

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-
ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015

Кафедра інженерно-технічних дисциплін

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою
(пост. № 1 від 16.06.2020 р.)
Ректор



А. Мазаракі

**ФІЗИКА/
PHYSICS**

**РОБОЧА ПРОГРАМА /
COURSE OUTLINE**

освітній ступінь	бакалавр	/	bachelor
галузь знань	12 Інформаційні технології	/	Information Technology
спеціальність	122 Комп'ютерні науки	/	Computer Science
спеціалізація	Комп'ютерні науки	/	Computer Science

Київ 2021

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ
заборонено**

Автор: Н.П.Форостяна, кандидат педагогічних наук, доцент

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інженерно-технічних дисциплін 15 березня 2020 р., протокол № 14.

Рецензенти: О.І.Пурський, доктор фізико-математичних наук, професор
М.Ю.Криворучко, кандидат технічних наук, доцент
Копил В.В., директор ТОВ «Адгезія»

**ФІЗИКА/
PHYSICS**

**РОБОЧА ПРОГРАМА /
COURSE OUTLINE**

освітній ступінь	бакалавр	/	bachelor
галузь знань	12 Інформаційні технології	/	Information Technology
спеціальність	122 Комп'ютерні науки	/	Computer Science
спеціалізація	Комп'ютерні науки	/	Computer Science

Розділ 1
СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА» ТА РОЗПОДІЛ ГОДИН
ЗА ТЕМАМИ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН)

Назва теми	Кількість годин				Форми контролю
	Усього год/кредитів	Лекції	Лабораторні заняття/модульний контроль	Самостійна робота студ.	
Вступ.					
Тема 1. Основи моделювання фізичних явищ і процесів	12	2	2	8	УО, ЛР
Тема 2. Основи моделювання механічного руху	12	2	2	8	УО, ЛР
Тема 3. Основи моделювання коливного руху.	12	2	2	8	УО, ЛР
Тема 4. Основи структурного моделювання.	12	2	2	8	УО Т, ЛР
Тема 5. Основні поняття у електриці та електроніці.	12	2	2	8	УО, ЛР
Тема 6. Постійний та змінний струм.	12	2	2	8	УО Т, ЛР
Тема 7. Змінний струм.	12	2	2	8	УО, ЛР
Тема 8. RL, RC, LC – кола	12	2	2	8	УО Т, ЛР
Тема 9. Термоелектронна емісія.	12	2	2	8	УО, ЛР
Тема 10. Напівпровідники їх характеристика.	12	2	2	8	Т, ЛР
Тема 11. Квантово-механічна теорія провідності металів та напівпровідників.	12	2	2	8	Т, ЛР
Тема 12. Хвильова та квантова оптика	12	2	2	8	УО Т, ЛР
Тема 13. Оптикоелектронні пристрої	12	2	2	8	УО Т, ЛР
Тема 14. Науково-технічний прогрес в комп'ютерній техніці.	11	2	2	7	УО
Разом	180/6	28	28	124	
Підсумковий (модульний) контроль – екзамен					

Примітка: УО – усне опитування; Т – тестування; ЛР – виконання лабораторної роботи;

Розділ 2.

ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНИХ, ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ І САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати:</i> Фізичну картину світу. Єдність матерії і поля. Фотонну теорію будови світу. Причинно-наслідкові зв'язки між макро- і мікросвітом.</p> <p><i>Вміти</i> моделювати рухи матеріальної точки на площині, а твердого тіла в просторі використовуючи рівняння руху вказаних моделей руху.</p> <p><i>Вміти:</i> писати формул и для розрахунку похибок непрямих вимірювань фізичних величин</p>	<p style="text-align: center;">Тема1. Основи моделювання фізичних явищ і процесів.</p> <p>Лекція 1. Фізична картина світобудови.</p> <p><i>План</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Єдність матерії і енергії. Фотона теорія будови матерії. 2. Просторово-часова система координат і її зв'язок з простором подій, мірою подій і тривалістю подій. 3. Основні принципи моделювання фізичних явищ і подій. 4. Фізичне та фізико-математичне моделювання і його використання в комп'ютерній графіці <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 1, 2, 8, 9 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	2
	<p>¹Самостійна робота: опрацювання якісних задач з розділу «Механічний рух. Розділ 1. Збірника задач «Курс загальної фізики» автор В.Волькенштейн» (вказані викладачем); Підготуватись до комп'ютерного тестування з теми «Механіка, механічний рух» Збірника тестових завдань № 1-20</p>	8
	<p>Лабораторне заняття № 1</p> <p>Обробка експериментальних досліджень непрямих вимірювань.</p> <p><i>Мета заняття:</i> Опрацювати методику обробки експериментальних даних прямих і непрямих вимірювань з використанням програми EXSEL, відпрацювати методику написання формул розрахунку похибок фізичних величин.</p>	2

