального джерела струму (ІДТ).

16. Перерахуйте властивості, притаманні ІДТ.

17. Наведіть моделі заміщення реального джерела енергії.

18. Охарактеризуйте поняття: струм навантаження, внутрішній опір джерела.

19. Визначте поняття зовнішньої або навантажувальної вольт-амперної характеристики.

20. Охарактеризуйте режим короткого замикання в електричному колі.

Тема 12. Застосування методів аналізу електричних кіл

1. Дайте визначення схеми електричного кола та основні поняття, що характерізують структуру і геометричну конфігурацію кола.

2. Наведіть формулювання першого закону Кирхгофа для електричного кола. Розкрийте його зміст.

3. Наведіть формулювання другого закону Кірхгофа для електричного кола. Розкрийте його зміст.

4. Охарактеризуйте послідовне з'єднання елементів ланцюга. Запишіть вираження для комплексного опору і зробіть пояснення.

5. Поясніть поняття дільника напруги. Наведіть основне свойство найпростішого подільника напруги. Що означає поняття кокоефіцієнт ділення?

6. Що означає поняття потенціометр?

7. Охарактеризуйте паралельне з'єднання елементів кола. Запишіть вираження для комплексного опору і зробіть пояснення.

8. Уявіть паралельне з'єднання елементів ланцюга у вигляді еквівалентного двухполюсника.

9. Намалюйте схеми найпростішого подільника струму та його реалізації у приладах вимірювання струму і для шунтування резистора.

10. Охарактеризуйте поняття шунта. З якою метою використовують в електричний дільник струму?

11. Змішане з'єднання елементів ланцюга. Поясніть це поняття. Наведіть типовий приклад такого з'єднання.

12. Формула змішаного з'єднання елементів електричного кола. Поясніть це поняття. З якою метою воно застосовується?

13. З'єднання елементів ланцюга «зіркою» і «трикутником». Наведіть приклад.

14. Сформулюйте правила перетворення «трикутника» в «зірку» і навпаки.

15. Дайте визначення послідовного коливального контуру. Наведіть його схему.

16. Запишіть вираження для комплексного опору послідовного коливального контуру. Зобразіть графік залежності реактивного опору від частоти. Проаналізуйте його.

17. Яке явище в коливальному контурі називається електричним резонансом? Як визначена його резонансна частота?

18. Поясніть поняття: активно-ємнісній та активно-індуктивній опір послідовного коливального контуру.

19. Що називають добротністю контуру?

20. Висловити через добротність комплексний опір послідовного контуру.

21. Зобразіть графік залежності повного опору послідовного контуру від частоти.

22. Перерахуйте основні властивості послідовного коливального контуру.

23. Дайте визначення паралельних коливального контуру. Наведіть його схему.

Тема 13. Основні структури та прилади напівпровідникової електроніки

1. Охарактеризуйте поняття: провідні, діелектричні і напівпровідникові матеріали.

2. Які основні напівпровідникові матеріали ви знаєте?

3. Які напівпровідники називають власними, а які домішковими? У чому їхня відмінність і основні властивості?

4. Визначте поняття: електрон і дірка, електронно-діркова пара.

5. Визначте поняття: генерація і рекомбінація носіїв зарядів в напівпровіднику.

6. Запишіть і поясніть закон діючих мас для власного по-напівпровідниках.

7. Визначте поняття енергетичної діаграми напівпровідника.

8. Охарактеризуйте поняття: «стеля валентної зони», «дно зони провідності».

9. Намалюйте і поясніть енергетичні діаграми власного по-напівпровідниках в одновимірному наближенні під час температури абсолютного нуля і (Т> 00 К).

10. Якими електрофізичними параметрами характеризують власний напівпровідник?

11. Як залежить власна концентрація електронів у напівпровіднику від ширини забороненої зони і температури?

12. Охарактеризуйте поняття донорної і акцепторної домішки в напівпровіднику.

13. Намалюйте і поясніть енергетичні діаграми домішкового напівпровідника під час легування донорною і акцепторною домішкою (Т> 00).

14. Охарактеризуйте поняття: основні і неосновні носії зарядів.

15. Сформулюйте закон діючих мас для домішкових напівпровідників.

16. Визначте поняття: дрейф електронів у напівпровіднику, дрейфова швидкість електронів.

17. Запишіть і поясніть вираення для щільності дрейфового струму.

18. Охарактеризуйте поняття рухливості носіїв заряду в напівпровіднику.

19. Запишіть і поясніть диференціальну форму закону Ома.

21. Визначте поняття дифузії зарядів і дифузного струму в напівпровідниках.

Тема 14. Біполярні і польові транзистори

1. Який пристрій називають біполярним транзистором? Для здійснення яких функцій він призначений?

2. Охарактеризуйте структури p++ - n - p і n++ - p - n+ біполярних транзисторів і наведіть їх умовні графічні зображення на схемах.

3. Наведіть і охарактеризуйте схеми включення p++ - n - p+ біполярного транзистора.

4. Що називають електричним режимом роботи БТ? Як він визначається?

5. Назвіть і поясніть електричні режими p++ - n - p+ БТ.

6. Назвіть і поясніть електричні режими n++ - p - n+ БП.

7. Поясніть поняття: нормальне й інверсне включення транзистора.

8. Який стан називають активним режимом роботи p++ - n - p+ БТ?

9. Поясніть поняття: коефіцієнт інжекції і «дефект інжекції емітера».

10. Запишіть і поясніть основне рівняння біполярного транзистора, що працює в активному режимі, у схемі із загальною базою.

11. Запишіть і поясніть основне рівняння біполярного транзистора, що працює в активному режимі, в схемі з загальним емітером.

12. Визначте поняття наскрізного струму БТ.

13. Визначте поняття: «обрив» бази БТ.

14. Перерахуйте основні ознаки роботи біполярного транзистора в активному режимі.

15. Як визначено диференціальні опору емітерного і колекторного переходів?

16. Як визначено вхідна і вихідна потужності, коефіцієнт посилення за потужністю?

17. Який режим роботи називають режимом насичення p++ - n - p+ БТ?

18. З якою метою в схемі з БТ паралельно колекторного переходу підключають фіксуючий діод Шотткі?

19. Охарактеризуйте режим насичення БТ за властивостями близький до активному.

20. Перерахуйте характерні ознаки роботи біполярного транзистора в режимі насичення.

21. Який режим роботи називають режимом відсічення p++ - n - p+ БТ?

22. Перерахуйте характерні ознаки роботи біполярного транзистора в режимі відсічення.

Тема 15. Реалізація виробів електротехніки і базові логічні елементи

1. Якими двома способами в цифровій техніці може бути наведена двоїчна інформація у вигляді електричних сигналів?

2. Охарактеризуйте поняття потенційного способу подання наведення двійкової інформація у вигляді електричних сигналів.

3. Що означають поняття «позитивної» і «негативної» логіки?

4. Наведіть приклад використання імпульсного способу подання сигналу позитивної логіки.

5. Охарактеризуйте поняття: біт, байт та їх похідні.

6. Охарактеризуйте логічний елемент «інвертор» (елемент «НЕ» (NOT)).

7. Охарактеризуйте логічний елемент АБО (OR).

8. Охарактеризуйте логічний елемент І (AND).

9. Охарактеризуйте логічний елемент І-НЕ (AND) "елемент Шефера".

10. Охарактеризуйте логічний елемент АБО - НЕ "Стрілка Пірса".

11. Охарактеризуйте логічний елемент «виключає АБО».

12. Охарактеризуйте логічний елемент «виключає АБО-НЕ».

13. Назвіть основні класи логічних елементів.

14. Що є основою кожного класу логічних елементів?

15. Охарактеризуйте принцип роботи ТТЛ ЛЕ.

16. Які особливості має транзисторно-транзисторний (ТТЛ) ЛЕ?

17. Назвіть основні обмеження в застосуванні ТТЛ ЛЕ.

18. Який ЛЕ зазвичай називають драйвером?

19. З якою метою в ТТЛ технології використовуються діоди і транзистори Шотткі (ТТЛШ)

20. У чому полягають основні переваги ЛЕ, виконаних на основі польових транзисторів?

Тема 16. Основи мікро- та оптооелектроніки

1. Який продукт називають інтегральної мікросхемою (ІМС)?

2. Охарактеризуйте коротко основні принципи виготовлення інтегральної мікросхеми.

3. Перерахуйте основні характерні особливості виконання структурне елементів сучасних ІМС.

4. Охарактеризуйте поняття мікроелектроніки «тривимірна» інтеграція.

5. Яким чином в напівпровідникових ІМС реалізують діоди, резістори, ємності?

6. Охарактеризуйте поняття «еталони» інтегральної схемотехніки.

7. Намалюйте і поясніть схеми найпростіших джерел стабільного струму.

8. Намалюйте і поясніть схеми відбивачів струму на біполярних транзисторах.

9. Намалюйте і поясніть схему найпростішого емітерного повторювача на біполярному транзисторі.

10. Намалюйте і поясніть схеми та призначення складеного транзистора Дарлінгтона.

11. Намалюйте і поясніть схеми та призначення складеного транзистора Шіклаі.

