

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО**

Навчально-науковий інститут муніципального управління
та міського господарства
Кафедра загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

ЗАТВЕРЖУЮ

Директор навчально- наукового
інституту муніципального управління та
міського господарства

В. Б. Кисельов

3 вересня 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Фізика»

за спеціальностями : 122 «Комп'ютерні науки»
123 «Комп'ютерна інженерія»
144 «Теплоенергетика»
151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»

спеціалізація: Комп'ютерні науки
Комп'ютерна інженерія»
Теплоенергетика
Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

інститут: навчально-науковий інститут муніципального управління
та міського господарства

Київ 2019

Робоча навчальна програма з дисципліни “ **Фізика** ” складена для здобувачів вищої освіти відповідно до програми підготовки фахівців за спеціальностями 122 «Комп’ютерні науки», 123 «Комп’ютерна інженерія», 144 «Теплоенергетика», 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології», бакалавр, за денною (заочною) формою навчання.

Розробник: Медведєв Микола Георгійович д.т.н., професор, завідувач кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики.

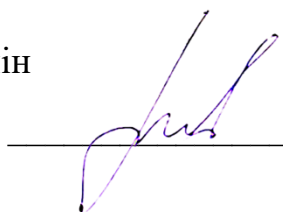
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

Протокол № 1 від 28 серпня 2019 року

Завідувач кафедри

Загальноінженерних дисциплін

та теплоенергетики



Медведєв М.Г.



, 2019 рік



, 2019 рік

1. Програма навчальної дисципліни

Предметом вивчення дисципліни є загальні фізичні властивості та закономірності навколишнього світу.

Міждисциплінарні зв'язки : дисципліна «Фізика» спирається на знання шкільного курсу фізики і є основою для вивчення таких дисциплін, як хімія, механіка, термодинаміка, теплоенергетика, автоматизація технологічних процесів, мікропроцесорна техніка та інші дисципліни інженерного спрямування.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Фізика» є ознайомлення студентів з основами фізичних знань на рівні, необхідному для засвоєння інженерних дисциплін та при підготовці кваліфікаційних робіт.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізика» є вироблення у студентів вмінь та навичок системного мислення, базуючись на основних законах фізики.

Згідно з вимогами освітньо-професійного програми здобувачі вищої освіти повинні:

знати:

-поняття, визначення та закони з таких розділів загальної фізики: механіка, статистична фізика і термодинаміка, електромагнетизм, колювання та хвилі, хвильові явища, квантова та атомна фізика, тверде тіло.

-головні визначення та елементи з розділів: квантова механіка, атомна фізика, фізика твердого тіла, квантова електроніка.

вміти:

-розв'язувати типові задачі з вищезгаданих розділів загальної фізики

-застосовувати знання законів фізики для створення нових технічних пристроїв або самостійної наукової роботи.

2. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни | |
|------------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів ECTS -9 | Галузь знань 12 Інформаційні технології 14 Електрична інженерія 15 Автоматизація та приладобудування | Нормативна | |
| | Спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» 123 «Комп'ютерна інженерія» 144 «Теплоенергетика» 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» | | |
| Кількість розділів -4 | Спеціалізація: «Комп'ютерні науки» «Комп'ютерна інженерія» «Теплоенергетика» «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» | Рік підготовки | |
| | | 1-й | 1-й |
| Загальна кількість годин – 270 год | | Семестр | |
| | | 1,2-й | 1,2-й |
| | Ступінь вищої освіти: бакалавр | Лекції | |
| | | 1с-32год. 2с-20 год. | 1с-8год. 2с-8 год. |
| | | Семінарські | |
| | | год. | год. |
| | | Практичні | |
| | | 1с-32 год. 2с-48 год. | 1с-8 год. 2с-8 год. |
| | | Самостійна робота | |
| | | 1с-71год. 2с-67год. | 1с-119 год. 2с-119 год. |
| | | Вид контролю: | |
| | | екз. | залік |
| 1с-залік 2с-екзамен | 1с-залік 2с-екзамен | | |