¹Курсивом позначені питання (≈20%), які розглядатимуться із застосуванням інтерактивних методів навчання

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> основні поняття, закони руху матеріальної точки та твердого тіла. Ознайомитися з правилами визначення основних кінематичних величин руху.</p> <p><i>Вміти</i> моделювати рухи матеріальної точки на площині, а твердого тіла в просторі використовуючи рівняння руху вказаних моделей руху.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 2. Основи моделювання механічного руху</p> <p><i>Лекція 2. Фізичні основи моделювання руху.</i></p> <p><i>План</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Види руху. Рівняння руху (поступального, обертального) матеріальної точки та твердого тіла. 2. Фізичні основи створення комп'ютерної гри «ТАЧКИ». 3. Релятивістська механіка. 4. Перетворення Лоренца і його наслідки для релятивістського руху. 5. Імпульс, енергія частинки, що рухається із швидкістю релятивістського руху 6. Фізичні основи створення комп'ютерної гри «Космічні війни».. <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 1, 2, 8, 9 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	2
	<p>Самостійна робота: <i>опрацювання якісних задач з розділу «Механічний рух» (вказані викладачем), ВІДЕОКОНФЕРЕНЦІЯ - тема – «Міжпланетні польоти, космічні швидкості, закони Кеплера»;</i> Підготуватись до комп'ютерного тестування з теми «Механіка, механічний рух»</p>	8
<p><i>Вміти:</i> користуватися механічними інструментами виміру, узагальнити знання з фізики та електростатики</p>	<p>Лабораторне заняття № 2 Визначення густини тіл правильної геометричної форми, та визначення кількості електронів у зразку. <i>Мета заняття:</i> опанувати метод визначення густини твердих тіл правильної геометричної форми, навчитися користуватися механічними інструментами виміру, узагальнити знання з фізики та електростатики. <i>Завдання:</i> Визначити густину тіл правильної геометричної форми, та визначити кількість електронів у зразку</p>	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> основні поняття, закони моделювання коливного руху; теоретичні основи коливного процесу; природу звукових коливань; генерування. Передавання і відтворення звукових сигналів ЕОМ. Ознайомитися з будовою і принципом дії звукових генераторів низької та високої частот.</p>	<p>Тема 3. Основи моделювання коливного руху Лекція 3 Фізичні основи моделювання коливного руху. План 1. Затухаючі і не затухаючі коливання. Гармонічні коливання. Диференціальні рівняння коливань. Додавання гармонічних коливань. 2. Хвилі і їх характеристики. Інтерференція, дифракція хвиль. 3. Звук. Тон, гучність, поріг чутливості, стоячі хвилі, солітони. Биття. 4. <i>Мікрофон. Гучномовець.</i></p> <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 1, 2, 8, 9 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	2
	<p>Самостійна робота: <i>опрацювання якісних задач з розділу «Коливання та хвилі» Розділ 12. Збірника задач «Курс загальної фізики» автор В.Волькенштейн» (вказані викладачем), РОБОТА В МАЛИХ ГРУПАХ - тема – «передача інформації на відстань»;</i> Підготуватись до комп'ютерного тестування з теми «Коливання та хвилі» Збірник тестових завдань №21-40</p>	8
<p><i>Вміти</i> аналізувати коливання основними кінематичними величинами; написати рівняння коливного процесу. аналізувати коливання реальних систем.</p>	<p style="text-align: center;">Лабораторне заняття № 3 «Вивчення вільних гармонічних коливань за допомогою УВКП»</p> <p>Мета заняття: <i>вивчити гармонічні коливання використовуючи УВКП»; навчитися аналізувати коливання основними кінематичними величинами; написати рівняння коливного процесу. Проаналізувати коливання реальних систем.</i></p> <p>Завдання: <i>для гармонічних коливань визначити період, амплітуду, швидкість, прискорення та енергію коливань, побудувати графік гармонічного коливання.</i></p>	2