12. Яку схему називають диференціальним (тобто різницевим) підсилювачем? Для чого він призначений?

13. Намалюйте і поясніть схему найпростішого диференціального підсилювача на біполярних транзисторах.

14. Назвіть основні характерні позитивні характеристики диференціального підсилювача.

15. Охарактеризуйте поняття флеш-пам'ять. Дайте коротку характеристику.

16. Що є елементарною коміркою пам'яті? У яких режимах вона може функціонувати?

17. На якому фізичному ефекті грунтується програмування і стирання інформації в комірці флеш-пам'яті?

18. Які напівпровідники називають прямозонними і непрямозонними?

19. Який процес називається внутрішнім фотоелектричним ефектом і де він використовується?

7. Індивідуально-консультативна робота

Індивідуально-консультативна робота здійснюється за графіком індивідуально-консультативної роботи у формі індивідуальних занять, консультацій, перевірки виконання індивідуальних завдань, перевірки та захисту завдань, що винесені на поточний контроль, тощо.

Формами організації індивідуально-консультативної роботи є:

а) за засвоєнням теоретичного матеріалу:

консультації: індивідуальні (запитання – відповідь), групові (розгляд типових прикладів – ситуацій);

б) за засвоєнням практичного матеріалу:

консультації індивідуальні та групові;

в) для комплексного оцінювання засвоєння програмного матеріалу:

індивідуальне здавання виконаних робіт.

8. Методи навчання

Під час викладання дисципліни для активації навчального процесу передбачено застосування як активних, так і інтерактивних навчальних технологій, серед яких: проблемні лекції, семінари-дискусії під час проведення лабораторних робіт, робота у малих групах.

Розподіл форм та методів активізації процесу навчання наведено у табл. 8.1 і 8.2.

Таблиця 8.1

Розподіл форм та методів активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни

Тема	Практичне застосування навчальних технологій
1	2
Змістовий модуль 1. Фізика	
Тема 1. Основні положення механіки, молекулярної фізики і термодинаміки	Проблемна лекція “Фундаментальні взаємодії матеріальних об'єктів”

Продовження табл. 8.1

1	2
Тема 2. Електрика. Електричні поля. Діелектрики і провідники в електричному полі	Міні-лекція, семінар-дискусія «Проблеми використання низькотемпературної і високотемпературной надпровідності в енергетиці»
Тема 3. Магнетизм. Магнітні поля. Магнітний потік. Електромагнітна індукція.	Міні-лекція «Магнітні матеріали на основі заліза з домішками рідкоземельних металів»
Тема 4. Магнітні властивості речовини. Діаманетики, парамагнетики, ферромагнетики, ферити. Магнітний гістерезис	Проблемна-лекція, семінар-дискусія «Перспективи наномагнетизма в системах магнітної пам'яті»
Тема 5. Коливання. Гармонійні коливання. Механічні гармонійні коливання. Електричний коливальний контур. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс	Міні-лекція «Резонансні явища в електротехниці і радіотехниці»
Тема 6. Хвильові процеси. Повздовжні і поперечні хвилі. Пружні хвилі. Рівняння хвилі, що біжить. Інтерференція хвиль. Когерентність. Стоячі хвилі. Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль	Міні-лекція, семінар-дискусія «Диапазони радіочастот і довжин радіохвиль, їх практичне застосування згідно з міжнародним стандартам IEEE і ITU»
Тема 7. Світло. Закони геометричної оптики. Інтерференція світла. Дифракція світла. Дифракція Френеля на отворі. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційна решітка	Проблемні лекції «Досягнення спектрально-оптичних методів досліджень в фізиці конденсованого стану» і
Тема 8. Дифракція на просторовій решітці. Формула Вульфа-Брега. Ренгеноструктурний аналіз. Голографія. Дисперсія світла. Абсорбція світла. Поляризация світла. Закон Брюстера	Міні-лекція «Ренгеноструктурний аналіз. в матеріалознавстві та фізиці твердого тіла»
Тема 9. Квантова природа випромінювання. Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна. Квантова гіпотеза і формула Планка. Фотоефект. Фотони. Оптичні властивості твердих тіл. Квантові генератори світла (лазери)	Міні-лекція, семінар-дискусія «Сучасні квантові генератори світла (лазери)»
Змістовий модуль 2. Електротехніка та електроніка	
Тема 10. Основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга	Міні-лекція "Аналіз та порівняння форм представлення детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга"

Закінчення табл. 8.1

1	2
Тема 11. Основні компоненти електричних ланцюгів і їх властивості	Проблемна лекція “Компоненти сучасної мікроелектроніки”
Тема 12. Застосування методів аналізу електричних ланцюгів	Проблемна лекція “Подолання труднощ застосування методів аналізу електричних ланцюгів ”
Тема 13. Основні структури та прилади напівпровідникової електроніки	Міні-лекція “Характерні риси сучасних технологій виготовлення основних структур напівпровідникової електроніки”
Тема 14. Біполярні і польові транзистори	Проблемна лекція “Характерні риси сучасних технологій виготовлення біполярних і польових транзисторів”
Тема 15. Реалізація виробів електротехніки і базові логічні елементи	Міні-лекція, семінар-дискусія “Недоліки сучасних виробів електротехніки і базові логічні елементи ”
Тема 16. Основи мікро- та оптооелектроніки	Міні-лекція “Характерні риси сучасних технологій виготовлення основних структур та приладів оптооелектроніки”

Таблиця 8.2

Використання методик активізації процесу навчання

Тема навчальної дисципліни	Практичне застосування методик	Методики активізації процесу навчання
1	2	3
Змістовий модуль 1. Фізика		
Тема 1. Основні положення механіки, молекулярної фізики і термодинаміки	*Семінарське заняття*. Тема «Здобування вакуума та глибокого вакуума, їх вимірювання і використання в практичних цілях»	Семінари-дискусії, презентації
Тема 2. Електрика. Електричні поля. Діелектрики і провідники в електричному полі	*Семінарське заняття*. Тема «Проблеми передачі електроенергії на великі відстані»	Семінари-дискусії, презентації
Тема 3. Магнетизм. Магнітні поля. Магнітний потік. Електромагнітна індукція	*Семінарське заняття*. Тема «Надпровідникові магнітні системи.»	Робота в малих групах, семінари-дискусії

Продовження табл. 8.2

1	2	3
Тема 4. Магнітні властивості речовини. Діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики, феріти. Магнітний гістерезис	*Семінарське заняття*. Тема «Феромагнітні матеріали з високим та низьким рівнем коерцитивної сили»	Робота в малих групах, семінари-дискусії, презентації
Тема 5. Коливання. Гармонійні коливання. Механічні гармонійні коливання. Електричний коливальний контур. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс	*Семінарське заняття*. Тема «Внутрішне тертя в металах в широкому діапазоні частот коливань»	Семінари-дискусії, презентації
Тема 6. Хвильові процеси. Повздовжні і поперечні хвилі. Пружні хвилі. Рівняння хвилі, що біжить. Когерентність. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль	*Семінарське заняття*. Тема «Розповсюдження радіохвиль на великі відстані»	Робота в малих групах, семінари-дискусії, презентації
Тема 7. Світло. Закони геометричної оптики. Інтерференція світла. Дифракція світла. Дифракція Френеля на отворі. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційна решітка	*Семінарське заняття*. Тема «Світлодіодна світлотехніка та високоефективні і ресурсозберігаючі джерела оптичного випромінювання»	Семінари-дискусії, презентації
Тема 8. Дифракція на просторовій решітці. Фор-мула Вульфа-Брега. Ренгеноструктурний аналіз. Голографія. Дисперсія світла. Абсорбція світла. Поляризація світла.Закон Брюстера	*Семінарське заняття*. Тема «Абсорбція світла різними речовинами»	Робота в малих групах, семінари-дискусії, презентації

Продовження табл. 8.2

1	2	3
Тема 9. Квантова природа випромінювання. Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна. Квантова гіпотеза і формула Планка. Фотоефект. Фотони. Оптичні властивості твердих тіл. Квантові генератори світла (лазери)	*Семінарське заняття*. Тема: «Скануючий атомно-силовий мікроскоп»	Робота в малих групах, семінари-дискусії, презентації
Змістовий модуль 2. Електротехніка та електроніка		
Тема 10. Основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга	*Семінарське заняття*. Тема "Особливості векторного методу подання детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга "	Семінари-дискусії, презентації
Тема 11. Основні компоненти електричних ланцюгів і їх властивості	*Завдання 1.* Пошук у довідниках характеристик основних компонентів електричних ланцюгів	Робота в малих групах
Тема 12. Застосування методів аналізу електричних ланцюгів	*Семінарське заняття*. Тема "Метод контурних струмів"	Семінари-дискусії, презентації
Тема 13. Основні структури та прилади напівпровідникової електроніки	*Семінарське заняття*. Тема "Поняття мікро- і нанотехнологій. Сучасні нанотехнології"	Семінари-дискусії, презентації
Тема 14. Біполярні і польові транзистори	*Семінарське заняття*. Тема "Сучасні технології виготовлення біполярних і польових транзисторів"	Робота в малих групах, семінари-дискусії, презентації
Тема 15. Реалізація виробів електротехніки і базові логічні елементи	*Семінарське заняття*. Тема "Основи комп'ютерної схемотехніки з реалізацією виробів електротехніки і базових логічних елементів"	Робота в малих групах, семінари-дискусії, презентації

Закінчення табл. 8.2

1	2	3
Тема 16. Основи мікро- та оптооелектроніки	*Семінарське заняття*. Тема "Сучасні фото прилади ф електроніці"	Семінари-дискусії, презентації

Основні відмінності активних та інтерактивних методів навчання від традиційних визначаються як методикою і технікою викладання, так і високою ефективністю навчального процесу, який виявляється у: високій мотивації студентів; закріпленні теоретичних знань на практиці; підвищенні самосвідомості студентів; формуванні здатності приймати самостійні рішення; формуванні здатності до ухвалення колективних рішень; формуванні здатності до соціальної інтеграції; набуття навичок вирішення конфліктів; розвитку здатності до знаходження компромісів.