3. Структура навчальної дисципліни (тематичний план)

| Назви розділів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|-----------|----------|------------|--------------|--------------|-----------|----------|------------|
| | денна форма | | | | | заочна форма | | | | |
| | Всього | у тому числі | | | | всього | у тому числі | | | |
| | | л | п | сем. | С. р. | | л | п | сем. | С. р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Розділ 1. Механіка та закони збереження | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Механіка | 67 | 16 | 16 | - | 35 | 67 | 4 | 4 | - | 59 |
| Разом за розділом 1 | 67 | 16 | 16 | - | 35 | 67 | 4 | 4 | - | 59 |
| Розділ 2. Молекулярна фізика та основи термодинаміки | | | | | | | | | | |
| Тема 2. Основи молекулярно-кінетичної теорії та термодинаміки | 68 | 16 | 16 | - | 36 | 68 | 4 | 4 | - | 60 |
| Разом за розділом 2 | 68 | 16 | 16 | - | 36 | 68 | 4 | 4 | - | 60 |
| Розділ 3. Електрика та електромагнетизм | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Електрика | 25 | 4 | 8 | - | 13 | 24 | 2 | 2 | - | 20 |
| Тема 4. Електромагнетизм | 24 | 4 | 8 | - | 12 | 24 | 2 | 2 | - | 20 |
| Разом за розділом 3 | 49 | 8 | 16 | - | 25 | 48 | 4 | 4 | - | 40 |
| Розділ 4. Електромагнітні хвилі, дисперсія, інтерференція, дифракція та поляризація | | | | | | | | | | |
| Тема 5. Коливання | 24 | 4 | 8 | - | 12 | 22 | 1 | 1 | - | 20 |
| Тема 6. Хвилі | 22 | 4 | 8 | - | 10 | 22 | 1 | 1 | - | 20 |
| Тема 7. Хвильові явища | 20 | 2 | 8 | - | 10 | 22 | 1 | 1 | - | 20 |
| Тема 8. Атомне теплове випромінювання | 20 | 2 | 8 | - | 10 | 21 | 1 | 1 | - | 19 |
| Разом за розділом 2 | 86 | 12 | 32 | - | 42 | 87 | 4 | 4 | - | 79 |
| 1с-Залік 2с-Екзамен | | | | | | | | | | |
| Усього | 270 | 52 | 80 | - | 138 | 270 | 16 | 16 | - | 238 |

4. Плани практичних занять

Тема 1 Механіка

Практичні заняття 1-3.

Кінематика матеріальної точки (МТ) та твердого тіла (ТТ). Координатний та радіус-векторний запис положення тіла у просторі. Кінематичні ха-ки поступального руху МТ та ТТ (переміщення, швидкість прискорення та інш.). Види руху. Визначення кінематичних ха-ик поступального та обертального руху.

Практичні заняття 4-6

Динаміка МТ та ТТ. Динамічні ха-ки поступального руху (маса, сила та імпульс тіла). Закони Н'ютона. Види сил (гравітаційна, пружня та сили тертя і опору). Кінематичні ха-ки обертального руху МТ та ТТ. Зв'язок між обертальними та поступальними ха-ми. Динамічні ха-ки обертального руху. Основний закон обертального руху. Визначення динамічних ха-ик поступального та обертального руху.

Практичні заняття 7- 8

Робота сили, потужність, механічна енергія тіл (кінетична та потенціальна). Консервативні сили. Закони збереження та їх використання (енергії, імпульсу та моменту імпульсу). Вирішення задач на закони збереження. Визначення моментів інерції систем, що обертаються.

Тема 2. Основи молекулярно-кінетичної теорії та термодинаміки*Практичні заняття 9-10*

Основні закони МКТ. Ідеальний газ та рівняння його стану. Термодинамічні параметри системи газу. Стани та процеси. Основні рівняння МКТ.

Практичні заняття 11-12

Елементи теорії ймовірності. Розподіл молекул за швидкостями (розподіл Максвелла) Ідеальний газ в полі сил. Барометрична формула. Розподіл молекул за енергіями.

Практичне заняття 13

Дослідження зв'язків між параметрами ідеального газу. Використання основних газових законів для вирішення задач.

Практичне заняття 14

Основні поняття термодинаміки (внутришня енергія, робота та теплота). Теплоємність. Перше начало термодинаміки. Ізопрцеси. Рівноважні та нерівноважні процеси.

Практичні заняття 15-16

Обернені процеси. Теплові двигуни та їх к.к.д. Цикл Карно. Друге начало ТД. Ентропія. Вирішення задач на закони термодинаміки. Визначення адіабатичної постійної повітря.

