

Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького  
Факультет інформатики, математики та економіки  
Кафедра математики і фізики

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Фізика**

(повна назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Галузь знань **01 Освіта**

(шифр і назва галузі)

Мелітополь, 2020

## 1. Опис навчальної дисципліни

Назва навчальної дисципліни **Фізика**

Заклад вищої освіти **Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького**

Факультет **інформатики, математики та економіки**

Кафедра **математики і фізики**

Освітньо-професійна програма: **Професійна освіта. Комп'ютерні технології першого рівня вищої освіти за спеціальністю 015 Професійна освіта/015.10 Комп'ютерні технології**

Мова навчання: **українська**

Розробники: **Сюсюкан Ю.М. старший викладач кафедри математики і фізики**

«Затверджено»

На засіданні кафедри

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ 2020р.

Найменування показників	Ступінь вищої освіти галузь знань, спеціальність, спеціалізація	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 10	Ступінь вищої освіти: перший (бакалаврський)  Галузь знань: 01 Освіта  Спеціальність: <b>015</b> <b>Професійна освіта/015.10</b> <b>Комп'ютерні технології</b>  Освітньо-професійна програма: <b>Професійна освіта. Комп'ютерні технології</b>	Нормативна	
Блоків* – 4 у тому числі: курсова робота – навчальна практика -		<b>Рік підготовки:</b>	
		1-й	1-й
		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 300		1-й, 2-й	1-й, 2-й
		<b>Лекції</b>	
		32 год. I с. – 10 II с - 22	
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		34 год. I с. – 14 II с – 20 год.	
		<b>Лабораторні</b>	
	год	год.	
	<b>Навчальна практика</b>		
	год.	год.	
	<b>Самостійна робота</b>		
	234 год. I с. – 87 II с - 147	год.	
	Вид контролю: залік, екзамен		
Тижневих годин**: I семестр навчання аудиторних – 2 год.л., 2год.пр. самостійної роботи студента - 4 год. навчальна практика – II семестр навчання аудиторних – 2 год.л., 2год.пр. самостійної роботи студента – 4 год. навчальна практика -			

\* наводиться цифрою кількість блоків, а також позначається знаком «+» курсова робота та (або) навчальна практика у складі дисципліни за їх наявності.

\*\* за робочим навчальним планом (при різній кількості годин у різних семестрах слід вказати окремо по кожному семестру).

## 2. Мета навчальної дисципліни

**Місце дисципліни** у освітній програмі: обов'язкова.

**Метою дисципліни** є – формування у студентів компетентностей щодо використання базових фундаментальних фізичних законів, практичного застосування понятійного та категоріального апарату, який є основою природничо-наукових уявлень та концепцій сучасних і перспективних технологій, напрямів і шляхів розвитку в науковотехнічній і організаційно-економічній сферах діяльності людини.

**Перелік компетентностей**, які набуваються під час опанування дисципліною:

1. Здатність до аналізу і синтезу.
2. Здатність застосовувати знання на практиці.
3. Глибоке знання фізичних законів, теорій, явищ, наукових фактів.
4. Здатність використовувати на практиці основні наукові факти і фундаментальні ідеї, сутність основних фізичних понять і законів, принципів і теорій, які дають змогу пояснити перебіг фізичних явищ і процесів; вміти користуватися планами узагальнюючого характеру, за якими розкривається сутність того чи іншого поняття, закону, факту тощо; з'ясувати закономірності фізичних явищ і процесів; характеризувати сучасну картину світу; знати наукові основи сучасного виробництва, техніки і технологій.
5. Здатність сформулювати проблему у математичній і символічній формі, щоб полегшити її аналіз та розв'язання.

## 3. Результати навчання

1. Здатність продемонструвати та застосувати знання з фізики.
2. Здатність виокремлювати компоненти професійної (педагогічної або фізичної) задачі, пояснювати їх взаємозв'язки та розробляти, пропонувати різні шляхи розв'язування задачі.
3. Здатність виявляти помилки та недоліки в фізичних знаннях та вміннях, в логіці міркувань, пояснювати різницю між явищами і наслідками.
4. Здатність студентів володіти трьома етапами діяльності при розв'язуванні задач із загальної фізики: аналіз фізичної проблеми або опису

фізичної ситуації (аналіз умови задачі, визначення відомих параметрів і величин та пошук невідомого; конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм, малюнків, схем, графіків тощо; скорочений запис умови задачі, що відтворює фізичну модель задачі в систематизованому вигляді); пошук математичної моделі розв'язку (вибудовування математичної моделі фізичної задачі, запис загальних рівнянь, що відповідають фізичній моделі задачі; здійснення пошуку додаткових параметрів – початкові умови, фізичні константи тощо; приведення загальних рівнянь до конкретних умов); реалізація розв'язку та аналізу одержаних результатів (аналітичне, графічне або чисельне розв'язання рівняння відносно невідомого; аналіз одержаного результату щодо його вірогідності; запис відповіді).

## 4. Критерії оцінювання

<b>Методи контролю результатів навчання</b>	<b>Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення</b>
<b>Поточний контроль (відповідь на практичному занятті)</b>	<p style="text-align: center;"><b>5 балів</b></p> <p><i>5 балів</i> – Розв’язання правильне, супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, може бути допущена арифметична помилка, яка є наслідком неуважності, і не демонструє незнання фізичних законів або явищ</p> <p><i>4 бала</i> – Розв’язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічно правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна</p> <p><i>3 бала</i> – Завдання розв’язане правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, відсутня чітка відповідь</p> <p><i>2 бала</i> – При розв’язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв’язок</p> <p><i>1 бал</i> – Розв’язання відсутнє, але наведено теоретичні пояснення, формули, необхідні для виконання завдання, є спроба застосування формул до розв’язання</p>
<b>Поточний контроль (реферат, есе, презентація)</b>	<p style="text-align: center;"><b>В сумі 5 балів</b></p> <p><i>1 бал</i> – Відповідність змісту обраній темі і завданню.</p> <p><i>1 бал</i> – Логічна структурованість матеріалу, ґрунтовність, використання фізичної та математичної моделі, повнота і критичність аналізу фізичної картини.</p> <p><i>1 бал</i> – Успішність виконання завдання, глибина аналізу фізичних явищ, законів, повне розкриття теми.</p> <p><i>1 бал</i> – Літературне, технічне, логічне й естетичне оформлення роботи.</p> <p><i>1 бал</i> – Публічний захист роботи з відповідями на виниклі запитання.</p>
<b>Поточний контроль (самостійні контрольні роботи)</b>	<p style="text-align: center;"><b>5 балів</b></p> <p>Розподіл балів, як за відповідь на практичному занятті</p>
<b>Поточний контроль (підсумкове тестування)</b>	<p style="text-align: center;"><b>5 балів</b></p> <p>0,5 бала за кожну правильну відповідь на кожне з 10 тестових завдань</p>
<b>Періодичний контроль (ПМК)</b>	<p style="text-align: center;"><b>30 балів</b></p> <p>5 балів за кожне з 6 завдань (розподіл балів за кожне завдання, як за відповідь на практичному занятті)</p>
<b>Підсумковий контроль (іспит)</b>	<p style="text-align: center;"><b>Після I семестру навчання залік:</b></p> <p>50 балів – за перший періодичний контроль.</p> <p>50 балів – за другий періодичний контроль.</p> <p style="text-align: center;"><b>Після II семестру навчання іспит.</b></p> <p><b>100 балів:</b> 20 балів – відповідь на теоретичне питання;</p> <p>30 балів – розв’язання практичного завдання;</p> <p>30 балів – відповіді на 10 тестових завдань.</p> <p style="text-align: center;"><i>Відповідь на теоретичне питання</i></p>