Проблемні лекції є одним із найважливіших елементів проблемного навчання студентів і спрямовані на розвиток логічного мислення і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами, увага студентів концентрується на матеріалі, що не знайшов відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздачею студентам під час лекцій друкованого матеріалу та видокремленням головних висновків з питань, що розглядаються. На початку лекції викладачу потрібно чітко сформулювати проблему, яку необхідно вирішити студентам. Під час викладання лекцій студентам даються питання для самостійного опрацювання. Система питань в ході лекції відіграє активізуючу роль, примушує студентів сконцентруватися і активно мислити, шукаючи правильну відповідь.

Міні-лекції передбачають викладення навчального матеріалу за короткий проміжок годин й характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Міні-лекції є, як правило, частиною практичного заняття, або лабораторної роботи. На початку проведення міні-лекції викладач акцентує увагу студентів на необхідності представити викладений лекційний матеріал у структурно-логічному вигляді. Розглядаються питання, які входять до плану лекції, але викладаються спочатку стисло. Така форма проведення заняття пробуджує у студентів активність та увагу при сприйнятті навчального матеріалу. Проблемні лекції та міні-лекції доцільно поєднувати з такою формою активізації процесу навчання, як робота в малих групах.

Робота в малих групах використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні лабораторних робіт. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших.

Використання цієї технології дає змогу структурувати практично-лабораторні заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування.

Семінари-дискусії проводяться в межах лабораторних занять і передбачають обмін думками і поглядами з приводу даної теми, а також розвивають мислення, допомагають формувати погляди і переконання, розвивають уміння формулювати думки й висловлювати їх, вчать оцінювати пропозиції інших людей, критично підходити до власних поглядів.

9. Методи контролю

Система оцінювання сформованих компетентностей (див. табл. 2.1) у студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, лабораторні, практичні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання сформованих компетентностей у студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця, контрольні заходи містять:

поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, семінарських занять, виконаного есе та презентації і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту складати іспит, – 35 балів);

модульний контроль, що проводиться з урахуванням поточного контролю за відповідний змістовий модуль і має на меті *інтегровану* оцінку результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля;

підсумковий/семестровий контроль, що проводиться у формі семестрового екзамену, відповідно до графіка навчального процесу, що проводиться з урахуванням поточного контролю за відповідні змістові модулі та виконаних есе і презентації, які оцінюється сумою набраних

балів в кількості 2 балів, і має на меті *інтегроване* оцінювання результатів навчання студента після вивчення матеріалу зі всієї дисципліни.

Таким чином здійснюється охоплення всієї програми дисципліни і визначається рівень знань та ступень опанування студентами компетентностей (див. табл. 2.1).

Поточний контроль з навчальної дисципліни проводиться в таких формах:

активна робота на лекційних заняттях;

активна участь у виконанні практичних завдань;

активна участь у дискусії та презентації матеріалу на лабораторних заняттях;

перевірка звітів з виконаних лабораторних робіт;

перевірка есе та презентації за заданою тематикою;

проведення поточного письмового та усного тестування;

проведення письмової контрольної роботи;

експрес-опитування;

оцінювання виконання завдань для самостійної роботи.

Модульний контроль з даної навчальної дисципліни проводиться у формі письмової контрольної роботи. **Письмова контрольна робота** – це форма перевірки й оцінювання знань студентів у системі освіти у вищих навчальних закладах. Проводиться як проміжний міні-екзамен з ініціативи викладача.

Підсумковий/семестровий контроль проводиться у формі семестрового екзамену. ***Семестрові екзамени*** – форма оцінки підсумкового засвоєння студентами теоретичного та практичного матеріалу з окремої навчальної дисципліни, що проводиться як контрольний захід.

Порядок проведення поточного оцінювання знань студентів.

Оцінювання знань студента під час лабораторних і практичних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться за накопичувальною 100-бальною системою за такими критеріями:

розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;

ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;

ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;

вміння поєднувати теорію з практикою під час розгляду різних

ситуацій, розв'язанні задач, проведенні розрахунків у процесі виконання індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд в аудиторії;

логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки;

арифметична правильність виконання індивідуальних та комплексних розрахункових завдань.

Зразок завдання до письмової модульної контрольної роботи

Форма № Н-5.05

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

Освітній ступінь "бакалавр"

Галузь знань: 12 "Інформаційні технології". Семестр 1

Навчальна дисципліна "*Фізика, електротехніка та електроніка"*

Підсумкова модульна контрольна робота

Завдання 1

Визначте поняття: індукція, самоіндукція?

Завдання 2

Поясніть поняття:

- діркова провідність напівпровідника;
- електронна провідність напівпровідника.

Завдання 3

Коротко опишіть, що таке електромагнітна хвиля.

Завдання 4

Охарактеризуйте поняття потенційного способу подання наведення двійкової інформація у вигляді електричних сигналів.

Затверджено на засіданні кафедри природничих наук. Протокол № 12 від 26.08.2016 р.

Зав. кафедри _____ Новіков Ф. В.
(підпис)

Викладач _____ Гоков О. М.
(підпис)

Максимально можливий бал за конкретним завданням ставиться за умови відповідності індивідуального завдання студента або його усної відповіді всім зазначеним критеріям. Відсутність тієї або іншої складової знижує кількість балів. Під час оцінювання індивідуальних завдань увага також приділяється якості, самостійності та своєчасності здачі виконаних завдань викладачу, згідно з графіком навчального процесу. Якщо якась із вимог не буде виконана, то бали будуть знижені.

Поточний тестовий контроль у межах дисципліни проводиться у письмовій формі декілька разів за семестр. Тест містить запитання одиничного і множинного вибору щодо перевірки знань основних категорій навчальної дисципліни.

Письмова контрольна робота проводиться два рази за семестр та містить завдання різного рівня складності відповідно до тем змістового модуля. Білет складається з теоретичних і практичних завдань.

Критерії оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів.

Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є:

- глибина і міцність знань;
- рівень мислення;
- вміння систематизувати знання за окремими темами;
- вміння робити обґрунтовані висновки;
- навички і прийоми виконання практичних завдань;
- вміння знаходити інформацію, здійснювати її систематизацію та оброблення, самореалізація на практичних та лабораторних заняттях.

Критеріями оцінювання есе та презентації є:

здатність проводити критичне та незалежне оцінювання питань;

вміння пояснювати альтернативні погляди та наявність власної точки зору, позиції на певне проблемне питання;

застосування аналітичних підходів;

якість і чіткість викладення міркувань;

логіка та обґрунтованість висновків щодо конкретної проблеми;

самостійність виконання роботи;

грамотність подачі матеріалу;

використання методів та способів порівняння, узагальнення понять та явищ;

оформлення роботи.

Порядок підсумкового контролю з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового екзамену. Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей (див. табл. 2.1).

Завданням екзамену є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

В умовах реалізації компетентнісного підходу екзамен оцінює рівень засвоєння студентом компетентностей, що передбачені кваліфікаційними вимогами. Кожен екзаменаційний білет складається із п’яти практичних ситуацій, які передбачають вирішення типових професійних завдань фахівця на робочому місці та дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Екзаменаційний білет включає два стереотипних, два діагностичних та одне евристичне завдання, які оцінюються відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С Кузнеця.

Студент, який із поважних причин, підтверджених документально, не мав можливості брати участь у формах поточного контролю, тобто не склав змістовий модуль, має право на його відпрацювання у двотижневий термін після повернення до навчання за розпорядженням декана факультету відповідно до встановленого терміну.

Студент **не може бути допущений** до складання екзамену, якщо кількість балів, одержаних за результатами перевірки успішності під час поточного та модульного контролю відповідно до змістового модуля впродовж семестру, в сумі не досягла 35 балів.

Після екзаменаційної сесії декан факультету видає розпорядження про ліквідацію академічної заборгованості. У встановлений термін студент добирає залікові бали.

Студента слід **вважати атестованим**, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімально можлива кількість балів за поточний і модуль-

ний контроль упродовж семестру – 35 та мінімально можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25.

Зразок екзаменаційного білета

Форма № Н-5.05

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця
Освітній ступінь "бакалавр"
Спеціальність: 122 "Компьютерні науки та інформаційні технології". Семестр 1
Навчальна дисципліна "Фізика. Електротехніка та електроніка"

Екзаменаційний білет 1

Завдання 1 (стереотипне).