Продовження таблиці

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p>узагальнити отримані знання та на навчитися використовувати їх при створенні структурно-імітаційних моделей комп'ютерних ігр.</p>	<p>Тема 4. Основи структурного моделювання. Лекція 4. Фізичні основи структурно-імітаційного моделювання. План 1. Візуалізація процесів і явищ природи на рівні атомарно-молекулярної будови матерії. 2. Поведінка матерії різної електропровідності відповідно до характеру впливу на неї енергетичних полів (теплового, електростатичного, магнітного, електромагнітного).</p> <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 1, 2, 8, 9 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	<p>2</p>
<p>Вміти встановлювати межі руху, координати події, тривалості події, частоти зміни подій, об'єднавши їх часовими параметрами</p>	<p>Самостійна робота: опрацювання якісних задач з розділу «Коливання та хвилі Розділ 12. Збірника задач «Курс загальної фізики» автор В.Волькенштейн» (вказані викладачем, Проведення ВЕБІНАРУ на тему – «маятники, автоколивання»; Підготуватись до комп'ютерного тестування з теми «Коливання та хвилі».збірник тестових завдань №21-40</p>	<p>5</p>
	<p>Лабораторне заняття № 4 «Вивчення затухаючих коливань за допомогою УВКП» Мета заняття: отримати затухаючі коливання використовуючи УВКП»; навчитися аналізувати коливання основними кінематичними величинами; написати рівняння коливного процесу. Проаналізувати затухаючі коливання реальних систем. Завдання: для отриманих коливань визначити період, амплітуду, швидкість, прискорення та енергію коливань, побудувати графік затухаючого коливання за отриманими EXCEL-файлом, написати рівняння коливного процесу.</p>	<p>2</p>

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> основні поняття, закони електростатичного поля, силового електричного поля, напруженість, потенціал, ємність, енергія; розуміння електричних властивостей матеріалів. Ознайомитися з обладнанням, приладами і елементами електричних кіл та вивчення умовних їх позначень на електричних схемах.</p>	<p align="center">Тема 5. Основні поняття у електриці та електроніці.</p> <p><i>Лекція 5. Фізичні основи електростатики.</i></p> <p><i>План</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Електростатичне поле. Теорема Остроградського-Гауса. 2. Взаємодія електростатичного поля з матерією різного агрегатного стану (рідина, тверде тіло, газ і т.д.). 3. <i>Конденсатори. Магазин конденсаторів. Послідовне і паралельне з'єднання конденсаторів.</i> 4. Будова і принцип роботи найпростішого приймача електросигналів. <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 1,2, 3 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	2
<p><i>Вміти</i> встановлювати межі вимірювання і визначення ціни поділки приладів; вимірювання електричних величин. Скласти електричні кола з конденсаторами та визначати їх ємність.</p>	<p>Самостійна робота: <i>опрацювання якісних задачі з розділу «Електростатика» Розділ 9. Збірника задач «Курс загальної фізики» автор В.Волькенштейн» (вказані викладачем), Відео-конференція на тему– «П'єзоелектрики, сегнетоелектрики, діелектрики і ІТ технології»; Підготуватись до комп'ютерного тестування з теми «Електростатика». Збірник тестових завдань №41-60</i></p>	6
	<p align="center">Лабораторне заняття № 5 Визначення електроємності конденсатора та батареї конденсаторів</p> <p>Мета роботи: <i>навчитись вимірювати ємність конденсаторів; перевірити на досліді формули, за якими обчислюються ємність батареї конденсаторів при їх послідовному і паралельному з'єднанні.</i></p> <p>Завдання: <i>теоретично та практично визначити ємність батареї конденсаторів.</i></p>	2