	<p><i>20-18 балів</i> – Повна, розгорнута відповідь з розкриттям теоретичних основ фізичних явищ, сформульовано фізичні закони, наведено необхідне математичне доведення, наведено приклади застосування даного теоретичного питання з необхідним поясненням.</p> <p><i>17-15 балів</i> – Відповідь повна, ґрунтовна, сформульовано фізичні закони, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, є приклади.</p> <p><i>14-12 балів</i> – Відповідь неповна, часткове обґрунтування, сформульований фізичний закон, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, відсутні приклади</p> <p><i>11-9 балів</i> – Фізичний закон сформульований, дано пояснення, наведено приклади його застосування, але відсутнє математичне та фізичне доведення.</p> <p><i>8-6 балів</i> – Сформульовано фізичний закон без пояснень, наведені приклади застосування неточні, не в повній мірі.</p> <p><i>5-3 балів</i> – Сформульовано фізичний закон без пояснень, не точно, без математичного доведення, приклади застосування відсутні.</p> <p><i>2-1 бали</i> – Питання висвітлено частково.</p> <p style="text-align: center;"><i>Розв'язання практичного завдання</i></p> <p><i>20-18 балів</i> – Завдання розв'язано правильно, при цьому проявляється варіативність мислення, раціональність у виборі способу розв'язання, розв'язання супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням.</p> <p><i>17-15 балів</i> – Розв'язання супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, виведення формул правильне, але допущена арифметична помилка, яка є наслідком неухважності, і не демонструє незнання фізичних законів.</p> <p><i>14-12 балів</i> – Розв'язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічний правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна, допущена арифметична помилка.</p> <p><i>11-9 балів</i> – Завдання розв'язується правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, просліджується слабке знання теоретичного матеріалу, відсутня чітка відповідь.</p> <p><i>8-6 балів</i> – Розв'язання правильне, але без необхідних логічних пояснень, виведення формул і обґрунтування, просліджується слабке знання теоретичного матеріалу, відсутня чітка відповідь.</p> <p><i>5-3 бала</i> – При розв'язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв'язок завдання.</p> <p><i>2-1 бал</i> – Розв'язання відсутнє, наведені теоретичні пояснення неточні, просліджується слабке розуміння теоретичного матеріалу та фізичних законів, формули, необхідні для виконання завдання, написані з помилками.</p> <p style="text-align: center;"><i>Відповіді на тестові завдання</i></p> <p>Тестові завдання: 3 бали – відповідь правильна, 0 балів – відповідь неправильна.</p>
--	---

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку

90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>		
60-63	<b>E</b>	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 5. Засоби оцінювання

- екзамени;
- комплексні іспити;
- стандартизовані тести;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах.

## 6. Програма навчальної дисципліни I семестр навчання.

### Блок 1. Фізичні основи механіки. Механічні коливання і хвилі.

#### 1Тема 1. Кінематика матеріальної точки.

Рух тіл. Кінематика. Відносність руху та спокою. Нерівномірний прямолінійний рух. Прискорення при прямолінійному русі. Швидкість при прямолінійному рівноприскореному русі. Вектори. Криволінійний рух. Швидкість при криволінійному русі. Прискорення при криволінійному русі.

#### 1Тема 2. Закони динаміки.

Задачі динаміки. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Сили. Рівнодіюча сила. Складання сил. Зв'язок між силою та прискоренням. Маса тіла. Другий закон. Одиниці маси і сили. Третій закон Ньютона. Імпульс тіла. Система тіл. Закон збереження імпульсу. Неінерціальні системи відліку. Робота сили. Енергія. Потенційна, кінетична енергія. Повна енергія тіла. Закон збереження енергії. Сили тертя та закон збереження механічної енергії. Перетворення механічної енергії у внутрішню енергію. Потужність. Коефіцієнт корисної дії.

#### 2Тема 3. Криволінійний рух. Динаміка обертального руху.

Прискорення при криволінійному русі. Кутова швидкість. Сили при рівномірному русі по колу. Виникнення сили, що діє на тіло яке рухається по колу. Деформація тіла, що рухається по колу. Сила Коріоліса. Моменти інерції, основний закон динаміки обертального руху, кінетична енергія обертального руху.

#### 2Тема 4. Закон всесвітнього тяжіння.



Закон всесвітнього тяжіння. Вільне падіння тіл. Прискорення вільного падіння. Вага тіла. Густина речовини. Інертна і гравітаційна маси. Визначення мас Сонця і Землі.

### **3Тема 5. Коливання та хвилі.**

Умови виникнення коливань. Коливальна система. Вільні коливання. Гармонійні коливання. Частота. Зсув фаз. Динаміка коливань маятника. Формула періоду математичного маятника. Пружні коливання. Вимушені коливання. Резонанс. Вплив тертя на резонансні явища. Звукові коливання. Предмет акустики. Акустичний резонанс. Хвильові явища. Швидкість розповсюдження хвиль. Гідроакустична локація та звукометрія. Повздовжні та поперечні коливання. Дифракція. Направлене випромінювання. Накладення хвиль. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Інфразвук. Ультразвук. Особливості розповсюдження інфразвуку та ультразвуку.

## **Блок 2. Молекулярна фізика і термодинаміка**

### **4Тема 6. Теплове розширення. Робота. Теплота. Закон збереження енергії.**

Теплове розширення твердих і рідких тіл. Зв'язок між коефіцієнтами лінійного та об'ємного розширення. Зміна стану тіл. Нагрів тіл при здійсненні роботи. Зміна внутрішньої енергії тіл при теплопередачі. Одиниці кількості теплоти. Залежність внутрішньої енергії тіла від його маси та речовини. Теплоємність тіл. Питома теплоємність. Зміна теплоємності. Закон збереження енергії.

### **4Тема 7. Молекулярна теорія. Властивості газів.**

Молекули та атоми. Розміри атомів і молекул. Внутрішня енергія з точки зору молекулярної теорії. Молекулярний рух в газах, рідинах і твердих тілах. Броунівський рух. Молекулярні сили. Тиск газу. Залежність тиску газу від температури. Формула, що виражає закон Шарля. Закон Шарля з точки зору молекулярної теорії. Адіабатичні та ізотермічні процеси. Закон Бойля – Маріотта. Залежність між густиною газу та його тиском. Молекулярне тлумачення закону Бойля – Маріотта. Зміни об'єму газу при зміні температури. Закон Гей – Люссака. Термодинамічна температура. Газовий термометр. Залежність густини газу від температури. Рівняння стану газу. Закон Дальтона. Густина газів. Закон Авогадро. Моль. Постійна Авогадро. Швидкість молекул газу. Дослід Штерна. Питома теплоємність газів. Молярні теплоємності. Закон Дюлонга та Пті.

### **5Тема 8. Властивості рідин та твердих тіл.**

Будова рідин. Поверхнева енергія. Поверхневий натяг. Рідинні плівки. Залежність поверхневого натягу від температури. Змочування і незмочування. Розташування молекул у поверхні тіл. Значення кривизни вільної поверхні рідини. Капілярні явища. Висота підйому рідини в капілярних трубках. Адсорбція. Флотація. Розчинення газів. Взаємне розчинення рідин. Розчинення твердих тіл в рідинах. Властивості тіл в рідинах. Основне рівняння гідростатики. Гідродинаміка ідеальної рідини. Гідродинаміка в'язкої рідини. Число Рейнольдса. Закон Пуазейля.

### **5Тема 9. Пружність і міцність.**

Властивості твердих тіл. Перехід тіл з твердого стану в рідкий. Кристалічні тіла. Аморфні тіла. Кристалева решітка. Кристалізація. Плавлення та отвердіння. Питома теплота плавлення. Переохолодження. Зміна густини речовин при плавленні. Полімери. Сплави. Затвердіння розчинів. Охолоджуючі суміші. Зміни властивостей твердого тіла. Пружні та пластичні деформації. Закон Гука. Розтягування і стиснення. Зсув. Крутіння. Вигін. Міцність. Твердість. Що відбувається при деформації. Зміна енергії при деформації тіл.

### **6Тема 10. Властивості пару.**

Пар насичений і ненасичений. Закон Дальтона для пару. Залежність тиску насиченого пару від температури. Кипіння. Питома теплота пароутворення. Охолодження при випаровуванні. Зміна внутрішньої енергії при переході речовини із рідкого стану в пароподібний. Випаровування при кривих поверхнях рідини. Перегрів рідини. Перенасичення пару. Насичення пару при вигоні. Перетворення газу в рідину. Критична температура. Зрідження газу в техніці. Вакуумна техніка. Водяна пара в атмосфері. Атмосфера. Тепловий баланс Землі. Адіабатичні процеси в атмосфері. Хмари. Штучні опади. Вітер.

### **611. Теплові машини.**

Умови, які необхідні для роботи теплових двигунів. Паросилова станція. Паровий котел. Парова турбіна. Поршнева парова машина. Конденсатор. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна. Коефіцієнт корисної дії паросилової станції. Бензиновий двигун внутрішнього згорання. Коефіцієнт корисної дії двигуна внутрішнього згорання. Двигун Дизеля. Реактивні двигуни. Передача теплоти від холодного тіла до гарячого.

## **Блок 3. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм.**

### **7Тема 12. Електричні заряди. Закон Кулона.**

Електрична взаємодія. Поняття про електричний заряд. Закон збереження заряду. Поняття про будову атомів різних хімічних елементів. Провідники та діелектрики. Позитивні та негативні електричні заряди. Електризація тіл. Електронна теорія. Електризація тертям. Електризація через вплив. Електризація під дією світла. Сили взаємодії електричних зарядів. Закон Кулона. Діелектрична проникливість середовища. Одиниця заряду. Електрична постійна.