Визначте поняття електротехніки: електричний струм, напруга, електричний потенціал, різниця потенціалів, ЕРС, електричні потужність і енергія. Наведіть прийняті в електротехніці позитивні напрямки струмів, напруг і ЕРС в елементах електричного кола.

Завдання 2 (стереотипне).

Для заданих цілих чисел $\mathbf{A_{10}}$ і $\mathbf{B_{10}}$ в десятковій системі числення (формі) отримати їх подання в двійковій (бітової), шістнадцятковій, двійково-десятковій системах числення.

$\mathbf{A_{10}}$	52	73	102	16
$\mathbf{B_{10}}$	25	103	109	55

Завдання 3 (діагностичне). У балоні ємністю 5 л знаходиться 2 кг водню і 1 кг кисню. Визначити тиск суміші, якщо температура навколишнього середовища 7° С.

Завдання 4 (діагностичне). Струм I в провіднику змінюється з часом t за рівнянням I = 4 + 2t, де I – в амперах і t – в секундах. Яка кількість електрики q проходить крізь поперечний переріз провідника за час від t_1 = 2 с до t_2 = 6 с? За якого постійного струму I_0 крізь поперечний переріз провідника за той же час проходить така ж кількість електрики?

Завдання 5 (евристичне). Напруженість H магнітного поля в центрі кругового витка з магнітним моментом p_m = 1,5 А × м^2 дорівнює 150 А / м. Визначити: 1) радіус витка; 2) силу струму у витку.

Затверджено на засіданні кафедри природничих наукта технології.

Протокол № 12 від 26.08.2016 р.

Зав. кафедри _____ Новіков Ф. В.
(підпис)

Викладач _____ Гоков О. М.
(підпис)

Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі *екзаменаційної "Відомості обліку успішності"*.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою.

Сумарний результат у балах за семестр складає: *"60 і більше балів – зараховано", "59 і менше балів – не зараховано"* та заноситься у *залікову "Відомість обліку успішності"* навчальної дисципліни.

У випадку отримання менше 60 балів студент обов'язково здає залік після закінчення екзаменаційної сесії у встановлений деканом факультету термін, але не пізніше двох тижнів після початку семестру.

У випадку повторного отримання менше 60 балів декан факультету призначає комісію у складі трьох викладачів на чолі із завідувачем кафедри та визначає термін перескладання заліку, після чого приймається рішення відповідно до чинного законодавства: "зараховано" – студент продовжує навчання за графіком навчального процесу, а якщо "не зараховано", тоді декан факультету пропонує студенту повторне вивчення навчальної дисципліни протягом наступного навчального періоду самостійно.

Підсумкові бали за екзамен складаються із суми балів за виконання всіх завдань, що округлені до цілого числа за правилами математики.

Алгоритм вирішення кожного завдання включає окремі етапи, які відрізняються за складністю, трудомісткістю та значенням для розв'язання завдання. Тому окремі завдання та етапи їх розв'язання оцінюються відокремлено один від одного таким чином:

Завдання 1 (7 балів):

2 бали – за правильне формулювання зв’язків, які характеризують ці поняття;

2 бали – за наявність та повноту наданих пояснень щодо різних термінів;

1 бал – за логіку викладання відповіді;

1 бал – за наявність і ґрунтовність висновку;

1 бал – за охайність подання результатів.

Завдання 2 (7 балів):

2 бали – за правильне формулювання зв’язків, які характеризують ці поняття;

2 бали – за наявність та повноту наданих пояснень щодо різних те-

рмінів;

1 бал – за логіку викладання відповіді;

1 бал – за наявність і ґрунтовність висновку;

1 бал – за охайність подання результатів.

Завдання 3 (8 балів):

2 бали – за повноту пояснень щодо поняття;

2 бали – за правильне подання та використання методичного апарату, зокрема формули та таблиці;

1 бал – за наявність та повноту наданих пояснень до класифікації типів;

1 бал – за логіку викладання відповіді;

1 бал – за охайність подання результатів;

1 бал – за наявність і ґрунтовність висновку.

Завдання 4 (8 балів):

2 бали – за логіку викладання відповіді;

2 бали – за правильне подання та використання методичного апарату;

1 бал – за охайність подання результатів;

1 бал – за наявність і ґрунтовність висновку;

1 бал – за наявність та повноту пояснень;

1 бал – за правильне формулювання зв’язків, які характеризують ці поняття;

Завдання 5 (10 балів):

2 бали –за логіку розрахунків;

2 бали – за правильне подання та використання методичного апарату;

1 бали – за охайність подання результатів;

1 бали – за наявність і ґрунтовність висновку;

1 бали – за наявність та повноту розрахунків, які характеризують ці поняття;

1 бал – за правильне формулювання зв’язків, які характеризують ці поняття;

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Система оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей студентів наведена в табл. 10.1.

Таблиця 10.1

Система оцінювання рівня сформованостіпрофесійних компетентностей

Професійні компетентності		Навчальний тиждень		Години	Методи та форми навчання		ОЦІНКА рівня сформованості компетентностей	
							Форми контролю	Максимальний бал
1		2		3	4		5	6
	Змістовий модуль 1. Фізика							**32,5**
ФЕЕ	Розробляти ефективні рішення з використанням економіко-стосовно сучасного компьютерізованого обладнання та їх реалізацію	2	Ауд.	2	**Лекція**	**Тема 1.** Оновні положення механіки, молекулярної фізики і термодмнаміки	Робота на лекції	0,5
				4	**Лабораторна робота**	**Тема лабораторної роботи** Дослідження закону збереження енергії і визначення моменту інерції тіла за допомогою маятника Максвелла.	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту	1
						Тема лабораторної роботи Вивчення процесу зіткнення тіл.		1
			СРС	8	**Підготовка до занять**	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступному лабораторному занятті	Перевірка домашнього завдання	
ФЕЕ	Розробляти ефективні рішення з сучасного компьютерізованого обладнання та їх реалізацію	3	Ауд.	2	**Лекція**	**Тема 2.** Електрика. Електричні поля. Діелектрики і провідники в електричному полі.	Робота на лекції	0,5
				4	**Лабораторна робота**	**Тема лабораторної роботи** Визначення коефіцієнтів в'язкості рідини методом Стокса.	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту	1

Продовження таблиці 10.1

1		2		3	4		5	6
						Тема лабораторної роботи Вимірювання опору шляхом використання закону Ома.		1
			СРС	8	**Підготовка до занять**	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступномулпбораторному занятті	Перевірка домашнього завдання	
ФЕЕ	стосовно сучасного комп'ютерізованого обладнання та їх реалізацію Розробляти ефективні рішення з використанням економі-	4	Ауд.	2	**Лекція**	**Тема 3.** Магнетизм. Магнітні поля. Магнітний потік. Електромагнітна індукція.	Робота на лекції	0,5
				4	**Лабораторна робота**	Тема лабораторної роботи Вимірювання L, C і перевірка закону Ома для змінного струму.	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту	1
						Тема лабораторної роботи Вимірювання e./m методом магнетрона		1
			СРС	8	**Підготовка до занять**	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступномулпбораторному занятті	Перевірка домашнього завдання	
ФЕЕ	здиснювати обґрунтування приняття технічних рішень стосовно сучасного комп'ютерізованого обладнання та їх реалізацію Розробляти ефективні рішення з використанням економіко-математичних методів та моделей	5	Ауд.	2	**Лекція**	**Тема 4.** Магнітні властивості речовини. Діамагнетіки, парамагнетіки, ферромагнетіки, ферріти. Магнітний гістерезіс	Робота на лекції	0,5
				4	**Лабораторна робота**	**Тема лабораторної роботи** Дослідження намагніченості феромагнетиків за допомогою електронного осцилографа	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту	1
						Тема лабораторної роботи Вимірювання ширини забороненої зони напівпровідника.		1
			СРС	8	**Підготовка до занять**	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступномулпбораторному занятті	Перевірка домашнього завдання	

Продовження таблиці 10.1

1	2	3	4	5	6
			Контрольна робота за темами 1-4		3
ФЕЕ Розробляти ефективні рішення з використанням економіко- совно сучасного комп'ютерізованого обладнання та їх реа-лізацію	6	Ауд. 2	**Лекція** **Тема 5.** Коливання. Гармонійні коливання. Механічні гармонійні коливання. Електричний коливальний контур. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс.	Робота на лекції	0,5
		Ауд. 4	**Лабораторна робота** **Тема лабораторної роботи** Дослідження коливань скованих систем	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту	1
			Тема лабораторної роботи Дослідження затухаючих електричних коливань.		1
		СРС 8	**Підготовка до занять** Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступномулпбораторному занятті	Перевірка домашнього завдання	
ФЕЕ Здиснювати обґрунтування приняття технічних рішень стосовно сучасного комп'ютерізованого обладнання та їх реалізацію Розробляти ефективні рішення з використанням економіко-математичних методів та моделей	7	Ауд. 2	**Лекція** **Тема** 6. Хвильовы процеси. Повздовжні і поперечні хвилі. Пружні хвилі. Рівняння хвилі, що біжить.Інтерференція хвиль. Когерентність. Стоячі хвилі. Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль.	Робота на лекції	0,5
		Ауд. 4	**Лабораторна робота** **Тема лабораторної роботи** Вимірювання довжини електромагнітної хвилі.	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту	1
			Тема лабораторної роботи Визначення співвідношення Ch / Cv методом стоячих звукових хвиль		1
		СРС 8	**Підготовка до занять** Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступномулпбораторному занятті	Перевірка домашнього завдання	
			Контрольна робота за темами 5-6		3