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> основні поняття, закони постійного струму, теорію провідності різних матеріалів і їх поведінку в різних енергетичних полях. Складові елементи електричного кола їх класифікацію, позначення і призначення.</p> <p>Ознайомитися з обладнанням, приладами і елементами електричних кіл та вивчення умовних їх позначень на електричних схемах.</p>	<p align="center">Тема 6. Постійний струм.</p> <p><i>Лекція 6. Закони постійного струму.</i></p> <p><i>План</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постійний струм, його характеристики . 2. Питомий опір провідника. Резистори їх класифікація. 3. Електричні кола постійний струму 4. Робота і потужність електричного струму. 5. Міст постійного струму та його використання. 6. Послідовне та паралельне з'єднання. 7. Коротке замикання. Запобіжники. <p>Список рекомендованих джерел</p> <p>Основний: 1-3 Додатковий: 1,2, 3 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	2
<p><i>Вміти</i> встановлювати межі вимірювання і визначення ціни поділки приладів; вимірювання електричних величин. Застосовувати закони Ома для електричних кіл різної складності.</p>	<p>Самостійна робота: опрацювання якісних задач з розділу «постійний струм» Розділ 10. Збірника задач «Курс загальної фізики» автор В.Волькенштейн» (вказані викладачем), тему - «ізолятори»; Підготуватись до комп'ютерного тестування з теми «Закони постійного струму». збірник тестових завдань №61-70</p>	6
	<p align="center">Лабораторне заняття № 6 Розширення меж вимірювання електровимірювальних приладів</p> <p>Мета роботи: ознайомитись із способами розширення шкали електровимірювальних приладів.</p> <p>Завдання: вивчити схеми підключення додаткового опору та шунта в електричне коло</p>	2

Продовження таблиці

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> принцип генерування змінного струму, причини виникнення е.р.с. індукції і самоіндукції; принцип роботи дросельних котушок, трансформаторів їх маркірування і застосування.</p>	<p>Темаб. Постійний та змінний струм. Лекція 7.Складні електричні кола.</p> <p><i>План</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила Кірхгофа. 2. Джерела живлення, акумулятори, батарея акумуляторів. 3. Методи визначення: результуючої е.р.с., потужності батареї акумуляторів; залежності потужності акумулятора від навантаження. 4. Методи визначення параметрів електричних кіл. 5. <i>Електричний струм у вакуумі, у газах.</i> <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 1,2, 3 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	<p>2</p>
	<p>Самостійна робота: <i>опрацювання якісних задач з розділу «постійний струм», «Струм у газах» Розділ 10. Збірника задач «Курс загальної фізики» автор В.Волькенштейн» (вказані викладачем); Підготуватись до комп'ютерного тестування з теми «Постійний струм». збірник тестових завдань №71-80</i></p>	<p>6</p>
<p><i>Вміти</i> писати рівняння за правилами Кірхгофа і розраховувати електричні струми у вітках. Скласти електричні кола з нелінійними елементами і визначати їх вхідні і вихідні параметри та вміти їх корегувати.</p>	<p>Лабораторне заняття № 7 Експериментальна перевірка правил Кірхгофа.</p> <p>Мета заняття: <i>навчитися складати складні електричні кола з наявністю кількох джерел електроенергії; виконувати розрахунок струмів віток; закріпити отримані знання з теми «Закони постійного струму».</i></p> <p>Завдання: <i>розв'язати систему рівнянь за правилами Кірхгофа наданої електросхеми викладачем; порівняти аналітичний розрахунок струмів з експериментальними даними; зробити висновок.</i></p>	<p>2</p>

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> принцип генерування електромагнітного поля. Відмінність між індукцією та самоіндукцією.</p> <p><i>Вміти</i> читати схеми магнітного гістерезису.</p>	<p align="center">Тема7. Змінний струм</p> <p><i>Лекція 8. Генерування змінного струму.</i></p> <p><i>План</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Електромагнітне поле. 2. Електрорушійна сила індукції і самоіндукції. 3. Явища, що виникають в речовині при проникненні в нього електромагнітного поля та наслідки пов'язані з цим. 4. Петля гістерезису. 5. Магнітний запис інформації <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 1,2, 3 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	2
<p><i>Вміти:</i> характеризувати магнітні властивості матеріалу за видом петлі гістерезису.</p>	<p><i>Самостійна робота:</i> опрацювання якісних задач з розділу «змінний струм», «магнетики в магнітному полі» Розділ 13. Збірника задач «Курс загальної фізики» автор В.Волькенштейн» (вказані викладачем); Підготуватись до комп'ютерного тестування з теми «змінний струм». Збірник тестових завдань №81-90</p>	6
	<p align="center">Лабораторне заняття № 8 Побудова петлі гістерезису феромагнетика.</p> <p><i>Мета заняття:</i> навчитися скласти електричне коло для експериментального зняття петлі гістерезису; побудувати петлю гістерезису.</p> <p><i>Завдання:</i> скласти електричне коло. Зняти експериментальні дані, побудувати графік зміни магнітного поля з величиною і напрямком електричного струму в колі.</p>	2