### **7Тема 13. Електричне поле.**

Дія електричного заряду на навколишні тіла. Поняття про електричне поле. Напруженість електричного поля. Електричне поле в діелектриках і в провідниках. Робота при переміщенні заряду в електричному полі. Різниця потенціалів (електрична напруга). Умови рівноваги зарядів у провідниках. З'єднання з Землею. Вимірювання різниці потенціалів в повітрі. Електричне поле Землі. Найпростіші електричні поля. Розподіл зарядів у провіднику. Клітина Фарадея. Поверхнева щільність заряду. Конденсатори. Типи конденсаторів. Паралельне і послідовне з'єднання конденсаторів Діелектрична проникність. Чому електричне поле послаблюється всередині діелектрика? Поляризація діелектрика. Енергія заряджених тіл. Енергія електричного поля.

### **8Тема 14. Електричний струм в металах. Закони постійного струму.**

Електричний струм і електрорушійна сила. Напрямок струму. Сила струму. Розподіл напруги в провіднику з струмом. Закон Ома. Опір провідників. Залежність опору від температури. Надпровідність. Послідовне і паралельне з'єднання провідників. Розподіл напруги в ланцюзі. Електричні вимірювальні прилади. Шунтування вимірювальних приладів.

### **8Тема 15. Робота, потужність і теплова дія електричного струму.**

Нагрів електричним струмом. Закон Джоуля-Ленца. Робота електричного струму. Потужність електричного струму. Коротке замикання. Контактне зварювання металів. Практичне застосування теплової дії струму. Розрахунок нагрівальних приладів. Плавкі запобіжники. Електрична провідка.

### **9Тема 16. Термоелектричні явища.**

Електронна провідність металів. Будова металів. Причини електричного опору. Термоелектронна емісія. Робота виходу. Випускання електронів розжареними тілами. Контактна різниця потенціалів. Термоелектрорушійна сила. Явище Пельтьє. Застосування термоелектричних явищ.

### **9Тема 17. Електричний струм в електролітах.**

Електролітична дисоціація. Електроліз. Електроліз з розчиненням аноду. Кількість речовини, що виділяється при електролізі. Перший, другий закони Фарадея. Визначення заряду іону. Гальванічні елементи. Електрорушійна сила та струм в гальванічному елементі. Поляризація електродів. Деполяризація в гальванічних елементах. Акумулятори. Закон Ома для замкнутого ланцюга. Напрямок на затискачах джерела струму та е.р.с. з'єднання джерел струму.

### **10Тема 18. Електричний струм в газах та вакуумі.**

Іонізація газу. Іонна та електронна провідність газу. Іскровий заряд. Блискавка. Коронний розряд. Використання коронного розряду. Громовідвід. Залежність сили струму в газі від напруги. Електричний розряд в газі при атмосферному тиску. Електричний розряд в розряджених газах. Лампи денного світла. Випромінювання та поглинання енергії атомом. Катодні лучи. Поняття про плазму. Електричний струм в вакуумі. Двохелектродна та трьохелектродна лампи (діод, триод). Електронно-променева трубка.

### **10Тема 19. Електричний струм в напівпровідниках.**

Порівняння властивостей провідників, діелектриків, напівпровідників. Природа електричного струму в напівпровідниках. Рух електронів в напівпровіднику. Напівпровідники з електронною та дірковою провідністю. Напівпровідникові випрямлячі. Напівпровідникові фотоелементи. Чисті (бездомішкові) напівпровідники. Термістори. Напівпровідники з домішками. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідникові діод та триод.

### **11Тема 20. Електромагнетизм.**

Взаємодія струмів. Магнітне поле як особливий вид матерії. Магніти. Лінії магнітної індукції. Віхрове поле. Магнітне поле прямолінійного струму, кругового струму. Правило свердлика. Магнітне поле соленоїда. Напруженість магнітного поля. Магнітне поле рухомих зарядів. Магнітна взаємодія паралельних струмів. Магнітна проникність середовища. Магнітна дія на провідник зі струмом.

Силова характеристика магнітного поля. Робота при переміщенні провідника зі струмом в магнітному полі. Індукція магнітного поля. Напруженість магнітного поля та її зв'язок з індукцією та магнітною проникливістю. Парамагнетики, діамагнетики, феромагнетики. Електромагніт. Сила Лоренцу. Рух зарядів в магнітному полі. Магнітне поле Землі. Елементи земного магнетизму. Магнітні бурі. Дія магнітного поля на прямолінійний провідник зі струмом. Правило лівої руки. Дія магнітного поля на виток. Гальванометр, заснований на взаємодії магнітного поля і струму. Сила Лоренца.

### **12Тема 21. Електромагнітна індукція.**

Умови виникнення індукційного струму. Напрямок індукційного струму. Правило Ленца. Основний закон електромагнітної індукції. Електрорушійна сила індукції. Електромагнітна індукція і сила Лоренца. Індукційні струми в масивних провідниках. Токи Фуко. Магнітна проникність різних речовин. Речовини парамагнітні і діамагнітні. Рух парамагнітних і діамагнітних тіл у магнітному полі. Досліди Фарадея. Молекулярна теорія магнетизму. Магнітний захист.

### **13Тема 22. Змінний електричний струм.**

Постійна і змінна електрорушійна сила. Дослідне дослідження форми змінного струму. Амплітуда, частота і фаза синусоїдального змінного струму і напруги. Сила змінного струму. Самоіндукція. Індуктивність котушки. Проходження змінного струму через конденсатор і котушку з великою індуктивністю. Закон Ома для змінного струму. Ємкісний і індуктивний опори. Додавання струмів при паралельному включенні опорів в ланцюг змінного струму. Додавання напружень при послідовному з'єднанні опорів в ланцюзі змінного струму. Зсув фаз між струмом і напругою. Потужність змінного струму. Трансформатори. Централізоване виробництво і розподіл електричної енергії. Випрямлення змінного струму. Генератори змінного струму. Генератори постійного струму. Трифазний електродвигун. Оборотноість електричних генераторів постійного струму. Електромагніти. Застосування електромагнітів.

## **Блок 4. Оптика. Квантова фізика. Основи атомної фізики.**

### **14Тема 23. Природа світла. Геометрична оптика.**

Корпускулярна та хвильова теорія світла. Швидкість світла. Електромагнітна природа світла. Виникнення теорії квантів. Постійна Планка. Променистий потік. Розповсюдження світла в неоднорідному середовищі. Швидкість розповсюдження світла в різних середовищах. Оптична густина середовища. Оптичні явища на кордоні розділення двох прозорих середовищ. Закони відбивання світла. Дзеркальне та дифузійне відбивання. Плоске дзеркало. Сферичне дзеркало. Побудова зображення, за допомогою сферичних дзеркал. Закони заломлення світла. Абсолютний показник заломлення та його зв'язок з відносним показником заломлення. Повне внутрішнє відбивання світла. Заломлення в плоско-паралельній пластині та трьохграній призмі. Збірні та розсіювальні лінзи. Оптичні осі. Оптичний центр лінзи. Головні фокуси та фокальні площини лінзи. Оптична сила лінзи. Побудова зображення точки, що знаходиться на побічній оптичній осі лінзи. Побудова зображення предмету. Лінійне збільшення, отримане за допомогою лінзи. Недоліки лінз. Проекційний апарат. Око як оптична система. Тривалість зорового відчуття. Кут зору. Відстань

найкращого зору. Оптичні дефекти ока. Збільшення оптичного приладу. Лупа. Мікроскоп. Телескопи. Зір двома очима і сприйняття глибини простору. Стереоскоп.

### **15Тема 24. Інтерференція, дифракція та поляризація світла. Фотометрія.**

Когерентні хвилі. Інтерференція світла. Прямолінійність розповсюдження світла згідно з хвильовою теорією. Дифракційні явища. Природне та поляризоване світло. Отримання поляризованих хвиль. Потік енергії випромінювання. Тілесний кут. Світловий потік. Сила світла. Освітленість. Яскравість. Закони освітленості. Фотометр. Люксметр.

### **15Тема 25. Випромінювання та спектри. Рентгенівські промені.**

Поняття про дисперсію світла. Розкладання білого світла призмою. Колір тіла. Ультрафіолетова та інфрачервона частини спектру. Види спектрів. Спектри поглинання газів. Досліди Кірхгофа. Спектральний аналіз. Принцип Доплера. Рентгенівські промені та різні дії рентгенівських променів. Будова та принцип роботи рентгенівської трубки. Шкала електромагнітних хвиль. Космічне випромінювання.

### **15Тема 26. Хвильові та квантові властивості електромагнітного випромінювання. Фотоефект.**

Поняття о хвильових і квантових властивостях випромінювання. Тиск світлових променів. Досліди П.М. Лебедева. Теплова дія світла. Хімічна дія світла. Поняття о квантовій природі хімічної дії випромінювання. Зовнішній фотоелектричний ефект. Досліди Столетова. Закони зовнішнього фотоефекту. Формула Ейнштейна для фотоефекту. Пояснення фотоефекту на базі квантової теорії. Внутрішній фотоефект. Випромінювання та поглинання енергії атомами. Явище люмінесценції.