Продовження таблиці 10.1

1		2		3	4		5	6
ФЕЕ	Здиснювати обґрунтування прийняття технічних рішень стосовно сучасного компьютерізованого обладнання та їх реалізацію Розробляти ефективні рішення з використанням економіко-математичних методів та моделей	8	Ауд.	2	**Лекція**	**Тема 7.** Світло. Закони геометричної оптики. Інтерференція світла. Дифракція світла. Дифракція Френеля на отворі. Дифракція Фраунгофера на щілині.Дифракційна решітка	Робота на лекції	0,5
				4	**Лабораторна робота**	**Тема лабораторної роботи** Вивчення концентрації розчину цукру за допомогою поляриметра	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту	1
						Тема лабораторної роботи Вивчення закону Малюса.		1
			СРС	8	**Підготовка до занять**	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступномулпбораторному занятті	Перевірка домашнього завдання	
ФЕЕ	Здиснювати обґрунтування прийняття технічних рішень стосовно сучасного компьютерізованого обладнання та їх реалізацію Розробляти ефективні рішення з використанням економіко-математичних методів та моделей	9	Ауд.	2	**Лекція**	**Тема 8.** . Дифракція на просторовій решітці. Формула Вульфа-Брега. Ренгеноструктурний аналіз. Голографія. Дисперсія світла. Абсорбція світла. Полярізация світла.Закон Брюстра.	Робота на лекції	0,5
				4	**Лабораторна робота**	**Тема лабораторної роботи** Вивчення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційних грат	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту	1
						Тема лабораторної роботи Вивчення довжини хвилі світла в досліді Юнга		1
			СРС	8	**Підготовка до занять**	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступномулпбораторному занятті	Перевірка домашнього завдання	

Продовження таблиці 10.1

1		2		3	4		5	6
ФЕЕ	Розробляти ефективні рішення з використанням економіко-математичних методів та моделей	10	Ауд.	2	**Лекція**	**Тема 9.** Квантова природа випромінювання.Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна. Квантова гіпотеза і формула Планка. Фотоефект. Фотони. Оптичні властивості твердих тіл. Квантові генератори світла (лазери).	Робота на лекції	0,5
				4	**Лабораторна робота**	**Тема лабораторної роботи** *Визначення постійної дифракційних ґрат*	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту	1
						Тема лабораторної роботи Вимірювання коефіцієнта поглинання β -часток		1
						Контрольна робота за темами 7-9		4
	Змістовий модуль 2. Електротехніка та електроніка							**27,5**
ФЕЕ	рішень стосовно сучасного комп'ютерізованого обладнання та їх реалізацію Розробляти ефективні рішення з використанням	11	Ауд.	2	**Лекція**	**Тема 10.** Основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга	Робота на лекції	0,5
				4	**Лабораторна робота**	**Тема лабораторної роботи** Дослідження характеристик та параметрів струмів і напруги електричного ланцюга	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту	1
						Тема лабораторної роботи Вимірювання характеристик і параметрів детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга		1
			СРС	8	**Підготовка до занять**	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступномулпбораторному занятті	Перевірка домашнього завдання	

Продовження таблиці 10.1

1		2		3	4		5	6
ФЕЕ	Здиснювати обґрунтування приняття технічних рішень стосовно сучасного компьютерізованого обладнання та їх реалізацію Розробляти ефективні рішення з використанням економіко-математичних методів та моделей	12	Ауд.	2	**Лекція**	**Тема 11.** Основні компоненти електричних ланцюгів і їх властивості	Робота на лекції	0,5
				4	**Лабораторна робота**	**Тема лабораторної роботи** “Дослідження характеристик і параметрів компонентів електричного ланцюга”	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту	1,5
						Тема лабораторної роботи “Вимірювання характеристик і параметрів компонентів електричного ланцюга”		1,5
			СРС	7	**Підготовка до занять**	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступному практичному занятті	Перевірка домашнього завдання	
ФЕЕ	Здиснювати обґрунтування приняття технічних рішень стосовно сучасного компьютерізованого обладнання та їх реалізацію Розробляти ефективні рішення з використанням економіко-математичних методів та моделей		Ауд.	2	**Лекція**	**Тема 12.** Застосування методів аналізу електричних ланцюгів	Робота на лекції	0,5
				4	**Лабораторна робота**	**Тема лабораторної роботи** “Дослідження характеристик і параметрів складних електричних кіл.”	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту.	1
						Тема лабораторної роботи “Вимірювання характеристик і параметрів складних електричних ланцюгів”		1
						Контрольна робота		2
		13	СРС	7	**Підготовка до занять**	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступному занятті	Перевірка домашнього завдання	
КЗП 2-3	зованого обладнання та їх реалізацію	14	Ауд.	2	**Лекція**	**Тема. 13** Основні структури та прилади напівпровідникової електроніки	Робота на лекції	0,5

Продовження таблиці 10.1

1		2		3	4		5	6
				4	**Лабораторна робота**	**Тема лабораторної роботи** “Дослідження характеристик і параметрів двополюсних напівпровідникових приладів”	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту.	1,5
						Тема лабораторної роботи “Вимірювання характеристик і параметрів двополюсних напівпровідникових приладів”		1,5
			СРС	7	**Підготовка до занять**	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступному практичному занятті	Перевірка домашнього завдання	
ФЕЕ	Здійснювати обґрунтування прийняття технічних рішень стосовно сучасного комп'ютерізованого обладнання та їх реалізацію Розробляти ефективні рішення з використанням економіко-математичних методів та моделей	15	Ауд.	2	**Лекція**	**Тема. 14** Біполярні і польові транзистори	Робота на лекції	0,5
				4	**Лабораторна робота**	**Тема лабораторної роботи** “Дослідження характеристик і параметрів біполярних і польових транзисторів”	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту.	1
						Тема лабораторної роботи “ Вимірювання характеристик і параметрів логічних елементів цифрової інтегральної електроніки		1
			СРС	7	**Підготовка до занять**	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступному практичному занятті. Підготовка до контрольної роботи.	Перевірка домашнього завдання та презентації	2

Продовження таблиці 10.1

1		2		3	4		5	6
ФЕЕ	Здійснювати обґрунтування приняття технічних рішень стосовно сучасного комп'ютерізованого обладнання та їх реалізацію Розробляти ефективні рішення з використанням економіко-математичних методів та моделей	16	Ауд.	2	**Лекція**	**Тема. 15** Реалізація виробів електротехніки і базові логічні елементи	Робота на лекції	0,5
				4	**Лабораторна робота**	**Тема лабораторної роботи** “Дослідження параметрів і характеристик базових логічних елементів”	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту.	1,5
						Тема лабораторної роботи “Вимірювання характеристик і параметрів логічних елементів цифрової інтегральної електроніки”		1,5
						Контрольна робота		2
			СРС	7	**Підготовка до занять**	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступному практичному занятті	Перевірка домашнього завдання	
ФЕЕ	Здійснювати обґрунтування приняття технічних рішень стосовно сучасного комп'ютерізованого обладнання та їх реалізацію Розробляти ефективні рішення з використанням економіко-математичних методів та моделей	17	Ауд.	2	**Лекція**	**Тема. 16** Вторинні джерела електроживлення електронних пристроїв	Робота на лекції	0,5
				4	**Лабораторна робота**	**Тема лабораторної роботи** “Дослідження характеристик і параметрів електронних пристроїв вторинних джерел електричного живлення”	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Оформлення звіту.	1
						Тема лабораторної роботи “ Дослідження характеристик і параметрів оптоелектронних напівпровідникових приладів.		1
			СРС	7	**Підготовка до занять**	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Вивчення матеріалу лекції. Виконання практичних завдань за темою. Підготовка до захисту навчального матеріалу за темою на наступному практичному занятті	Перевірка домашнього завдання	

Закінчення таблиці 10.1

1	2	3	4	5	6
СЕСІЯ			**Екзамен** Виконання завдань екзаменаційного білету	Підсумковий контроль	**40**
Усього годин		**210**	**Загальна максимальна кількість балів із дисципліни**		**100**
з них					
аудиторні		**96**	40 %	*поточний контроль*	**60**
самостійна робота		**114**	60 %	*підсумковий контроль*	**40**

Розподіл балів у межах тем змістових модулів наведено в табл. 10.2.

Максимальну кількість балів, яку може накопичити студент протягом тижня за формами та методами навчання, наведено в табл. 10.3.