Продовження таблиці

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> принцип розрахунку повного опіру кола з котушкою, кола з конденсатором і кола з котушкою і конденсатором, розрахувати зсув фаз між напругою і струмом для цих кіл.</p>	<p align="center">Тема8. RL, RC, LC – кола</p> <p>Лекція 9. Коливальні контури – основа комп’ютеризованих систем</p> <p><i>План</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коливальний контур. 2. Коло з активним, індуктивним і ємнісним опорами. 3. RL, RC, LC – кола, їх характеристики в комп’ютерних пристроях. 4. Трансформатори. Їх роль в електросхемах. 5. Резонанс струмів. Резонанс напруг. 6. Добротність. <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 1,2, 3 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	<p align="center">2</p>
<p><i>Вміти</i> Складати електричні кола з нелінійними елементами і визначати їх входні і вихідні параметри та вміти їх корегувати.</p>	<p align="center">Лабораторне заняття № 9</p> <p align="center">Вимірювання ємнісного, індуктивного і комплексного опору в колі змінного струму</p> <p>Мета роботи: перевірити закон Ома для змінного струму, розрахувати повний опір кола з котушкою, кола з конденсатором і кола з котушкою і конденсатором, розрахувати зсув фаз між напругою і струмом для цих кіл.</p> <p>Завдання: дослідити вплив компонентів електричних схем на характеристики кіл змінного струму.</p>	<p align="center">5</p>
		<p align="center">2</p>

Продовження таблиці

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> фізичні основи виникнення та застосування термоелектронної емісії в електроніці</p> <p><i>Ознайомитись</i> з будовою і принципом дії трансформаторів, фільтрів різних модифікацій.</p>	<p align="center">Тема9. Термоелектронна емісія.</p> <p><i>Лекція 10. Види емісій і їх використання в електронних пристроях</i></p> <p><i>План</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термоелектронна емісія та її види. 2. ВАХ ламп різних моделей. 3. Вхідна і вихідна напруга. Форма вхідного і вихідного сигналу та його зв'язок параметрами елементів електричної схеми. <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 3, 4 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	<p align="center">2</p>
	<p><i>Самостійна робота:</i> опрацювання якісних задач з розділу «Електропровідність металів» Розділ 13. Збірника задач «Курс загальної фізики» автор В.Волькенштейн» (вказані викладачем), тема – порівняльна характеристика роботи напівпровідникового діода і лампового діода; Підготуватись до комп'ютерного тестування з теми «Електричні кола комбінованого типу»; РОБОТА В МАЛИХ ГРУПАХ«Трансформатори і їх роль в електросистемах»</p>	<p align="center">8</p>
<p><i>Вміти</i> працювати з УВКП при проведенні експериментальних дослідження з вивчення електроконтурів різних модифікацій; визначення термoe.p.c.; роботи діодів, транзисторів, ламп накаливання.</p>	<p align="center">Лабораторне заняття № 10 Градуювання термомари</p> <p><i>Мета заняття:</i> ознайомитись з принципом роботи термомари та термоелектричним методом вимірювання температур. <i>Завдання:</i> поглибити знання виникнення контактних термоелектричних явищ. Визначити питому термoe.p.c.</p>	<p align="center">2</p>

Продовження таблиці

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> класифікації і позначення компонентів електричних схем; переваги і недоліки елементів електричних схем.</p> <p><i>Ознайомитись:</i> з принципом зняття ВАХ напівпровідникового діоду; Читання та аналізу отриманих характеристик роботи напівпровідникових пристроїв.</p>	<p align="center">Тема10. Напівпровідники їх характеристика.</p> <p><i>Лекція 11. Напівпровідники.</i></p> <p><i>План</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна характеристика напівпровідників. 2. Різномісні провідності напівпровідників. 3. Біполярні транзистори, будова і принцип роботи. 4. Транзистори їх ВАХ. 5. Створення напівпровідникових пристроїв. <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 3, 4 Інтернет-ресурси: 1-3</p> <p>Самостійна робота: <i>МОЗГОВИЙ ШТУРМ</i>«Напівпровідники»; «Напівпровідники і напівпровідникові пристрої».</p>	<p align="center">2</p> <p align="center">8</p>
<p><i>Вміти</i> вимірювати користуватись вимірювальним діодним мостом, визначати термічні опори металів та напівпровідників.</p>	<p align="center">Лабораторне заняття № 11</p> <p align="center">Дослідження температурної залежності опору металу та напівпровідника</p> <p>Мета заняття: встановити температурну залежність опору металу та напівпровідника; визначити температурні коефіцієнти опору металів і напівпровідника.</p> <p>Завдання: навчитись користуватись термопарою; будувати графік залежності зміни термо-е.р.с. з температурою середовища; визначити термічний коефіцієнт металу та напівпровідника.</p>	<p align="center">2</p>