Тема 3. Електрика*Практичне заняття 17*

Електричні заряди і поля, їх ха-ки та закони. Напруженість, потенціал та індукція електричного поля і зв'язок між ними. Потік вектора напруженості та індукції електричного поля. Теорема Остроградського-Гауса. Діелектрики в електричному полі. Полярні та неполярні діелектрики. Діелектричні ха-ки речовин та зв'язок між ними.

Практичне заняття 18

Вирішення задач по визначенню зв'язків між зарядами і ха-ми електричного поля у вакуумі. Провідники в електричному полі. Електроємність та конденсатори. Енергія електричних зарядів та полів.

Практичне заняття 19

Вирішення задач по визначенню зв'язків між зарядами і ха-ми електричного поля у речовині. Електричний струм та його ха-ки. Закони направлено перенесення електричних зарядів

Практичне заняття 20

Рівняння неперервності. Сторонні сили в електричному полі. Електрорушійна сила. Вирішення задач по визначенню параметрів електричного струму. Визначення питомого опору металів.

Тема 4. Електромагнетизм*Практичне заняття 21*

Магнітне поле та його ха-ки. Елемент струму. Магнітні закони (Ампера, Біо-Савара-Лапласа, повного струму).

Практичне заняття 22

Рухомі заряди в магнітному полі. Сила та формула Лоренца. Ефект Холла. Потік вектора магнітної індукції. Теорема Гауса. Робота по перенесенню провідника зі струмом у магнітному полі.

Практичне заняття 23

Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея, правило Ленца. Самоіндукція та індуктивність. Енергія магнітного поля. Формули Максвелла

Практичне заняття 24

Використання законів магнітного поля для знаходження параметрів магнітних полів. Визначення складової магнітного поля Землі.

Тема 5. Коливання*Практичне заняття 25*

Види коливань. Механічні коливання. Диференціальне рівняння власних гармонічних механічних коливань. Ха-ки та параметри коливального процесу. Енергія механічних коливань.

Практичне заняття 26

Ідеальні та згасаючі власні механічні коливання. Ха-ки згасання. Додавання двох гармонічних коливань одного та ортогональних напрямків

Практичне заняття 27

Ідеальні та згасаючі електричні коливання та їх диференціальні рівняння і параметри. Енергія електричних коливань. Вимушені коливання та їх диференціальні рівняння. Явище резонансу.

Практичне заняття 28

Вирішення задач по визначенню параметрів механічних та електричних коливань. Визначення параметрів електричних згасаючих коливань.

Тема 6. Хвилі*Практичне заняття 29*

Хвильові процеси. Види хвиль. Рівняння пружної хвилі. Параметри гармонічних пружних хвиль та їх швидкості. Хвильове рівняння пружної хвилі

Практичне заняття 30

Електромагнітні (ЕМ) хвилі та їх параметри. Поширення ЕМ поля у вигляді ЕМ хвилі. Їх хвильове рівняння. Особливості ЕМ хвиль

Практичне заняття 31

Енергія хвиль та їх енергетичні ха-ки: потік хвильової енергії, густина енергії хвилі, густина потоку енергії (вектори Умова-Пойтінга).

Практичне заняття 32

Дослідження ефекту Доплера, вивід формул, що описують цей ефект Знаходження параметрів пружних та електромагнітних хвиль.

Тема 7. Хвильові явища*Практичне заняття 33*

Явище дисперсії, залежність швидкості хвилі від частоти. Фазова й групова швидкості хвиль. Хвилі Фур'є. Нормальна та аномальна дисперсії.

Практичне заняття 34

Інтерференція світлових хвиль. Поняття когерентності. Оптичні закони. Інтерференція в тонких плівках. Стоячі хвилі.

Практичне заняття 35

Принцип Гюйгенса-Френеля. Явище дифракції хвиль. Дифракція на щилині. Дифракційна решітка.

Практичне заняття 36

Поляризація світла та її види. Поляризація світла при відбиванні від поверхні розділу двох середовищ. Аналізатори й поляризатори, закон Малюса. Вирішення практичних задач, пов'язаних з дослідженнями дифракції та інтерференції

Тема 8. Атомне теплове випромінювання

Практичне заняття 37

Закони теплового випромінювання та його ха-ки. Розподіл інтенсивності випромінювання по частотах хвиль.