Таблиця 10.2

Розподіл балів за темами

Поточне тестування та самостійна робота																Есе	Презентація	Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2										
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14	Т15	Т16				
2,5	2,5	2,5	3,5	2,5	3,5	2,5	3,5	2,5	2,5	3,5	2,5	3,5	2,5	3,5	2,5	2	2	40	100
Контрольна робота									Контрольна робота										
3				2					3				2						

Примітка. Т1, Т2 ... Т12 – теми змістових модулів.

Таблиця 10.3

Розподіл балів за тижнями

Теми змістового модуля			**Лекційні заняття**	**Лабораторні заняття**	**Перевірка есе**	**Перевірка презентації**	**Письмова контрольна робота**	**Екзамен**	**Усього**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Змістовий модуль 1. Фзика	**Тема 1**	1 тиждень	0,5						0,5
		2 тиждень	0,5	2	–	–	–		2,5

Закінчення табл. 10.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Тема 2	3 тиждень	0,5	3	–	–	–		3,5
	Тема 3	4 тиждень	0,5	2	–	–	3		5,5
	Тема 4	5 тиждень	0,5	3	–	–	–		3,5
	Тема 5	6 тиждень	0,5	2	–	–	–		2,5
	Тема 6	7 тиждень	0,5	3	–	–	–		3,5
	Тема 7	8 тиждень	0,5	2	–	–	–		2,5
	Тема 8	9 тиждень	0,5	2	2	–	2		6,5
	Тема 9	10 тиждень	0,5	2	–	–	–		2,5
Змістовий модуль 2. Електротехніка та електроніка	**Тема 10**	11 тиждень	0,5	2	–	–	–		2,5
	Тема 11	12 тиждень	0,5	3	–	–	–		3,5
	Тема 12	13 тиждень	0,5	2	–		2		4,5
	Тема 13	14 тиждень	0,5	3	–	–	–		3,5
	Тема 14	15 тиждень	0,5	2	–	–	–		2,5
	Тема 15	16 тиждень	0,5	3	–	–	3		6,5
	Тема 16	17 тиждень		2	–	2	–		4,0
Усього			8	38	2	2	10	40	100

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця (табл. 10.4).

Таблиця 10.4

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно	не зараховано
1 – 34	F		

11. Рекомендована література

11.1. Основна

1. Ахманов С. А. Физическая оптика : учебник. / С. С. Ахманов, С. Ю. Никитин. 2-е изд. – М. : Изд МГУ; Наука, 2004. – 656 с.

2. Башарин С.А. Теоретические основы электротехники: теория электрических цепей и электромагнитного поля : Учебное пособие для вузов / С.А. Башарин, В.В. Федоров. – М.: Academia, 2004. – 304 с.

3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: Гардарика, 2000. – 638 с.

4. Блаттер Н.К. Вейвлет-анализ. Основы теории. – М.: Постмаркет, 2001. – 338 с.

5. Бондаренко О.О. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Фізика» для студентів напряму підготовки «Комп'ютерні науки», «Видавничо–поліграфічна справа» . Уч. пос. /Бондаренко О.О., Батрак А.Г., Вдовенков В. Ю., Жидко Є.А.-Харьков; Изд. ХНЭУ, 2008.

6. Бондаренко Е.А. Електрика та магнетизм. Практикум з навчальної дисципліни «Фізика». Навчально-практичний посібник /Е.А. Бондаренко, А. М. Гоков, К.А. Катрунов.-Харьков; Изд. ХНЭУ, 2009.

7. Бондаренко Е.А. Оптика. Практикум з навчальної дисципліни «Фізика». Навчально-практичний посібник. /Е.А. Бондаренко, А. М. Гоков, К.А. Катрунов.-Харьков; Изд. ХНЭУ, 2011.

8. Бутиков Е. И. Оптика : учебн. пособие для вузов / Е. И. Бутиков; под ред. Н. И. Калитиевского. – М. : Высшая шк., 1986. – 512 с.

9. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. – М. : Наука, 1985. – 382 с.

10. Гоков А. М. Основы электротехники и электроники. Элементы общей теории электротехники. Учебное пособие. Ч. 1 /А. М. Гоков, Е. А. Жидко.-Харьков; Изд. ХНЭУ, 2006.

11. Гоков А. М. Практикум по учебной дисциплине Основы электротехники и электроники. Элементы общей теории электротехники. Учебно-практ. пособие. Ч. 1 /А. М. Гоков, Е. А. Жидко.-Харьков; Изд. ХНЭУ, 2006.

12. Гоков А. М. Основы электротехники и электроники. Элементы общей теории электроники. Учебное пособие. Ч. 2 /А. М. Гоков, Е. А. Жидко.-Харьков; Изд. ХНЭУ, 2006.

13. Гоков А. М. Практикум по учебной дисциплине «Основы электротехники и электроники. Элементы общей теории электроники». Учебно-практическое пособие. Ч. 2 /А. М. Гоков, Е. А. Жидко.-Харьков; Изд. ХНЭУ, 2006.

14. Гоков А. М. Основы электротехники и электроники. Изделия аналоговой электроники и базовые логические элементы : учеб. пособ. Ч. 3 / А. М. Гоков, Е. А. Жидко – Х. : Изд. ХНЭУ, 2007. – 187 с.

15. Гоков А. М. Основы электротехники и электроники. Изделия цифровой электроники и электродвигатели : учеб. пособ. Ч. 4 // А. М. Гоков, Е. А. Жидко – Х. : Изд. ХНЭУ, 2007. – 276 с.

16. Гультяев А.К. Визуальное моделирование в среде Matlab: Учебный курс. – Санкт-Петербург: КОРОНА-Принт, 2000. – 228 с.

17. Дженкинс Г., Ваттс Д. Спектральный анализ и его приложения. – М.: Мир, 1972. Т.2. – 287 с.

18. Иродов И. Е. Сборник задач по общей физики / И. Е. Иродов, И. В. Савельев, О. И. Замша. – М. : Наука, 1972. – 255 с.

19. Савельев И. В. Курс общей физики. Т. 1 / И. В. Савельев. – М. : Наука, 1988. – 408 с.

20. Савельев И. В. Курс общей физики. Т. 2 / И. В. Савельев. – М. : Наука, 1989. – 496 с.

21. Савельев И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. – М. : Наука, 1992. – 386 с.

22. Савельев И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. – М. : Наука, 1993. – 356 с.

23. Трофимова Т. И. Краткий курс физики / Т. И. Трофимова. – М. : Высш. школа, 2000. – 489 с.

11.2. Додаткова

24. Барсуков В. И. Физика. Волновая и квантовая оптика. Учеб. пособие. / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «ТГТУ»), 2012. – 132 с.

25. Вдовенков В. Ю. Интеллектуальные компоненты на основе искусственных нейронных сетей : учеб. пособ. Ч. 5 / В. Ю. Вдовенков, А. М. Гоков, Е. А. Жидко.– Х. : Изд. ХНЭУ, 2009. – 266 с.

26. Грабовский Р. И. Курс физики / Р. И. Грабовский – М.: Высш. Шк., 1980. – 608 с.

27. Гольдин Л. Л. Руководство к лабораторным занятиям по физике / Л. Л. Гольдин. – М. : Наука, 1983. – 704 с.

28. Данилов И.А. Общая электротехника с основами электроники. – М.: Высшая школа, 2000. – 752 с.

29. Детлаф А.А. Курс физики: учеб. пособие для втузов, 4-е изд., испр./ А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – М.: Высш. шк., 2002. – 718 с.

30. Дьяконов В.П. Вейвлеты. От теории к практике. – М.: СОЛОН-Р, 2002. – 448 с.

31. Жуков А.И. Метод Фурье в вычислительной математике. – М.: Наука. Физматлит, 1992. – 485 с.

32. Зисман Г. А. Курс общей физики. Т.1 – 3 / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. – М. : Наука, 1974.

33. Иванов И.И Электротехника. Основные положения, примеры и задачи / И.И. Иванов, А.Ф. Лукин, Г.И. Соловьев. – СПб.: Издательство «Лань», 2002. – 192 с.

34. Иванов И.И. Электротехника: Учебник для вузов / И.И. Иванов, В.С. Равдоник. – М.: Высшая школа, 1984. – 375 с.

35. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 705 с.

36. Киселев Б.М. Matlab. Пакет Simulimk // Радиомир. Ваш копьютер – 2005 – №9. – С14 – 18.

37. Кортнев А. В. Практикум по физике / А. В. Кортнев, Ю. В. Рублев, А. Н. Куценко. – М. : Высш. шк., 1963. – 516 с.

38. Кучерук І. М. Загальний курс фізики. Т. 2. / І. М. Кучерук, І. Т. Горбачук. – К. : Техніка, 1999. – 394 с

39. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс): Учебник для вузов / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 768 с.

40. Савельев И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике / И. В. Савельев. – М. : Наука, 1982. – 272 с.

41. Трофимова Т. И. Сборник задач по курсу физики / Т. И. Трофимова. М. : Высшая школа, 1991. – 302 с.

11.3. Інформаційні ресурси

42. Общая электротехника и электроника. Курс лекций. [Электронный ресурс] / под ред. С.А. Панфилова – Режим доступа : http://open.ifmo.ru/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%82%

D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%B8_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0_II_(992).