### **16Тема 27. Основи спеціальної теорії відносності.**

Принцип відносності в класичній механіці. Експериментальні основи спеціальної теорії відносності Ейнштейна. Постулати Ейнштейна. Поняття одночасності. Відносність поняття довжини та проміжку часу. Теорія складання швидкостей Ейнштейна. Маса та імпульс в спеціальній теорії відносності. Зв'язок між масою та енергією. Рівняння Ейнштейна. Зв'язок між імпульсом і енергією. Імпульс і енергія фотонів.

### **16Тема 28. Модель будови атома. Елементи квантової механіки.**

Атомні одиниці енергії та маси. Електронна оболонка та ядро атома. Енергетичні рівні атома. Процес поглинання та випромінювання енергії атомом. Постулати Бора. Дифракція електронів. Багатоелектронні атоми та періодичний закон Менделєєва. Спектри Багато електронних атомів.

### **16Тема 29. Радіоактивність.**

Способи спостереження та реєстрації заряджених часток. Радіоактивність. Закони радіоактивних перетворень.  $\alpha$ -розпад,  $\beta$ -розпад,  $\gamma$ -промені та їх взаємодія з речовиною. Досліди Резерфорда по розсіюванню  $\alpha$ -частинок. Поняття про перетворення хімічних елементів. Поняття про енергії та проникаючі властивості

радіоактивного випромінювання. Штучне перетворення атомних ядер. Склад атомного ядра. Запис ядерних реакцій. Ізотопи. Поняття о ядерних силах. Дефект маси атомних ядер. Енергія зв'язку. Вплив радіоактивного випромінювання на біологічні системи.

### 7. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>І семестр навчання</b>												
<b>Блок 1. Фізичні основи механіки. Механічні коливання і хвилі.</b>												
<b>Тема 1.</b> Кінематика матеріальної точки.	9	1	1			7						
<b>Тема 2.</b> Закони динаміки.	10	1	1			8						
<b>Тема 3.</b> Криволінійний рух. Динаміка обертального руху.	11	1	2			8						
<b>Тема 4.</b> Закон всесвітнього тяжіння.	9	1	2			6						
<b>Тема 5.</b> Коливання та хвилі.	12	2	2			8						
<b>Разом за блоком 1</b>	<b>51</b>	<b>6</b>	<b>8</b>			<b>37</b>						
<b>Блок 2. Молекулярна фізика і термодинаміка.</b>												
<b>Тема 6.</b> Молярна, атомарна маса, кількість речовини. Теплове розширення. Робота. Теплота. Закон збереження енергії.	11	1	1			9						
<b>Тема 7.</b> Молекулярна теорія.	10	1	1			8						

Властивості газів.													
<b>Тема 8.</b> Властивості рідин та твердих тіл. Перехід з твердого стану в рідкий.	12	1	2			9							
<b>Тема 9.</b> Пружність і міцність.	7,75	0,25	0,5			7							
<b>Тема 10.</b> Властивості пару.	10	0,5	0,5			9							
<b>Тема 11.</b> Теплові машини.	9,25	0,25	1			8							
<b>Разом за блоком 2</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			<b>50</b>							
<b>Разом за I семестр навчання</b>	<b>111</b>	<b>10</b>	<b>14</b>			<b>87</b>							
<b>II семестр навчання</b>													
<b>Блок 3. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм.</b>													
<b>Тема 12.</b> Електричні заряди. Закон Кулона.	9,5	1	0,5	0		8							
<b>Тема 13.</b> Електричне поле.	9,5	1	0,5			8							
<b>Тема 14.</b> Електричний струм в металах. Закони постійного струму.	10	1	1			8							
<b>Тема 15.</b> Робота, потужність і теплова дія електричного струму.	10	1	1			8							
<b>Тема 16.</b> Термоелектричні явища.	10	1	1			8							
<b>Тема 17.</b> Електричний струм в електролітах.	10	1	1			8							
<b>Тема 18.</b> Електричний струм в газах та	10	1	1			8							

вакуумі.												
<b>Тема 19.</b> Електричний струм в напівпровідниках.	10	1	1			8						
<b>Тема 20.</b> Електромагнетизм.	12	2	1			9						
<b>Тема 21.</b> Електромагнітна індукція.	11	1	1			9						
<b>Тема 22</b> Змінний електричний струм.	11	1	1			9						
<b>Разом за блоком 3</b>	<b>113</b>	<b>12</b>	<b>10</b>			<b>91</b>						
<b>Блок 4. Хвильова оптика. Квантова фізика. Основи атомної фізики.</b>												
<b>Тема 23.</b> Природа світла. Геометрична оптика.	12	2	2			8						
<b>Тема 24.</b> Інтерференція, дифракція та поляризація світла. Фотометрія.	11	1	2			8						
<b>Тема 25.</b> Випромінювання та спектри. Рентгенівські промені.	10	1	1			8						
<b>Тема 26.</b> Хвильові та квантові властивості електромагнітного випромінювання. Фотоефект.	11	2	1			8						
<b>Тема 27.</b> Основи спеціальної теорії відносності.	10	1	1			8						
<b>Тема 28.</b> Модель будови атома. Елементи квантової механіки.	10	1	1			8						
<b>Тема 29.</b>	12	2	2			8						



Радіоактивність. Радіоактивне випромінювання. Вплив радіоактивного випромінювання на біологічні об'єкти. Дозиметрія. Захист.												
<b>Разом за блоком 4</b>	<b>76</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>56</b>						
<b>Разом за II семестр навчання</b>	<b>189</b>	<b>22</b>	<b>20</b>			<b>147</b>						
<b>Усього годин за навчальний рік</b>	<b>300</b>	<b>32</b>	<b>34</b>			<b>234</b>						

### 8. Теми лекцій

з/п	Назва теми лекції та питання, що вивчаються	Кількість годин
1	<b>Тема 1, 2. Кінематика матеріальної точки. Закони динаміки.</b> 1. Кінематика. 2. Нерівномірний прямолінійний рух. 3. Криволінійний рух. 4. Перший закон Ньютона (динаміки). 5. Другий закон Ньютона (динаміки). 6. Третій Ньютона (динаміки). 7. Закон збереження імпульсу. 8. Потенційна, кінетична енергія. Закон збереження енергії. 9. Перетворення механічної енергії. Потужність. Коефіцієнт корисної дії.	2
2	<b>Тема 3, 4. Криволінійний рух. Динаміка обертального руху. Закон всесвітнього тяжіння.</b> 1. Характеристики криволінійного руху. 2. Сили при рівномірному русі по колу. Деформація тіла. 3. Сила Коріоліса. 4. Моменти інерції, основний закон динаміки обертального руху, кінетична енергія обертального руху. 5. Закон всесвітнього тяжіння. 6. Вільне падіння тіл. Прискорення вільного падіння. 7. Вага тіла. Густина речовини. Інертна і гравітаційна маси.	2
3	<b>Тема 5. Коливання та хвилі.</b> 1. Умови виникнення коливань. Характеристики коливального руху. 2. Пружні коливання. Вимушені коливання. 3. Резонанс.	2

	<p>4. Звукові коливання. Акустичний резонанс. Хвильові явища. Швидкість розповсюдження хвиль.</p> <p>5. Гідроакустична локація та звукометрія.</p> <p>6. Повздовжні та поперечні коливання.</p> <p>7. Дифракція.</p> <p>8. Накладання хвиль. Інтерференція хвиль.</p> <p>9. Інфразвук. Ультразвук. Особливості розповсюдження інфразвуку та ультразвуку.</p>	
4	<p><b>Тема 6,7. Теплове розширення. Робота. Теплота. Закон збереження енергії. Молекулярна теорія. Властивості газів.</b></p> <p>1. Теплове розширення твердих і рідких тіл. Нагрів тіл при здійсненні роботи.</p> <p>2. Зміна внутрішньої енергії тіл при теплопередачі.</p> <p>3. Теплоємність тіл. Питома теплоємність. Закон збереження енергії.</p> <p>4. Броунівський рух.</p> <p>5. Тиск газу. Закон Шарля.</p> <p>6. Адіабатичні та ізотермічні процеси.</p> <p>7. Закон Бойля – Маріотта.</p> <p>8. Закон Гей – Люссака. Термодинамічна температура. Рівняння стану газу.</p> <p>9. Закон Дальтона. Густина газів.</p> <p>10. Закон Авогадро. Моль. Постійна Авогадро.</p> <p>11. Закон Дюлонга та Пті.</p>	2
5	<p><b>Тема 8, 9, 10, 11. Властивості рідин та твердих тіл. Пружність і міцність. Властивості пару. Теплові машини.</b></p> <p>1. Будова рідин. Поверхневий натяг. Змочування і незмочування.</p> <p>2. Капілярні явища. Адсорбція. Флотація.</p> <p>3. Основне рівняння гідростатики.</p> <p>4. Гідродинаміка ідеальної рідини. Гідродинаміка в'язкої рідини. Число Рейнольдса. Закон Пуазейля.</p> <p>5. Пружні та пластичні деформації. Закон Гука.</p> <p>6. Зсув. Крутіння. Вигін. Міцність. Твердість. Зміна енергії при деформації тіл. Пар насичений і ненасичений. Закон Дальтона для пару. Кипіння.</p> <p>7. Перетворення газу в рідину. Критична температура. Зрідження газу в техніці.</p> <p>8. Паровий котел. Парова турбіна. Поршнева парова машина.</p> <p>9. Конденсатор.</p> <p>10. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна.</p> <p>11. Двигун Дизеля. Реактивні двигуни.</p> <p>12. Передача теплоти від холодного тіла до гарячого.</p>	2
6	<p><b>Тема 12, 13. Електричні заряди. Закон Кулона. Електричне поле.</b></p> <p>1. Поняття про електричний заряд.</p> <p>2. Провідники та діелектрики. Позитивні та негативні електричні заряди.</p>	2