Практичне заняття 38

Дуалізм атомного випромінювання. Гіпотеза та формула Планка. Фотони.

Практичне заняття 39

Вирішення практичних задач на теплове випромінювання

Практичне заняття 40

Хвильові явища і теплове випромінювання. Визначення постійної Стефана-Больцмана

5. Завдання самостійної роботи

Самостійна робота студентів організовується у відповідності з навчально-тематичним планом і передбачає самостійне опрацювання на основі навчальної та наукової літератури окремих питань з кожної теми дисципліни. Контроль знань з питань, що винесені на самостійне опрацювання, здійснюються на практичних, лабораторних заняттях, контрольних роботах та заліках і іспитах.

Перелік завдань, що винесені на самостійне вивчення:

1. Радіус-векторний запис положення тіла, його швидкості та прискорення.- [1,3]
2. Пружні та непружні зіткнення. Рух тіла із змінною масою. Формула. Рівняння Мещерського.- [1,3,4]
3. Розподіл Максвелла по швидкостях. Найбільш ймовірна, середня арифметична та середня квадратична швидкості руху молекул.- [1,2,3]
4. Ідеальний газ у зовнішньому полі. Розподіл Больцмана. Барометрична формула.- [1,3,4]
5. Явища переносу в газах та рідинах. Середнє число зіткнень та середня довжина пробігу. Дифузія, внутрішнє тертя, теплопровідність.- [1,3,4]
6. Реальні гази. Пари речовини. Фазові переходи.- [1,3,4]
7. Поняття про ентропію. Зміна ентропії при різних процесах. Колові процеси, к.к.д. теплових машин.- [1,3,4]
8. Електричне поле диполя. - [1 - 4]

9. Електричний струм в рідині. Електроліз. - [1- 4]
10. Електричний струм в газах. Несамостійний розряд. Види самостійного розряду.- [1,4]
11. Рух заряджених часток в схрещених електричному та магнітному полях. Ефект Холла та його використання.- [1,3,4]
12. Струм зміщення, вихрове електричне поле. Рівняння Максвелла в диференціальній формі. - [1,3,4]
13. Вимушені коливання. Явище резонансу. Автоколивання і параметричні коливання. - [1 - 4]
14. Види хвиль. Швидкість пружних хвиль. Хвильове рівняння. - [1 - 4]
15. Довжина та час когерентності. Просторова когерентність. - [1 - 4]
16. Просвітлення оптики. Дифракція рентгенівських променів. - [1 - 4]
17. Оптичні закони відбивання та заломлення світла. - [1 - 3]
18. Еліптична поляризація світла. Подвійне променезаломлення -[1,3]
19. Дуалізм електромагнітного випромінення. Досліди Столетова, Боте, Комптона. - [1,3,4]
20. Дуалізм мікрочасток. Гіпотеза де-Бройля, модель хвильового пакету. Співвідношення невизначеності Гейзенберга. - [1,3,4]
21. Використання рівняння Шредінгера: частка в прямокутній потенціальній ямі, квантування енергії частки. Тунельний ефект. - [1,3,4]
22. Рівняння Шредінгера для атома водню та його розв'язок. Квантові числа. - [1,3,4]
23. Багатоелектронний атом. Принцип Паулі та закон мінімальних енергій. Періодична система елементів Менделєєва - [1,3,4]
24. Зонні моделі кристалів. Густина дозволених станів для вільних електронів в зоні провідності. Розподіли Фермі-Дірака та Бозе-Ейнштейна. - [1,3,4]
25. Елементи зонної теорії електропровідності кристалів. Ефективна маса, час релаксації та рухливість носіїв заряду. - [1,3,4]
26. Явища на контактах двох металів та метала і напівпровідника. Діодний ефект. - [1,3,4]

27. Термоелектричні явища в твердих тілах: ефекти Зеебека, Пельт'є та Томпсона.
- [1 - 4]
28. Напівпровідникові прилади на основі р-п-переходу. Фоторезистори та фото діоди. - [1-4]
29. Явище надпровідності. Його якісне пояснення. - [1,3,4]

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання обираються студентами самостійно у відповідності з напрямком їх наукових досліджень. Звіт про виконання індивідуального завдання подається у вигляді скріпленого зошита з титульною сторінкою та внутрішнім наповненням не меншим ніж на 10 сторінок. В тексті повинні бути необхідні розрахунки, рисунки, схеми та ін. Звіт подається не пізніше ніж за два тижня до заліку чи іспиту викладачеві, який веде даний курс. Питома вага індивідуального завдання у загальній оцінці з дисципліни становить від 15% до 25%. Оцінювання індивідуального завдання проводиться у відповідності з кредитно-модульною системою даної дисципліни.