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> принципи утворення електронно-діркового переходу, умовами регулювання ширини забороненої зони; класифікації та маркірування напівпровідникових пристроїв; зображення та позначення напівпровідникових пристроїв на схемах.</p> <p><i>Ознайомитись:</i> з класифікацією і порівняльною характеристикою напівпровідникових пристроїв.</p>	<p align="center">Тема 10. Напівпровідники.</p> <p><i>Лекція 12. Класифікації і порівняльна характеристика напівпровідникових пристроїв</i></p> <p><i>План</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ширина забороненої зони. 2. <i>Поняття про напівпровідникові елементи електричного кола.</i> 3. Коротка характеристика основних елементів - тунельні діоди, імпульсні діоди, транзистори, симістори, стабілітрони, тиристори, терморезистори.; зображення та позначення їх на схемах. 4. Вольт-амперні характеристики (ВАХ) нелінійних елементів, ширина забороненої зони. <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 3, 4. Інтернет-ресурси: 1-3</p>	<p align="center">2</p>
<p><i>Вміти</i> знімати та будувати ВАХ напівпровідникового діода.</p>	<p align="center">Лабораторне заняття № 12</p> <p><i>Дослідження вольт-амперної характеристики напівпровідникового діода.</i></p> <p>Мета: встановити закономірності роботи напівпровідникового діода в пропускну та запірному режимі; навчитись розпізнавати діоди в монтажних електронних схемах.</p> <p>Завдання: навчитись знімати та будувати ВАХ роботи</p>	<p align="center">8</p>
		<p align="center">2</p>

Продовження таблиці

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> принципи утворення зворотного зв'язку, операційного підсилювача.</p> <p><i>Ознайомитись:</i> з квантово-механічною теорією провідності металів та напівпровідників</p>	<p>Тема 11. Компоненти електричних схем, нелінійні елементи Лекція 13. Напівпровідникові випрямлячі План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Квантово-механічна теорія провідності металів та напівпровідників. 2. Зворотній зв'язок (ЗЗ) та операційні підсилювачі (ОП). 3. Основні схеми з використанням ОП: підсилювач, джерело струму, підсилювач, що інвертує і не інвертує сигнал. 4. Застосування операційних підсилювачів. та їх моделі, зонна діаграма. <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 3, 4 Інтернет-ресурси: 1-3</p>	<p>2</p>
	<p>Самостійна робота: Підготуватись до ВІДЕО-КОНФЕРЕНЦІЯ «Застосування операційних підсилювачів в ІТ пристроях».</p>	<p>5</p>
<p><i>Вміти</i> знімати ВАХ напівпровідникового діода.</p>	<p>Лабораторне заняття № 13 Вивчення основних властивостей напівпровідникового триода Мета: вивчити принцип дії та основні характеристики транзисторів. Завдання: дослідити вольт-амперну характеристику транзистора.</p>	<p>2</p>

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> будову і принцип роботи напівпровідникових пристроїв: імпульсних діодів, біполярні та польових транзисторів, тиристори.</p> <p><i>Вміти</i> розпізнавати напівпровідникові фотопристрої в електричних схемах.</p>	<p align="center">Тема.12.Хвильова та квантова оптика</p> <p><i>Лекція 14.Основи хвильової та квантової оптики.</i></p> <p><i>План</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Корпускулярно-хвильова теорія світла, 2. Фізика оптоелектронних пристроїв. 3. Хвильова механіка вільних електронів. 4. Зони Бріллюена. 5. Частота та довжина хвилі світла. 6. Монохроматичне, когерентне та поляризоване світло. <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 5, 6. Інтернет-ресурси: 1-3</p>	<p align="center">2</p>
	<p>Самостійна робота: опрацювання якісних задач з розділу «Хвильова оптика»Розділ 14. Збірника задач «Курс загальної фізики» автор В.Волькенштейн» (вказані викладачем); Підготуватись до комп'ютерного тестування з теми «Оптико-електронні пристрої». Збірник тестових завдань № 141-150</p>	<p align="center">8</p>
<p><i>Вміти</i> знімати показання приладів, що характеризують властивості фотоелементу, досліджувати закони фотоэффекту</p>	<p align="center">Лабораторне заняття № 14</p> <p align="center">Визначення сталої Планка методом затримуючого потенціалу</p> <p>Мета: дослідити залежність величини затримуючого потенціалу від частоти електромагнітного поля. Визначити сталу Планка.</p> <p>Завдання: визначити силу струму природнього освітлення; визначити довжини світлових хвиль різної частоти методом затримуючого потенціалу.</p>	<p align="center">2</p>