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Електризація тіл.</li> <li>4. Закон Кулона.</li> <li>5. Електричне поле. Напруженість електричного поля.</li> <li>6. Різниця потенціалів (електрична напруга).</li> <li>7. Заземлення. Електричне поле Землі.</li> <li>8. Розподіл зарядів у провіднику. Клітина Фарадея.</li> <li>9. Конденсатори. Паралельне і послідовне з'єднання конденсаторів</li> <li>10. Діелектрична проникність. Поляризація діелектрика. Енергія заряджених тіл. Енергія електричного поля.</li> </ol>	
7	<p><b>Тема 14, 15. Електричний струм в металах. Закони постійного струму. Робота, потужність і теплова дія електричного струму.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Електричний струм і електрорушійна сила. Напрямок струму.</li> <li>2. Сила струму. Розподіл напруги в провіднику з струмом.</li> <li>3. Закон Ома. Опір провідників. Залежність опору від температури.</li> <li>4. Послідовне і паралельне з'єднання провідників.</li> <li>5. Закон Джоуля-Ленца. Робота електричного струму.</li> <li>6. Потужність електричного струму.</li> <li>7. Коротке замикання. Контактне зварювання металів. Практичне застосування теплової дії струму.</li> <li>8. Електрична проводка.</li> </ol>	2
8	<p><b>Тема 16, 17. Термоелектричні явища. Електричний струм в електролітах.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Електронна провідність металів.</li> <li>2. Термоелектронна емісія. Робота виходу.</li> <li>3. Контактна різниця потенціалів.</li> <li>4. Термоелектрорушійна сила. Явище Пельтьє.</li> <li>5. Електролітична дисоціація. Електроліз.</li> <li>6. Перший, другий закони Фарадея.</li> <li>7. Гальванічні елементи. Електрорушійна сила та струм в гальванічному елементі.</li> <li>8. Акумулятори.</li> <li>9. Закон Ома для замкнутого ланцюга. Напруга на затискачах джерела струму та е.р.с. З'єднання джерел струму.</li> </ol>	2
9	<p><b>Тема 18, 19. Електричний струм в газах та вакуумі. Електричний струм в напівпровідниках.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Іонізація газу. Іонна та електронна провідність газу.</li> <li>2. Іскровий заряд. Блискавка. Коронний розряд.</li> <li>3. Залежність сили струму в газі від напруги.</li> <li>4. Електричний розряд в розряджених газах. Лампи денного світла. Випромінювання та поглинання енергії атомом.</li> <li>5. Катодні лучи. Поняття про плазму. Електричний струм в вакуумі. Двохелектродна та трьохелектродна лампи (діод, тріод). Електронно променева трубка.</li> <li>6. Природа електричного струму в напівпровідниках.</li> </ol>	2

	<p>Напівпровідники з електронною та дірковою провідністю.</p> <p>7. Напівпровідникові випрямлячі.</p> <p>8. Напівпровідникові фотоелементи.</p> <p>9. Термістори. Електронно-дірковий перехід.</p> <p>Напівпровідникові діод та тріод.</p>	
10	<p><b>Тема 20. Електромагнетизм.</b></p> <p>1. Взаємодія струмів. Магнітне поле як особливий вид матерії.</p> <p>2. Лінії магнітної індукції. Віхрове поле.</p> <p>3. Правило свердлика. Магнітне поле соленоїда. Напруженість магнітного поля. Магнітне поле рухомих зарядів.</p> <p>4. Магнітна взаємодія паралельних струмів. Магнітна проникність середовища.</p> <p>5. Силова характеристика магнітного поля.</p> <p>6. Робота при переміщенні провідника зі струмом в магнітному полі.</p> <p>7. Індукція магнітного поля. Напруженість магнітного поля.</p> <p>8. Сила Лоренцу. Рух зарядів в магнітному полі.</p> <p>9. Правило лівої руки. Дія магнітного поля на виток. Сила Лоренца.</p>	2
11	<p><b>Тема 21. Електромагнітна індукція.</b></p> <p>1. Умови виникнення індукційного струму. Напрямок індукційного струму. Правило Ленца.</p> <p>2. Основний закон електромагнітної індукції. Електрорушійна сила індукції.</p> <p>3. Електромагнітна індукція і сила Лоренца.</p> <p>4. Токи Фуко.</p> <p>5. Магнітна проникність різних речовин.</p> <p>6. Досліди Фарадея.</p> <p>7. Молекулярна теорія магнетизму. Магнітний захист.</p>	2
12	<p><b>Тема 22. Змінний електричний струм.</b></p> <p>1. Постійна і змінна електрорушійна сила.</p> <p>2. Амплітуда, частота і фаза синусоїдального змінного струму і напруги. Сила змінного струму.</p> <p>3. Самоіндукція. Індуктивність котушки.</p> <p>4. Проходження змінного струму через конденсатор і котушку з великою індуктивністю.</p> <p>5. Закон Ома для змінного струму.</p> <p>6. Ємкісний і індуктивний опори.</p> <p>7. Зсув фаз між струмом і напругою.</p> <p>8. Потужність змінного струму.</p> <p>9. Трансформатори.</p> <p>10. Випрямлення змінного струму.</p> <p>11. Трифазний електродвигун. Оборотноість електричних генераторів постійного струму.</p>	2
13	<p><b>Тема 23. Природа світла. Геометрична оптика.</b></p> <p>1. Корпускулярна та хвильова теорія світла. Швидкість світла. Електромагнітна природа світла.</p> <p>2. Виникнення теорії квантів. Постійна Планка.</p>	2

	<p>3. Оптична густина середовища. Оптичні явища на кордоні розділення двох прозорих середовищ.</p> <p>4. Закони відбивання світла.</p> <p>5. Закони заломлення світла. Абсолютний показник заломлення та його зв'язок з відносним показником заломлення.</p> <p>6. Повне внутрішнє відбивання світла. Заломлення в плоско-паралельній пластині та трьохграній призмі.</p> <p>7. Збірні та розсіювальні лінзи. Побудова зображення.</p> <p>8. Око як оптична система. Кут зору. Відстань найкращого зору. Оптичні дефекти ока.</p> <p>9. Лупа. Мікроскоп. Телескопи. Зір двома очима і сприйняття глибини простору. Стереоскоп.</p>	
14	<p><b>Тема 24, 25. Інтерференція, дифракція та поляризація світла. Фотометрія. Випромінювання та спектри. Рентгенівські промені.</b></p> <p>1. Когерентні хвилі. Інтерференція світла.</p> <p>2. Дифракційні явища.</p> <p>3. Природне та поляризоване світло. Отримання поляризованих хвиль.</p> <p>4. Тілесний кут. Світловий потік. Сила світла. Освітленість. Яскравість. Закони освітленості.</p> <p>5. Дисперсія світла.</p> <p>6. Колір тіла.</p> <p>7. Ультрафіолетова та інфрачервона частини спектру. Види спектрів.</p> <p>8. Принцип Доплера.</p> <p>9. Рентгенівські промені та різні дії рентгенівських променів.</p>	2
15	<p><b>Тема 26. Хвильові та квантові властивості електромагнітного випромінювання. Фотоефект.</b></p> <p>1. Хвильові і квантові властивості електромагнітного випромінювання.</p> <p>2. Тиск світлових променів. Досліди П.М. Лебедева.</p> <p>3. Теплова дія світла.</p> <p>4. Хімічна дія світла.</p> <p>5. Поняття о квантовій природі хімічної дії випромінювання.</p> <p>6. Зовнішній фотоелектричний ефект. Досліди Столетова. Закони зовнішнього фотоефекту. Формула Ейнштейна для фотоефекту.</p> <p>7. Внутрішній фотоефект.</p> <p>8. Випромінювання та поглинання енергії атомами. Явище люмінесценції.</p>	2
16	<p><b>Тема 27, 28, 29. Основи спеціальної теорії відносності. Модель будови атома. Елементи квантової механіки. Радіоактивність.</b></p> <p>1. Експериментальні основи спеціальної теорії відносності Ейнштейна. Постулати Ейнштейна.</p> <p>2. Зв'язок між масою та енергією. Рівняння Ейнштейна. Зв'язок між імпульсом і енергією. Імпульс і енергія фотонів.</p>	2