43. Черных И.В. Simulink: Инструмент моделирования динамических систем. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http//matlab.ru, раздел «Simulink».

44. Электронный учебник физики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://physbook.ru/.

Додатки

Додаток А
Таблиця А.1

Структура складових професійних компетентностей з навчальної дисципліни "Фізика, електроніка та електротехніка" за Національною рамкою кваліфікацій України

Складові компетентності, яка формується в рамках теми	Мінімальний досвід	Знання	Вміння	Комунікації	Автономність і відповідальність
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Фізика					
Тема 1. Оновні положення механіки, молекулярної фізики і термодмнаміки					
Розуміти природничо-наукові уявлення, які є базовими в механиіці, молекулярній фізиці і термодинаміці, знати закони цих розділів фізики і уміти їх використовувати .в практичній діяльності	Створення цілісного наукового уявлення про явища механіки, молекулярної фізики і термодмнаміки	Знати основні закони, визначення і сфери їх застосування в механиіці, молекулярній фізиці і термодинаміці.	Формулювати і пояснювати основні теоретичні побудови в сфері уявлень в основі яких знаходяться механіка, молекулярна фізика і термодмнаміка	На підставі отриманих базових знань з фундаментальних проблем науки презентувати результати нових розробок і практичних упроваджень уявлень в основі яких знаходяться механіка, молекулярна фізика і термодмнаміка	Самостійно приймати ефективні управлінські рішення на підставі базових знань з фундаментальних теоретичних положень за темою

Продовження табл. А.1

1	2	3	4	5	6
Тема 2. Електрика. Електричні поля. Діелектрики і провідники в електричному полі.					
Розуміти природничо-наукові уявлення, які є базовими влектриці, електричних полях, діелектриках і провідниках в електричному полі., знати закони цих розділів фізики і уміти їх використовувати .в практичній діяльності.	Сутність основних концепцій цілісного наукового уявлення електрики, електричніих полів, діелектриків і провідників в електричному полі.	Знати основні закони, визначення і сфери їх застосування в електриці. електричних полях, діелектриках і провідниках в електричному полі.	Оперувати фактами, що отримуються за допомогою методів аналізу електричніих полей. діелектриків і провідників в електричному полі.	Ефективно формувати комунікаційну стратегію на підставі одержаних базових знань з електрики. електричних полей, діелектриків і провідників в електричному полі.	На підставі отриманих базових знань за вказаною темою самостійно приймати ефективні управлінські рішення та відповідати за надійність і точність результатів в сучасному виробництві
Тема 3. Магнетизм. Магнітні поля. Магнітний потік. Електромагнітна індукція.					
Розуміти природничо-наукові уявлення, які є базовими в магнетизмі, магнітних полях, магнітних потоках,. електромагнітній індукції., знати закони цих розділів фізики і уміти їх використовувати .в практичній діяльності	Сутність основних концепцій цілісного наукового уявлення щодо магнетизма, магнітних полей, магнітного потока, електромагнітної індукції.	Знати основні закони, визначення і сфери їх застосування в магнетизмі. магнітних полях, магнітному потіці, електромагнітній індукції.	Оперувати фактами, що отримуються за допомогою методів аналізу явищ магнетизма. магнітних полей, магнітного потіка, електромагнітної індукції.	Ефективно формувати комунікаційну стратегію на підставі оволодіння критеріями вибору сучасних методів аналізу явищ магнетизма. магнітних полей, магнітного потіка, електромагнітної індукції.	Приймати рішення в умовах застосування сучасних та перспективних раціональних технологій виробництва

1	2	3	4	5	6
Тема 4. Магнітні властивості речовини. Діаманетіки, парамагнетіки, ферромагнетіки, ферріти. Магнітний гістерезіс.					
Розуміти природничо-наукові уявлення, які є базовими в магнітнмх властивостях речовини, діаманетіках, парамагнетіках, феромагнетіках, ферітах, знати закони цих розділів фізики і уміти їх використовувати .в практичній діяльності	Сутність основних концепцій цілісного наукового уявлення щодо побудови та функціювання сучасних основних структури та приладів напівпровідникової електроніки	*Знати основні закони, визначення і сфери їх застосування в* магнітних властивостях речовини, діаманетіках, парамагнетіках, феромагнетіках, ферітах, магнітному гістерезісі..	Формулювати і пояснювати теоретичні побудови в сфері магнітних властивостей речовини, діаманетіків, парамагнетіків, феромагнетіків, ферітів, магнітного гістерезіса..	Презентувати результати використання природничо-наукових уявленнь, що покладені в основу побудови та функціонування сучасних виробів промисловості	Самостійно приймати ефективні управлінські рішення на підставі базових знань з фундаментальних теоретичних положень за темою
Тема 5. Коливання. Гармонійні коливання. Механічні гармонійні коливання. Електричний коливальний контур. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс.					
Розуміти природничо-наукові уявлення, які є базовими в коливаннях, гармонійних коливаннях, механічних гармонійних коливаннях, електричноиу коливальному контурі, затухаючих коливаннях, вимушені коливаннях, резонансІ, знати закони цих розділів фізики і уміти їх використовувати .в практичній діяльності	Сутність основних концепцій цілісного наукового уявлення щодо коливання, гармонійних коливань, затухаючих коливань, вимушених коливань, резонанса.	Базові природничо-наукові уявлення, покладені в сфері коливань, гармонійних коливань, затухаючих коливань, вимушених коливань, резонанса	Оперувати фактами, що отримуються за допомогою методів аналізу явищ гармонійних коливань, затухаючих коливань, вимушених коливань, резонанса.	Ефективно формувати комунікаційну стратегію на підставі одержаних базових знань з гармонійних коливань, затухаючих коливань, вимушених коливань, резонанса.	На підставі отриманих базових знань за вказаною темою самостійно приймати ефективні управлінські рішення та відповідати за надійність і точність результатів в сучасному виробництві. Нексти відповідальність за точність і коректність прийнятого рішення

1	2	3	4	5	6
Тема 6. Хвильові процеси. Повздовжні і поперечні хвилі. Пружні хвилі. Рівняння хвилі, що біжить.Інтерференція хвиль. Когерентність. Стоячі хвилі. Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль.					
Розуміти природничо-наукові уявлення, які є базовими в хвильових процесах, повздовжніх і поперечних хвилях, пружніх хвилях, Інтерференції хвиль, когерентністі, стоячих хвилях, електромагнітних хвилях, знати закони цих розділів фізики і уміти їх використовувати .в практичній діяльності	Сутність основних концепцій цілісного наукового уявлення щодо хвильових процесів, пружніх хвиль, інтерференції хвиль, когерентності, стоячих хвиль. електромагнітних хвиль.	Сучасні і перспективні теоретичні побудови та практичні реалізації в сфері хвильових процесів, пружніх хвиль, інтерференції хвиль, когерентності, стоячих хвиль. електромагнітних хвиль.	*Формулювати і пояснювати теоретичні побудови в сфері* хвильових процесів, пружніх хвиль, інтерференції хвиль, когерентності, стоячих хвиль. електромагнітних хвиль.	Презентувати результати використання природничо-наукових уявленнь з сфері хвильових процесів, пружніх хвиль, інтерференції хвиль, когерентності, стоячих хвиль. електромагнітних хвиль., що покладені в основу побудови та функціонування сучасних виробів промисловості	Приймати рішення в умовах застосування сучасних та перспективних раціональних технологій виробництва
Тема 7. Світло. Закони геометричної оптики. Інтерференція світла. Дифракція світла. Дифракція Френеля на отворі. Дифракція Фраунгофера на щілині.Дифракційна решітка.					
Розуміти наукові уявлення, які є базовими в світлі, геометричній оптиці, інтерференції світла, дифракції світла, дифракційній решітці., знати закони цих розділів фізики і уміти їх використовувати .в практичній діяльності	Сутність основних концепцій цілісного наукового уявлення щодо світла, законів геометричної оптики, інтерференції світла, дифракції світла, дифракційної решітки.	Основні закони, визначення і сфери їх застосування в геометричній оптиці, інтерференції світла, дифракції світла, дифракційній решітці.	*Оперувати фактами, що отримуються за допомогою* методів аналізу явищ в геометричній оптиці, інтерференції світла, дифракції світла, дифракційній решітці.	Презентувати результати застосування наукових уявлень з геометричної оптики, інтерференції, дифракції світла, дифракційної решітки, що покладені в основу побудови і функціонування виробів Інформаційних технологій.	Самостійно приймати ефективні управлінські рішення на підставі базових знань з фундаментальних теоретичних положень за темою