Перелік індивідуальних завдань

1. Пружні та непружні зіткнення. Зміна швидкості та енергії тіл, що стикаються.
2. Рух тіл із змінною масою. Рівняння Мещерського, формула Ціолковського.
3. Елементи теорії поля та його характеристики.
4. Розподіл Максвелла для молекул ідеального газу по швидкостях.
5. Розподіл Больцмана по енергіях молекул ідеального газу.
6. Політропні процеси. Адіабатичний процес.
7. Закономірності реальних газів. Фазові переходи.
8. Цикл С. Карно, його закономірності.
9. Поняття про ентропію. Ентропія ізопроцесів.
10. Вивід формул для електричного поля диполя.
11. Зв'язок між напруженістю та потенціалом електричного поля.
12. Використання теореми Гауса для розрахунків задач, пов'язаних з електричними характеристиками.
13. Діелектрики в електричному полі. Зв'язок між діелектричними характеристиками.
14. Сторонні сили в електричному колі, поняття електрорушійної сили.

- 15.Правила Кірхгофа та їх використання для розв'язку практичних задач.
- 16.Електричний струм в газах. Несамостійний розряд.
- 17.Електричний струм в газах. Самостійний розряд та його види.
- 18.Закони магнітного поля та зв'язок між його характеристиками.
- 19.Рух зарядів в схрещених електричному та магнітному полях. Циклотрон.
- 20.Струм в контурі при його розмиканні та замиканні.
- 21.Диференціальні формули Максвелла, що об'єднують параметри змінних електричного та магнітного полів.
- 22.Коливання математичного та фізичного маятників. Формули, що описують їх рух.
- 23.Ефект Доплера в акустичних та електромагнітних хвилях.
- 24.Рівняння хвилі і хвильове рівняння та їх фізичний зміст.
- 25.Пояснення особливостей електромагнітних хвиль за допомогою хвильового рівняння та рівнянь Максвелла.
- 26.Вивід формул для енергетичних характеристик хвиль.
- 27.Суть параметричних та автоколивань. Приклади їх використання.
- 28.Теплобачення, його теоретичні основи і прикладне використання.
- 29.Доведення справедливості «Невизначеності Гейзенберга».
- 30.Розрахунок ймовірності місць знаходження електронів в атомах.
- 31.Пояснення побудови таблиці елементів. Розрахунок побудови певного атому.
- 32.Поняття колективів часток, ферміони та бозони. Квантові розподіли.
- 33.Домішки в напівпровідниках, донори й акцептори. Пояснення їх впливу на властивості напівпровідників.
- 34.Якісне пояснення роботи газових лазерів.
- 35.Діа-, пара- і ферромагнетики. Якісне пояснення їх властивостей .

7.Методи навчання та контролю

Для активізації процесу навчання передбачається використання таких методик:

- 1.Читання міні-лекцій по застосуванню методів вищої математики для описування фізичних процесів та явищ.
2. Проведення додаткових консультацій для малих груп найбільш проблемних студентів по поглибленню знань в певних розділах фізики.

3. Проведення семінарів-дискусій по найбільш актуальним проблемам застосування досягнень фізики в науці та техніці.

4. Застосування комп'ютерних технологій для проведення лабораторних досліджень з дорогим фізичним обладнанням