	<p>3. Електронна оболонка та ядро атома. Енергетичні рівні атома.</p> <p>4. Постулати Бора. Багатоелектронні атоми та періодичний закон Менделєєва. Спектри Багато електронних атомів.</p> <p>5. Радіоактивність. Закони радіоактивних перетворень. <math>\alpha</math>-розпад, <math>\beta</math>-розпад. <math>\gamma</math>-промені.</p> <p>6. Досліди Резерфорда по розсіюванню <math>\alpha</math>-частинок. Поняття про енергії та проникаючі властивості радіоактивного випромінювання.</p> <p>7. Склад атомного ядра. Запис ядерних реакцій. Ізотопи.</p> <p>8. Поняття о ядерних силах. Дефект маси атомних ядер. Енергія зв'язку.</p> <p>9. Вплив радіоактивного випромінювання на біологічні системи. Радіаційний захист. дозиметрія</p>	
<b>Разом</b>		<b>32</b>

### 9. Темы практичних занять.

з/п	Назва теми та питання, що вивчаються	Форми контролю	Кількість годин
1	<p><b>Вимірювальні прилади. Виконання лінійних вимірювань та визначення похибки вимірювання.</b> Вивчення будови, правил роботи з вимірювальними приладами, набуття навичок виконання лінійних вимірювань з різною точністю.</p>	усне опитування, письмовий контроль	2
2	<p><b>Визначення густини твердих тіл методом гідростатичного зважування.</b> Густина як фізична величина. Залежність густини тіла від речовини та форми. Вплив середовища на тіла різної густини. Закон Архімеда.</p>	усне опитування, письмовий контроль	2
3	<p><b>Визначення моменту інерції тіла що володіє віссю симетрії.</b> Вивчення характеристик обертального руху. Інерція тіла. Момент інерції тіла.</p>	усне опитування, письмовий контроль	2
4	<p><b>Визначення прискорення вільного падіння методом кульки, що катається по увігнутій сферичній поверхні.</b> Вага тіла, маса. Значення прискорення та ваги при зміні розташування на Землі. Залежність ваги від прискорення вільного падіння.</p>	усне опитування, письмовий контроль	2
5	<p><b>Визначення довжини звукової хвилі</b></p>	усне	2

	методом інтерференції. Звук та звукові явища. Механічні коливання. Характеристики механічних коливань. Інтерференція. Когерентність хвиль. Резонанс.	опитування, письмовий контроль	
6	<b>Визначення в'язкості рідини методом Стокса та віскозиметром Оствальда-Пінкевича.</b> Властивості рідин. Рух тіл в рідинах. Внутрішнє тертя. Залежність в'язкості від температури. Рух рідин по сосудах.	усне опитування, письмовий контроль	2
7	<b>Визначення питомої теплоємності металів.</b> Основні положення молекулярно-кінетичної теорія. Поняття температури, теплоємність твердих тіл, калориметрія, тепловий баланс.	усне опитування, письмовий контроль	2
8	<b>Вимірювання питомої теплоти танення льоду.</b> Поняття теплоти. Властивості кристалевих тіл і рідин. Теплоємність. Питома теплоємність плавлення твердих тіл. Вплив зовнішнього тиску на температуру фазового перетворення. Рівняння Клапейрона – Клаузіуса.	усне опитування, письмовий контроль	2
9	<b>Ознайомлення з будовою і застосуванням електровимірювальних приладів магнітоелектричної та електромагнітної систем. Вивчення закономірностей послідовного й паралельного з'єднань однорідних ділянок електричного кола.</b> Закони постійного струму. Паралельне та послідовне з'єднання провідників. Типи електровимірювальних приладів та правила їх використання. Характеристики постійного струму.	усне опитування, письмовий контроль	2
10	<b>Вивчення закономірностей сталого струму для лінійної і нелінійної ділянок електричного кола.</b> Електричне коло послідовне, паралельне. Електричний опір. Залежність електричного кола від температури. Закон Джоуля - Ленца	усне опитування, письмовий контроль	2
11	<b>Зняття характеристик терморезистора. Вивчення принципу роботи електронного термометру.</b> Напівпровідники, терморезистори. Температурний коефіцієнт опору. Вольтамперна характеристика.	усне опитування, письмовий контроль	2
12	<b>Зняття характеристик фоторезистора.</b> Напівпровідники та фотоелектричні явища. Внутрішній фотоэффект. Постійна Планка. Залежність роботи фоторезистору від сили світлового потоку та відстані до джерела світла.	усне опитування, письмовий контроль	2
13	<b>Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки.</b> Хвильові властивості світла. Дифракція. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракційна решітка. Період	усне опитування, письмовий контроль	2

	дифракційної решітки. Довжина світлової хвилі. Спектр. Інтерференція світлових хвиль.		
14	<b>Визначення фокусної відстані та оптичної сили тонкої лінзи. Виправлення дефектів зору за допомогою коригуючих окулярів зі сферичними лінзами.</b> Види сферичних лінз та їх характеристики. Оптична сила лінзи. Формула тонкої лінзи. Побудова зображення в сферичній лінзі збиральній, розсіювальній. Оптична система ока. Дефекти зору. Коригування зору людини.	усне опитування, письмовий контроль	2
15	<b>Градування спектроскопу та визначення довжини хвилі спектральної лінії за градуовальною кривою.</b> Спектр випромінювання. Спектральний аналіз. Принцип роботи та будова призмового спектроскопу. Дисперсія світла.	усне опитування, письмовий контроль	2
16	<b>Вивчення роботи вакуумного фотоелектронного приладу.</b> Фотоефект внутрішній, зовнішній. Закони фотоефекту. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту. Енергія кванту. Принцип роботи вакуумного фотоелектронного приладу. Анодний струм.	усне опитування, письмовий контроль	2
17	<b>Вивчення порядку застосування дозиметра-радіометра. Вимірювання та оцінка радіаційного фону.</b> Іонізуюче випромінювання. Джерела іонізуючого випромінювання. Вплив іонізуючого випромінювання на людину. Одиниці вимірювання. Будова та принцип дії дозиметра-радіометру.	усне опитування, письмовий контроль	2
<b>Разом</b>			<b>34</b>

## 10. Самостійна робота

### Теми для самостійного опрацювання

№ з/п	Теми і перелік питань, що винесені на самостійне вивчення
<b>I навчальний семестр</b>	
1.	<b>Тема 1, 2. Кінематика матеріальної точки. Закони динаміки.</b> Відносність руху та спокою. Траєкторія руху. Поступальний та обертальний рух тіла. Рух точки. Вимірювання довжини. Вимірювання проміжків часу. Графік «залежності шляху» від часу, швидкості від часу. Графіки залежності при прямолінійному рівноприскореному русі. Знаходження шляху, пройденого при нерівномірному русі, за допомогою графіка швидкості. Шлях, що проходить тіло при рівнозмінному русі. Вектори. Розкладання вектору на складові. Криволінійний рух. Швидкість при криволінійному русі. Прискорення при криволінійному русі. Робота сили. Позитивна та негативна робота. Робота сили тяжіння при русі по похилій площині. Енергія. Потенційна енергія. Потенційна енергія пружної деформації. Кінетична енергія. Вираз кінетичної енергії через масу та швидкість тіла. Повна енергія