1	2	3	4	5	6
Тема 8. Дифракція на просторовій решітці. Формула Вульфа-Брега. Ренгеноструктурний аналіз. Голографія. Дисперсія світла. Абсорбція світла. Полярізация світла.Закон Брюстра.					
Розуміти природничо-наукові уявлення, які є базовими в дифракції на просторовій решітці. ренгеноструктурнои аналізі, голографії, дисперсії світла, абсорбції світла, полярізації світла, знати закони цих розділів фізики і уміти їх використовувати .в практичній діяльності	Сутність основних концепцій цілісного наукового уявлення щодо дифракція на просторовій решітці, ренгеноструктурного аналіза, голографії, дисперсії світла, абсорбції світла, полярізації світла.	Сучасні і перспективні теоретичні побудови та практичні реалізації в сфері дифракції на просторовій решітці, ренгеноструктурного аналіза, голографії, дисперсії світла, абсорбції світла, полярізації світла.	Формулювати і пояснювати теоретичні побудови в галузі дифракції на просторовій решітці, ренгеноструктурного аналіза, голографії, дисперсії світла, абсорбції світла, полярізації світла.	Ефективно формувати комунікаційну стратегію на підставі одержаних базових знань дифракції на просторовій решітці, ренгеноструктурного аналіза, голографії, дисперсії світла, абсорбції світла, полярізації світла.	На підставі отриманих базових знань за вказаною темою самостійно приймати ефективні управлінські рішення та відповідати за надійність і точність результатів в сучасному виробництві.
Тема 9. Квантова природа випромінювання.Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна. Квантова гіпотеза і формула Планка. Фотоефект. Фотони. Оптичні властивості твердих тіл. Квантові генератори світла (лазери).					
Розуміти природничо-наукові уявлення, які є базовими в квантовому випромінюванні, фотоефекті, Оптичних властивостях твердих тіл, квантових генераторах світла (лазерах), знати закони цих розділів фізики і уміти їх використовувати .в практичній діяльності	Сутність основних концепцій цілісного наукового уявлення щодо квантової природи випромінювання, фотоефекта, фотонів, оптичних властивостей твердих тіл, квантових генераторів світла (лазерів).	Знати основні закони, визначення і сфери їх застосування в квантовій природі випромінювання, фотоефекті, фотонах, оптичних властивостях твердих тіл, квантових генераторах світла (лазерах).	Оперувати фактами, що отримуються за допомогою методів аналізу явищ квантової природи випромінювання, фотоефекта, фотонів, оптичних властивостей твердих тіл, квантових генераторів світла (лазерів).	Презентувати результати застосування наукових уявлень з квантової природи випромінювання, фотоефекта, оптичних властивостей твердих тіл, квантових генераторів світла, що покладені в основу функціонування виробів сучасних Інформаційних технологій.	Самостійно приймати ефективні управлінські рішення на підставі базових знань з фундаментальних теоретичних положень за темою. Некти відповідальність за точність і коректність прийнятого рішення

Продовження табл. А.1

1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 2. Електроніка та електротехніка					
Тема 10. Основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга					
Розуміти основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга	Створення цілісного наукового уявлення про форми представлення детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга з енергетичної точки зору	Знати основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга	Формулювати і пояснювати основні теоретичні побудови в сфері уявлень щодо представлення детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга	Презентувати результати побудови в сфері уявлень щодо представлення детермінованих струмів і напруги електричного ланцюга на підставі отриманих базових знань з фундаментальних проблем сучасної науки	Самостійно приймати ефективні управлінські рішення на підставі базових знань з фундаментальних теоретичних положень за темою
Тема 11. Основні компоненти електричних ланцюгів і їх властивості					
Розуміти наукові уявлення, що покладені в основу сучасних компонентів електричних ланцюгів і їх властивості	Сутність основних концепцій уявлення щодо властивостей сучасних компонент*ів* електричних ланцюгів	Знати основні компоненти електричних ланцюгів і їх властивостіі	Здатність визначати, характерізувати та оцінювати у природі, техніці, побуті основні компоненти електричних ланцюгів і їх властивості і	Ефективно формувати комунікаційну стратегію на підставі одержаних базових знань про властивості основних компонентів електричних ланцюгів	Самостійно приймати ефективні управлінські рішення та відповідати за надійність і точність результатів використання сучасних компонент*ів* електричних ланцюгів

1	2	3	4	5	6
Тема 12. Застосування методів аналізу електричних ланцюгів					
Формування підходів до вибору напрямів використання сучасних методів аналізу електричних ланцюгів	Навчитися застосовувати методи аналізу електричних ланцюгів	Знати основні сучасні методи аналізу електричних ланцюгів	Оперувати фактами, що отримуються за допомогою методів аналізу електричних ланцюгів за допомогою сучасних засобів комп'ютерного моделювання і комп'ютерної графіки	Ефективно формувати комунікаційну стратегію на підставі оволодіння критеріями вибору сучасних методів аналізу електричних ланцюгів за допомогою сучасних засобів комп'ютерного моделювання	Приймати рішення в умовах застосування сучасних та перспективних раціональних технологій виробництва
Тема 13. Основні структури та прилади напівпровідникової електроніки					
Розуміти природничо-наукові уявлення, що покладені в основу побудови та функціонування сучасних основних структури та приладів напівпровідникової електроніки	Сутність основних концепцій цілісного наукового уявлення щодо побудови та функціювання сучасних основних структури та приладів напівпровідникової електроніки	Базові природничо-наукові уявлення, покладені в основу побудови та функціонування сучасних основних структури та приладів напівпровідникової електроніки	Формулювати і пояснювати теоретичні побудови в сфері побудови та функціонування сучасних основних структури та приладів напівпровідникової електроніки	Презентувати результати використання природничо-наукових уявленнь, що покладені в основу побудови та функціонування сучасних основних структури та приладів напівпровідникової електроніки	Приймати рішення щодо використання природничо-наукових уявленнь, що покладені в основу побудови та функціонування сучасних основних структури та приладів напівпровідникової електроніки. Відповідальність за точність і коректність прийнятого рішення

1	2	3	4	5	6
Тема 14. Біполярні і польові транзистори					
Розуміти природничо-наукові уявлення, що покладені в основу устрою та функціонування біполярних і польових транзисторів	Сутність основних концепцій цілісного наукового уявлення про те, як побудовані і функціонують біполярні і польові транзистори	Базові природничо-наукові уявлення, покладені в основу устрою та функціонування біполярних і польових транзисторів -	Здатність визначати, характеризувати та оцінювати у природі, техніці, побуті основні побудови і функціонування біполярних і польових транзисторів	Презентувати результати використання природничо-наукових уявленнь, що покладені в основу побудови і функціонування біполярних і польових транзисторів	Приймати рішення щодо використання природничо-наукових уявленнь, що покладені в основу побудови і функціонування біполярних і польових транзисторів . Відповідальність за точність і коректність прийнятого рішення
Тема 15. Реалізація виробів електротехніки і базові логічні елементи					
Розуміння природничо-наукових уявлень, що покладені в основу устрою та функціонування виробів електротехніки і базових логічних елементів	Створення цілісного наукового уявлення про функціонування виробів електротехніки і базових логічних елементів	Сучасні і перспективні теоретичні побудови та практичні реалізації в сфері подання виробів електротехніки і базових логічних елементів	Здатність визначати, характерізувати та оцінювати у природі, техніці, побуті основні виробіи електротехніки і базові логічні елементи	Презентувати результати застосування природничо-наукових уявлень, що покладені в основу побудови та практичні реалізації в сфері подання виробів електротехніки і базових логічних елементів	Відповідальність за точність і коректність прийнятого рішення
Тема 16. Основи мікро- та оптооелектроніки					
Розуміння наукових уявлень, що покладені в основу устрою та функціонування устроїв мікро- та оптооелектроніки	Розуміння наукових уявлень, що покладені в основу устрою та функціонування устроїв мікро- та оптооелектроніки	Розуміння наукових уявлень, що покладені в основу устрою та функціонування устроїв мікро- та оптооелектроніки	Розуміння наукових уявлень, що покладені в основу устрою та функціонування устроїв мікро- та оптооелектроніки	Розуміння наукових уявлень, що покладені в основу устрою та функціонування устроїв мікро- та оптооелектроніки	Розуміння наукових уявлень, що покладені в основу устрою та функціонування устроїв мікро- та оптооелектроніки

Зміст

Вступ 3
1. Опис навчальної дисципліни 4
2. Мета та завдання навчальної дисципліни 5
3. Програма навчальної дисципліни 9
4. Структура навчальної дисципліни 22
5. Теми лабораторних занять 25
5.1. Приклади типових лабораторних завдань 30
6. Самостійна робота 31
6.1. Контрольні запитання для самодіагностики 36
7. Індивідуально-консультативна робота 48
8. Методи навчання 48
9. Методи контролю 54
10. Розподіл балів, які отримують студенти 62
11. Рекомендована література 71
11.1. Основна 71
11.2. Додаткова 73
11.3. Інформаційні ресурси 74
Додатки 76

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА

Робоча програма навчальної дисципліни

для студентів спеціальності 122 "Компьютерні науки та інформаційні технології" першого (бакалаврського) рівня

Укладачі: **Гоков Олександр Михайлович**
Платков Валерій Якович

Відповідальний за випуск: **Новіков Ф. В.**

Редактор:

Коректор:

План 2017 р. Поз. № 209 ЕВ .
Підп. до друку XXXXXX Формат 60 x 90 1/16. Папір MultiCopy. Друк Riso.
Ум.-друк. арк. 5,25. Обл.-вид. арк. . Тираж XXXX прим. Зам. № XXXX

Видавець і виготівник – видавництво ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, пр. Леніна, 9а

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
Дк № 481 від 13.06.2001 р.