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> будову і принцип роботи напівпровідникових фото-пристроїв, лазерів.</p> <p><i>Вміти</i> розпізнавати світло-діоди, фото-резистори, фотоелектронні перетворювачі, оптичні сенсорні екрани в електричних схемах.</p>	<p>Тема.13. Оптикоелектронні пристрої</p> <p><i>Лекція 15. Оптикоелектронні пристрої</i></p> <p><i>План</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Світло-діоди. 2. Фото-резистори, фотоелектронні перетворювачі, оптичні сенсорні екрани. 3. Лазери будова і принцип роботи. 4. Лазерні генератори та оптичні підсилювачі, оптичне волокно. 5. <i>Лазерний запис інформації.</i> <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 5, 6. Інтернет-ресурси: 1-3</p>	<p style="text-align: center;">2</p>
	<p>Самостійна робота: <i>опрацювання якісних задач з розділу «Хвильова оптика» Розділ 14. Збірника задач «Курс загальної фізики» автор В.Волькенштейн» (вказані викладачем); Підготуватись до комп'ютерного тестування з теми «Оптико-електронні пристрої». Збірник тестових завдань № 151-160</i></p>	<p style="text-align: center;">8</p>
<p><i>Вміти</i> знімати показання приладів, що характеризують хвильові властивості світла генерованих лазером.</p>	<p style="text-align: center;">Лабораторне заняття № 15</p> <p style="text-align: center;">Вивчення дифракції світлової хвилі генерованої лазером</p> <p>Мета: <i>закріпити знання квантово-хвильових властивостей світла; опанувати методику роботи з лазером; вивчити дифракційні властивості лазерного променя.</i></p> <p>Завдання: <i>визначити довжину світлової хвилі що дефрагує.</i></p>	<p style="text-align: center;">2</p>

Продовження таблиці

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> будову і принцип роботи спектрографа, шкалу електромагнітних випромінювань.</p> <p><i>Вміти</i> розпізнавати спектри випромінювань</p>	<p align="center">Тема 13. Оптикоелектронні пристрої</p> <p><i>Лекція 16.Випромінювання.</i> План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теплове випромінювання. 2. Радіоактивне випромінювання. 3. Спектри випромінювання. 4. Квантування. <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 5, 6. Інтернет-ресурси: 1-3</p>	<p align="center">2</p>
	<p>Самостійна робота: опрацювання якісних задач з розділу «випромінювання» Розділ 14. Збірника задач «Курс загальної фізики» автор В.Волькенштейн» (вказані викладачем); Підготуватись до комп'ютерного тестування з теми «Оптико-електронні пристрої». Збірник тестових завдань №161-170</p>	<p align="center">5</p>
<p><i>Вміти</i> формувати фігури Ліссажу. Визначати відношення частот взаємоперпендикулярних електромагнітних коливань</p>	<p align="center">Лабораторне заняття № 16 Вивчення роботи генератора сигналів ІТМ. Отримання фігур Ліссажу</p> <p>Мета: отримати загальні відомості, щодо видів електричних сигналів. Вхідних, власних і резонансних частот та їх співвідношення.</p> <p>Завдання (варіант 1): згенерувати сигнал заданої частоти форм: синусоїдальної, меандр, трикутної. Навести скрін екрану.</p> <p>Завдання (варіант 2): згенерувати сигнал заданої форми у визначеному діапазоні частот. Навести скрін екрану фігур Ліссажу.</p>	<p align="center">2</p>