	тіла. Закон збереження енергії. Сили тертя та закон збереження механічної енергії. Перетворення механічної енергії у внутрішню енергію. Потужність. Розрахунок потужності механізмів. Потужність, швидкохідність та розміри механізму. Коефіцієнт корисної дії. Кордони застосування класичної механіки.
2.	<b>Тема 3, 4. Криволінійний рух. Динаміка обертального руху. Закон всесвітнього тяжіння.</b> Розрив маховика. Деформація тіла, що рухається по колу. «Американські гірки». Політ пуль та снарядів. Рух по закругленому шляху. Рух підвішеного тіла по колу. Рух планет. Сила Коріоліса. <b>Закон всесвітнього тяжіння.</b> Прискорення вільного падіння. Зміна значення прискорення вільного падіння від розташування на поверхні Землі. Вага. тіла. Вплив відцентрових сил на силу тяжіння. Штучні супутники Землі. Системи відліку, що обертаються. Сили інерції при русі тіла відносно системи відліку, що обертається. Докази, що Земля обертається. Приливи.
3.	<b>Тема 5. Коливання та хвилі.</b> Приклади резонансних явищ. Резонансні явища при дії негармонійної періодичної сили. Форма періодичних коливань та її зв'язок з гармонійним складом цих коливань. Звукові коливання. Предмет акустики. Музикальний тон. Гучність та висота тону. Тембр. Акустичний резонанс. Запис та відтворення звуку. Аналіз і синтез звуку. Шуми. Коливання пружних тіл як стоячі хвилі. Вільні коливання струни. Резонанс при наявності багатьох власних частот. Умови доброго випромінювання звуку. Бінауральний ефект. Звукопеленгація. Інфразвук. Ультразвук. Особливості розповсюдження інфразвуку та ультразвуку.
4.	<b>Тема 6,7. Теплове розширення. Робота. Теплота. Закон збереження енергії. Молекулярна теорія. Властивості газів.</b> Залежність внутрішньої енергії тіла від його маси та речовини. Теплоємність тіл. Питома теплоємність. Калориметр. Зміна теплоємності. Закон збереження енергії. Неможливість «вічного двигуна». Різні види процесів, при яких здійснюється передача теплоти. Молекули та атоми. Розміри атомів і молекул. Мікросвіт. Внутрішня енергія з точки зору молекулярної теорії. Молекулярний рух. Молекулярний рух в газах, рідинах і твердих тілах. Броунівський рух. Молекулярні сили. Залежність густини газу від температури. Рівняння стану газу. Закон Дальтона. Густина газів. Закон Авогадро. Моль. Постійна Авогадро. Швидкість молекул газу. Дослід Штерна. Питома теплоємність газів. Молярні теплоємності. Закон Дюлонга та Пті
5.	<b>Тема 8, 9. Властивості рідин та твердих тіл. Пружність і міцність.</b> Адсорбція. Флотація. Розчинення газів. Взаємне розчинення рідин. Розчинення твердих тіл в рідинах. Властивості тіл в рідинах. Полімери. Сплави. Затвердіння розчинів. Охолоджуючі суміші. Зміни властивостей твердого тіла. Пружні та пластичні деформації. Закон Гука. Розтягування і стиснення. Зсув. Крутіння. Вигін. Міцність. Твердість. Що відбувається при деформації. Зміна енергії при деформації тіл.
6.	<b>Тема 10, 11. Властивості пару. Теплові машини.</b> Пар насичений і ненасичений. Що відбувається при зміні об'єму рідини та насиченого пару. Закон Дальтона для пару. Молекулярна картина випаровування. Залежність тиску насиченого пару від температури. Кипіння.

	<p>Питома теплота пароутворення. Охолодження при випаровуванні. Зміна внутрішньої енергії при переході речовини із рідкого стану в пароподібний. Випаровування при кривих поверхнях рідини. Перегрів рідини. Перенасичення пару. Насичення пару при вигоні. Перетворення газу в рідину. Критична температура. Зрідження газу в техніці. Вакуумна техніка. Водяна пара в атмосфері. Атмосфера. Тепловий баланс Землі. Адіабатичні процеси в атмосфері. Хмари. Штучні опади. Вітер. Прогноз погоди. Умови, які необхідні для роботи теплових двигунів. Паросилова станція. Паровий котел. Парова турбіна. Поршнева парова машина. Конденсатор. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна. Коефіцієнт корисної дії паросилової станції. Бензиновий двигун внутрішнього згорання. Коефіцієнт корисної дії двигуна внутрішнього згорання. Двигун Дизеля. Реактивні двигуни. Передача теплоти від холодного тіла до гарячого.</p>
7.	<p><b>Тема 12, 13. Електричні заряди. Закон Кулона. Електричне поле.</b>  Дія електричного заряду на навколишні тіла. Поняття про електричне поле. Напруженість електричного поля. Електричне поле в діелектриках і в провідниках. Робота при переміщенні заряду в електричному полі. Різниця потенціалів (електрична напруга). Умови рівноваги зарядів у провідниках. З'єднання з Землею. Вимірювання різниці потенціалів в повітрі. Електричне поле Землі. Найпростіші електричні поля. Розподіл зарядів у провіднику. Клітина Фарадея. Поверхнева щільність заряду. Конденсатори. Типи конденсаторів. Паралельне і послідовне з'єднання конденсаторів Діелектрична проникність. Чому електричне поле послаблюється всередині діелектрика? Поляризація діелектрика. Енергія заряджених тіл. Енергія електричного поля.</p>
8.	<p><b>Тема 14, 15. Електричний струм в металах. Закони постійного струму. Робота, потужність і тепла дія електричного струму.</b>  Електричний струм і електрорушійна сила. Напрямок струму. Сила струму. Розподіл напруги в провіднику з струмом. Закон Ома. Опір провідників. Залежність опору від температури. Надпровідність. Послідовне і паралельне з'єднання провідників. Розподіл напруги в ланцюзі. Електричні вимірювальні прилади. Шунтування вимірювальних приладів.  Нагрів електричним струмом. Закон Джоуля-Ленца. Робота електричного струму. Потужність електричного струму. Коротке замикання. Контактне зварювання металів. Практичне застосування теплової дії струму. Розрахунок нагрівальних приладів. Плавкі запобіжники. Електрична проводка.</p>
9.	<p><b>Тема 16, 17. Термоелектричні явища. Електричний струм в електролітах.</b>  Електронна провідність металів. Будова металів. Причини електричного опору. Термоелектронна емісія. Робота виходу. Випускання електронів розжареними тілами. Контактна різниця потенціалів. Термоелектрорушійна сила. Явище Пельтьє. Застосування термоелектричних явищ.  Електролітична дисоціація. Електроліз. Електроліз з розчиненням аноду. Кількість речовини, що виділяється при електролізі. Перший, другий закони Фарадея. Визначення заряду іону. Гальванічні елементи. Електрорушійна сила та струм в гальванічному елементі. Поляризація електродів. Деполяризація в гальванічних елементах. Акумулятори. Закон Ома для замкнутого ланцюга. Напруга на затискачах джерела струму та е.р.с.</p>

	з'єднання джерел струму.
10.	<p><b>Тема 18, 19. Електричний струм в газах та вакуумі. Електричний струм в напівпровідниках.</b></p> <p>Іонізація газу. Іонна та електронна провідність газу. Іскровий заряд. Блискавка. Коронний розряд. Використання коронного розряду. Громовідвід. Залежність сили струму в газі від напруги. Електричний розряд в газі при атмосферному тиску. Електричний розряд в розряджених газах. Лампи денного світла. Випромінювання та поглинання енергії атомом. Катодні лучи.</p> <p>Поняття про плазму. Електричний струм в вакуумі. Двохелектродна та трьохелектродна лампи (діод, тріод). Електронно променева трубка.</p> <p>Порівняння властивостей провідників, діелектриків, напівпровідників. Природа електричного струму в напівпровідниках. Рух електронів в напівпровіднику. Напівпровідники з електронною та дірковою провідністю. Напівпровідникові випрямлячі. Напівпровідникові фотоелементи. Чисті (бездомішкові) напівпровідники. Термістори. Напівпровідники з домішками. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідникові діод та тріод.</p>
11.	<p><b>Тема 20. Електромагнетизм.</b></p> <p>Взаємодія струмів. Магнітне поле як особливий вид матерії. Магніти. Лінії магнітної індукції. Віхрове поле. Магнітне поле прямолінійного струму, кругового струму. Правило свердлика. Магнітне поле соленоїда. Напруженість магнітного поля. Магнітне поле рухомих зарядів. Магнітна взаємодія паралельних струмів. Магнітна проникність середовища. Магнітна дія на провідник зі струмом. Силова характеристика магнітного поля. Робота при переміщенні провідника зі струмом в магнітному полі. Індукція магнітного поля. Напруженість магнітного поля та її зв'язок з індукцією та магнітною проникливістю. Парамагнетики, діамагнетики, феромагнетики. Електромагніт. Сила Лоренцу. Рух зарядів в магнітному полі. Магнітне поле Землі. Елементи земного магнетизму. Магнітні бурі. Дія магнітного поля на прямолінійний провідник зі струмом. Правило лівої руки. Дія магнітного поля на виток. Гальванометр, заснований на взаємодії магнітного поля і струму. Сила Лоренца.</p>
12.	<p><b>Тема 21. Електромагнітна індукція.</b></p> <p>Умови виникнення індукційного струму. Напрямок індукційного струму. Правило Ленца. Основний закон електромагнітної індукції. Електрорушійна сила індукції. Електромагнітна індукція і сила Лоренца. Індукційні струми в масивних провідниках. Токи Фуко. Магнітна проникність різних речовин. Речовини парамагнітні і діамагнітні. Рух парамагнітних і діамагнітних тіл у магнітному полі. Досліди Фарадея. Молекулярна теорія магнетизму. Магнітний захист.</p>
13.	<p><b>Тема 22. Змінний електричний струм.</b></p> <p>Постійна і змінна електрорушійна сила. Дослідне дослідження форми змінного струму. Амплітуда, частота і фаза синусоїдального змінного струму і напруги. Сила змінного струму. Самоіндукція. Індуктивність котушки.</p> <p>Проходження змінного струму через конденсатор і котушку з великою індуктивністю. Закон Ома для змінного струму. Ємкісний і індуктивний опори. Додавання струмів при паралельному включенні опорів в ланцюг змінного струму. Додавання напружень при послідовному з'єднанні опорів в ланцюзі змінного струму. Зсув фаз між струмом і напругою. Потужність</p>