8. Орієнтовний перелік питань для підсумкового контролю

1. Загальні характеристики механічного руху. Радіус-вектор, переміщення, траєкторія, пройдений шлях, швидкість, прискорення.
2. Кутові та лінійні кінематичні характеристики руху. Поступальний та обертальний рух абсолютно твердого тіла. Число ступенів свободи АТТ.
3. Загальні динамічні характеристики поступального руху (маса, сила, імпульс).
4. Закони Ньютона. Види сил (гравітація, тертя, сили пружності та опору).
5. Динамічні характеристики обертального руху (момент сили, момент інерції, момент імпульсу). Основне рівняння динаміки обертального руху.
6. Робота сили. Потужність. Енергія. Кінетична енергія матеріальної точки та абсолютно твердого тіла. Консервативні сили. Потенціальне поле та енергія.
7. Механічна система. Внутрішні і зовнішні сили. Закони збереження енергії, імпульсу та моменту імпульсу.
8. Основні газові закони. Ідеальний газ. Основні положення МКТ. Рівняння стану ідеального газу. Основне рівняння МКТ.
9. Розподіл Максвелла по швидкостях. Найбільш ймовірна, середня арифметична та середня квадратична швидкості руху молекул.
10. Основні поняття термодинаміки. Внутрішня енергія термодинамічної системи. Робота і теплота. Теплоємності. Перший початок термодинаміки. Ізопроцеси.
11. Рівноважні та нерівноважні процеси. Теплові двигуни та їх ККД. Цикл Карно. Другий початок термодинаміки. Поняття про ентропію.

12. Електричний заряд. Закон збереження заряду. Точковий заряд. Закон Кулона. Ха-ки електричного поля (напруженість, вектор зміщення та потенціал) . Принцип суперпозиції. Диполь та його поле.
13. Потоки векторів напруженості та індукції. Теорема Гауса. Застосування
14. теореми Гауса до розв'язування практичних задач..
15. Діелектрики в зовнішньому електричному полі. Поляризація
16. діелектриків, вектор поляризації. Діелектрична проникність та сприйнятливність середовища.
14. Провідники в електричному полі. Надлишкові заряди в провідниках. Конденсатори. Енергія електричних зарядів та полів.
15. Електричний струм та його основні характеристики. Сила струму, густина струму. Потік вектора густини струму. Закони Ома. Правила Кірхгофа.
16. Сторонні сили в колі електричного струму. Електрорушійна сила. Робота, потужність, джоулева теплота електричного струму.
17. Магнітне поле та його ха-ки (індукція, напруженість). Закони Біо – Савара Лапласа, Ампера, повного струму. Їх застосування для практичних задач.
18. Рух заряджених часток в магнітному полі . Сила та формула Лоренца. Рух часток в схрещених магнітному та електричному полях. Ефект Холла. Циклотрон.
19. Магнітний потік. Робота по переміщенню провідника зі струмом в магнітному полі. Явище електромагнітної індукції. Формула Фарадея. Правило Ленца.
20. Струм зміщення. Вихрове електричне поле. Рівняння Максвелла в інтегральній та диференціальній формі.
21. Коливання. Види коливань. Диференціальне рівняння механічних гармонічних коливань та його розв'язок. Основні характеристики коливань.
22. Перетворення енергії при механічних коливаннях. Накладання двох гармонічних коливань одного та ортогональних напрямків. Биття.
23. Згасаючі гармонічні коливання. Їх диференційне рівняння та його розв'язок. Характеристики згасання коливань
24. Вимушені механічні коливання та їх диференційне рівняння. Явище

резонансу.

25. Коливальний електричний контур. Електричні коливання у контурі та їх характеристики. Перетворення енергії в електричних коливаннях.
26. Вимушені електричні коливання. Їх диференціальне рівняння. Явище резонансу.
27. Хвильові процеси та види хвиль. Рівняння плоскої та сферичної хвилі. Ха-ки хвиль (довжина хвилі, хвильовий вектор, фаза хвилі та фазова швидкість).
28. Пружні та електромагнітні хвилі (ЕМХ). Швидкість пружних хвиль. Хвильове рівняння. Поширення електромагнітного поля у просторі. Особливості ЕМХ.
29. Ефект Доплера для пружних хвиль. Формули для зміни частот.
30. Енергетичні ха-ки хвиль. Вектор Умова-Пойтінга. Зв'язок між векторами напруженості електричного та магнітного полів.
31. Явище дисперсії. Хвильовий пакет. Фазова і групова швидкості хвиль. Нормальна та аномальна дисперсія.
32. Поняття когерентності. Оптична різниця ходу. Інтерференція світлових хвиль. Інтерференція в тонких плівках. Кільця Ньютона. Стоячі хвилі.
33. Принцип Гюйгенса - Френеля. Два типи дифракції. Дифракція на щилині. Дифракційна решітка. Дифракція рентгенівських променів.
34. Типи поляризації. Поляризація світла при відбиванні від границі двох середовищ. Закон Малюса. Оптично активні речовини.
35. Теплове випромінювання та його ха-ки. Абсолютно чорне тіло. Закони Кірхгофа, Віна, Стефана-Больцмана. Гіпотеза та формула Планка. Дуалізм атомного випромінювання.
36. Мікрочастки та їх дуалізм. Гіпотеза де-Бройля. Хвильова функція та її фізичний зміст. Співвідношення невизначеності Гейзенберга.
37. Рівняння Шредінгера та його використання. Частина в прямокутній потенціальній ямі. Квантування енергії частки. Тунельний ефект.
38. Модель атома Резерфорда. Постулати Бора для атома водню. Серіальна формула. Напівкласична модель атома. Головне квантове число.