Продовження таблиці

Результати навчання	Навчальна діяльність	Роб. час студ., год
<p><i>Знати</i> основи нанотехнологій.</p> <p><i>Вміти</i> розпізнавати принципові відмінності оптичних і квантових комп'ютерів.</p>	<p>Тема 14. Науково-технічний прогрес в комп'ютерній техніці. Лекція 17. Науково-технічний прогрес в комп'ютерній техніці.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Взаємодія лазерного випромінювання з електрооптичними матеріалами. 2. Оптичний та квантовий комп'ютери. 3. Нано-волокно, нано-дріт, нано-трубка, нано-пластина 4. Нанотехнології в комп'ютерній техніці. <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1-3 Додатковий: 5, 6. Інтернет-ресурси: 1-3</p>	<p>2</p>
	<p>Самостійна робота: ВЕБІНАР «Нанотехнології в комп'ютерній техніці.»</p>	<p>8</p>
<p><i>Вміти</i> працювати із оптичними системами передачі даних та оптико-волоконним кабелем</p>	<p>Лабораторне заняття № 17 Вивчення властивостей лазерного випромінювання Мета: навчитися працювати із оптичними системами передачі даних та оптико-волоконним кабелем. Завдання: зібрати установку для передачі оптичних сигналів на основі генератора ESPE-1, перевірити її.</p>	<p>2</p>
	<p>Разом</p>	<p>180</p>

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. ²Кучерук І.М. Загальний курс фізики : [навч. посіб. для студ. вищих техн. і пед. закладів освіти]. У 3 т. Т.2. Електрика і магнетизм / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик. – К. : Техніка, 2001. – 452 с.
2. Кучерук І.М. Загальний курс фізики : [навч. посіб. для студ. вищих техн. і пед. закладів освіти]. У 3 т. Т.3. Оптика, квантова фізика / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик. – К. : Техніка, 1999. – 518 с.
3. Бахрушин В.Є., Математичне моделювання: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2014. – 140с.

Додатковий

1. Кориневський М.А., Зачек І.Р., Лопатинський І.Є. Фізика. Курс лекцій для студентів Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій (базовий напрям підготовки 6.050103 “Програмна інженерія”). – Львів: ТзОВ ЗУКЦ, 2011. – 178 с.
2. Сосницька Н.Л. Фізичні основи сучасних інформаційних технологій / Н.Л. Сосницька, Н.А. Дьоміна, Н.В. Морозов, Г.О. Онищенко. – Мелітополь : Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2018. – 142 с.
3. Сосницька Н.Л. Загальна фізика. Електрика і магнетизм : [навчальний посібник] / Сосницька Н.Л., Богданов І.Т., Генов-Стешенко А.В. – Донецьк : ЛАНДОН-ХХІ, 2013. – 372 с. / С. 120-369.
4. Шопа Я.І. Електрика та магнетизм. Збірник задач із розв'язками / Я.І. Шопа, В.М. Лесівців, Т.М. Демків. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 288 с. (гриф МОН України).
5. Стадник В.Й. Оптика. Елементи атомної та ядерної фізики. Навчальний посібник. / Стадник В. Й. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008 – 336 с. (гриф МОН України)
6. Король А.М., Андріяшик М.В. Фізика: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електрика і магнетизм. Оптика. Елементи квантової механіки, фізики атома, атомного ядра і елементарних частинок: Підручник для студентів вищих технічних навч. закл. – К.: Центр навчальної літератури; Інкос, 2006. – 344с.
7. Кузьмичев В.Е. Законы и формулы физики: Справочник – К.: Наук. думка, 1989. – 864 с.
8. Курс фізики: Підручник / За ред. І.Є. Лопатинського. – Львів: Афіша, 2003. – 376 с. – (Фізика для інженерів).

²Курсивом позначено літературу наявну в бібліотечі КНТЕУ

9. *Найденко В.І. Похибки та обробка результатів вимірювань фізичних величин. Порядок роботи студентів у фізичній лабораторії: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсів “Фізика” та “Фізика та методи дослідження сировини і матеріалів”. – К.: КНТЕУ, 2005.– 93 с*
10. *Форосяна Н.П., Романенко Р.П. Лабораторний зошит-практикум з фізики. К.: КНТЕУ, 2016. – 96 с.*

Інтернет – ресурси

1. Велика технічна енциклопедія в трьох томах. Режим доступу: <http://www.physics.org.ua/indexlitrm.html>
2. Відеоканал для всіх хто вивчає фізику в університетах. Режим доступу: <https://www.youtube.com>
3. Тлумачний словник з фізики. Режим доступу: <http://slavdpu.dn.ua/fizmatzbirnyk/slovniky/sl11.pdf>