	<p>змінного струму. Трансформатори. Централізоване виробництво і розподіл електричної енергії. Випрямлення змінного струму. Генератори змінного струму. Генератори постійного струму. Трифазний електродвигун. Оборотноість електричних генераторів постійного струму. Електромагніти. Застосування електромагнітів.</p>
14.	<p><b>Тема 23. Природа світла. Геометрична оптика.</b>          Корпускулярна та хвильова теорія світла. Швидкість світла. Електромагнітна природа світла. Виникнення теорії квантів. Постійна Планка. Променистий потік. Розповсюдження світла в неоднорідному середовищі. Швидкість розповсюдження світла в різних середовищах. Оптична густина середовища. Оптичні явища на кордоні розділення двох прозорих середовищ. Закони відбивання світла. Дзеркальне та дифузійне відбивання. Плоске дзеркало. Сферичне дзеркало. Побудова зображення, за допомогою сферичних дзеркал. Закони заломлення світла. Абсолютний показник заломлення та його зв'язок з відносним показником заломлення. Повне внутрішнє відбивання світла. Заломлення в плоско-паралельній пластині та трьохгранній призмі. Збірні та розсіювальні лінзи. Оптичні осі. Оптичний центр лінзи. Головні фокуси та фокальні площини лінзи. Оптична сила лінзи. Побудова зображення точки, що знаходиться на побічній оптичній осі лінзи. Побудова зображення предмету. Лінійне збільшення, отримане за допомогою лінзи. Недоліки лінз. Проекційний апарат. Око як оптична система. Тривалість зорового відчуття. Кут зору. Відстань найкращого зору. Оптичні дефекти ока. Збільшення оптичного приладу. Лупа. Мікроскоп. Телескопи. Зір двома очима і сприйняття глибини простору. Стереоскоп.</p>
15.	<p><b>Тема 24, 25, 26. Інтерференція, дифракція та поляризація світла. Фотометрія. Випромінювання та спектри. Рентгенівські промені. Хвильові та квантові властивості електромагнітного випромінювання. Фотоефект.</b>          Когерентні хвилі. Інтерференція світла. Прямолінійність розповсюдження світла згідно з хвильовою теорією. Дифракційні явища. Природне та поляризоване світло. Отримання поляризованих хвиль. Потік енергії випромінювання. Тілесний кут. Світловий потік. Сила світла. Освітленість. Яскравість. Закони освітленості. Фотометр. Люксметр.          Поняття про дисперсію світла. Розкладання білого світла призмою. Колір тіла. Ультрафіолетова та інфрачервона частини спектру. Види спектрів. Спектри поглинання газів. Досліди Кірхгофа. Спектральний аналіз. Принцип Доплера. Рентгенівські промені та різні дії рентгенівських променів. Будова та принцип роботи рентгенівської трубки. Шкала електромагнітних хвиль. Космічне випромінювання.          Поняття о хвильових і квантових властивостях випромінювання. Тиск світлових променів. Досліди П.М. Лебедева. Теплова дія світла. Хімічна дія світла. Поняття о квантовій природі хімічної дії випромінювання. Зовнішній фотоелектричний ефект. Досліди Столетова. Закони зовнішнього фотоефекту. Формула Ейнштейна для фотоефекту. Пояснення фотоефекту на базі квантової теорії. Внутрішній фотоефект. Випромінювання та поглинання енергії атомами. Явище люмінесценції.</p>
16.	<p><b>Тема 27, 28, 29. Основи спеціальної теорії відносності. Модель будови атома. Елементи квантової механіки. Радіоактивність.</b></p>

Принцип відносності в класичній механіці. Експериментальні основи спеціальної теорії відносності Ейнштейна. Постулати Ейнштейна. Поняття одночасності. Відносність поняття довжини та проміжку часу. Теорія складання швидкостей Ейнштейна. Маса та імпульс в спеціальній теорії відносності. Зв'язок між масою та енергією. Рівняння Ейнштейна. Зв'язок між імпульсом і енергією. Імпульс і енергія фотонів.

Атомні одиниці енергії та маси. Електронна оболонка та ядро атома. Енергетичні рівні атома. Процес поглинання та випромінювання енергії атомом. Постулати Бора. Дифракція електронів. Багатоелектронні атоми та періодичний закон Менделєєва. Спектри Багато електронних атомів.

Способи спостереження та реєстрації заряджених часток. Радіоактивність. Закони радіоактивних перетворень.  $\alpha$ -розпад,  $\beta$ -розпад.  $\gamma$ -промені та їх взаємодія з речовиною. Досліди Резерфорда по розсіюванню  $\alpha$ -частинок. Поняття про перетворення хімічних елементів. Поняття про енергії та проникаючі властивості радіоактивного випромінювання. Штучне перетворення атомних ядер. Склад атомного ядра. Запис ядерних реакцій. Ізотопи. Поняття о ядерних силах. Дефект маси атомних ядер. Енергія зв'язку. Вплив радіоактивного випромінювання на біологічні системи.

## 1. Методи контролю

1. Усне опитування.
2. Письмовий контроль.
3. Тестування.
4. Залік.
5. Екзамен.

## 12. Рекомендована література

### Основна

1. Загальний курс фізики: Навч. посібник для студентів вищих техн. і пед. закладів освіти / І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук, П.П.Луцик; За ред.І.М.Кучерука. – К.: Техніка, 1999.

ISBN 966-575-196-4

Т.1:Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – 536 с.: іл. – Предм. покжч.: с.523-527. – ISBN 966-575-017-8

2. Загальний курс фізики: У 3т.: Навч. посібник для студентів вищих техн. і пед. закладів освіти / І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук, П.П.Луцик; За ред.І.М.Кучерука. – К.: Техніка, 1999.

ISBN 966-575-196-4

Т.2: Електрика і магнетизм. – 2001. – 452 с.: іл. – ISBN 966-575-183-2

3. Загальний курс фізики: У 3т.: Навч. посібник для студ. Вищ. техн. і пед. закладів освіти / За ред. І.М.Кучерука – К.: Техніка, 1999.

ISBN 966-575-196-4

Т.3: Оптика. Квантова фізика. – 520 с.: іл. Предм. покажч.: с.511-515.– ISBN 966-575-172-7

4. Чолпан П.П. Фізика: Підручник. – К.: Вища шк., 2003. – 567 с.: іл. ISBN 966-642-112-7

5. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт з дисципліни «Фізика». Автор-укладач Бельчев П.В., Сюсюкан Ю.М. – Мелітополь 2019

#### Допоміжна

1. Вадець Д.І., Дубчак В.А., Мороз М.В. Фізика. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2012. – 2010.
2. Вакарчук С.О., Демків Т.М., Мягкота С.В. Фізика. – Львів: Видавн. центр ЛНУ ім. І.Франка, 2010.
3. Волков О.Ф., Лумпієва Т.П. Курс фізики: У 2-х т. Т.2: Коливання і хвилі. Хвильова і квантова оптика. Елементи квантової механіки. Основи фізики твердого тіла. Елементи фізики атомного ядра. Навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Донецьк: ДонНТУ, 2009. – 208 с.

### 13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. навчальний план і навчальна програма (на сайті ЦОДТ МДПУ <http://www.dfn.mdpu.org.ua/>);
2. методичні вказівки до практичних занять і організації самостійної роботи (на сайті ЦОДТ МДПУ);
3. електронні версії підручників, навчальних посібників, тексти лекцій (на сайті ЦОДТ МДПУ);
4. електронні версії практикумів, збірників задач і вправ (на сайті ЦОДТ МДПУ).
5. <http://fizikuser.blogspot.com/>
6. <https://rogvetkoledg.in.ua/?cat=19>
7. <https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/%D0%A4%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0/%D0%94%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0/Landzberg-fizika-t2-elektrichestvo.pdf>  
<http://fizkaf.kpnu.edu.ua/elektronna-biblioteka/>