39. Квантова модель атома водню. Квантові числа (орбітальне, магнітне) та їх фізичний зміст.

40. Багатоелектронні атоми. Особливості їх спектрів. Спінове квантове число.

Правило відбору. Закон мінімальних енергій та правило Паулі.

41. Кристали, види зв'язків між атомами . Виникнення енергетичних зон при утворенні кристалів. Дефекти в кристалах. Густина дозволених станів в зоні провідності.

42. Колективи мікрочасток. Ферміони та бозони. Вироджені та невироджені колективи. Квантові розподіли Фермі-Дірака та Бозе-Ейнштейна.

43. Елементи зонної теорії електропровідності кристалів. Ефективна маса, час релаксації та рухливість носіїв заряду.

44. Напівпровідники та їх властивості. Електропровідність напівпровідників. Власна та домішкова провідність. Особливості їх температурної залежності.

45. Спонтанне та індуковане випромінювання. Інверсна заселеність енергетичних рівнів. Лазери, особливості їх випромінювання.

46. Магнітні властивості речовин, магнетики. Ха-ки намагнічування речовин (магнітна проникність та магнітна сприйнятливність). Пара-, діа- та ферро-магнетики.

47. Радіоелектронні прилади (звичайний діод, стабілітрон, тунельний діод, транзистор, різні види фотоприладів).

48. Сучасні досягнення фізики, використання результатів фізичних досліджень .

9. Рейтингова система оцінювання результатів навчання.

Для заліку

| Поточний контроль | | Підсумковий контроль | Сума |
|-------------------|----------|----------------------|------|
| Розділ 1 | Розділ 2 | | |
| T1 | T2 | 40 | 100 |
| 30 | 30 | | |

Для екзамену

| Поточний контроль | | | | | | | | | | | Підсумковий контроль | Сума |
|-------------------|----|--|----------|----|----|----|--|--|--|--|----------------------|------|
| Розділ 3 | | | Розділ 4 | | | | | | | | 40 | 100 |
| T3 | T4 | | T5 | T6 | T7 | T8 | | | | | | |
| 10 | 10 | | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | | | |

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ECTS | |
|----------------|-------------------------------|-----------------------|--|
| | | Оцінка | Пояснення |
| 90-100 | відмінно | A | відмінне виконання |
| 80-89 | добре | B | вище середнього рівня |
| 75-79 | | C | загалом хороша робота |
| 66-74 | | D | непогано |
| 60-65 | задовільно | E | виконання відповідає мінімальним критеріям |
| 30-59 | | FX | необхідне перескладання |
| 0-29 | | F | необхідне повторне вивчення курсу |

10.Рекомендована література

Основна

1. Кучерук І.М., Луцик П.П., Горбачук І.Г.- Загальний курс фізики – К.; Техніка, 2001, т. 1,2,3.
2. Зачек І.Р., Кравчук І.М. та інш.- Курс фізики (Фізика для інженерів) –Львів,; «Бескіт Біт», 2002.
3. Савельев И.В. – Курс общей физики – М.; Наука, 2000. т.1,2,3.
4. Яворский Б.М., Детлаф А.А.- Курс физики- М.; Высшая школа, 2001.
5. Жданов Л.С. – Учебник по физике – М.; Наука, 1992.
6. Волькенштейн В.С.- Сборник задач по общему курсу физики – М.; Наука, 1997.
7. Ментковський Ю.Л. – Загальні основи фізики – К.; Техніка, 2001.

Додаткова

8. Чертов А.Г., Воробьев А.А.- Задачник по физике – М.; Высшая школа, 1988.
9. Григорьев И.С., Мейликов Е.З. – Физические величины – М.; Энергоатомиздат, 1991.