Форма № Н-3.03

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

***Фізика***

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Факультет інженерної механіки

2017 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Житомирським державним технологічним університетом

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Москвін П.П.(зав.каф. фізики та вищої математики, д.ф-м.н.,проф.)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри фізики та вищої математики. Протокол № 8 від “30” серпня 2017 року

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Москвін П.П.)

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Вступ**

Програма вивчення навчальної дисципліни «Фізика»

складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів

спеціальності «Галузеве машинобудування»

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є вивчення всіх основних, найбільш загальних форм руху матерії, законів збереження енергії, поведінки речовин у полі, явищ природи у атмосфері, гідросфері; фізичні основи у створенні екологічно чистої енергетики, транспортних засобів тощо.

**Міждисциплінарні зв’язки**: вища математика, хімія, природничі науки.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

*Модуль 1 Механіка.*

Тема 1. Кінематика.

Тема 2. Динаміка.

Тема 3. Закони збереження.

Тема 4. Спеціальна теорія відносності.

Тема 5. Елементи теорії поля.

*Модуль 2. Молекулярна фізика та термодинаміка.*

Тема 1. Ідеальні гази.

Тема 2. Статистичні розподіли.

Тема 3. Термодинаміка.

Тема 4. Реальні гази та рідини. Фазові перетворення.

*Модуль 3. Електростатика. Постійний струм.*

Тема 1. Статичне електричне поле.

Тема 2. Постійний електричний струм.

Разом за модулем 3.

*Модуль 4. Магнетизм.*

Тема 1. Статичне магнітне поле.

Тема 2. Динамічне електромагнітне поле.

*Модуль 5. Коливання і хвилі.*

Тема 1. Гармонічні механічні та електромагнітні коливання.

Тема 2. Вимушені коливання. Кола змінного струму.

Тема 3. Механічні хвилі.

*Модуль 6. Електромагнітні хвилі. Оптика. Атом водню.*

Тема 1. Електромагнітні хвилі.

Тема 2. Хвильові властивості світла.

Тема 3. Квантова природа випромінювання.

Тема 4. Теорія атома водню за Бором.

*Модуль 7. Елементи квантової фізики атомів, молекул твердих тіл.*

Тема 1. Елементи квантової механіки атомів.

Тема 2. Багатоелектронні атоми та молекули.

Тема 3. Елементи фізики твердого тіла.

Тема 4. Елементи фізики атомного ядра.

Тема 5. Елементи фізики елементарних частинок.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни «Фізика» .

Фізика відноситься до числа природничих наук, задачею яких є вивчення законів природи з метою їх коректного використання людиною, і займає певною мірою головуюче положення, тому що предметом її вивчення є всі основні, найбільш загальні форми руху матерії, закони збереження енергії, поведінка речовини у полі та пошук нових джерел енергії.

Екологічні дослідження (аналізи), прикладні або фундаментальні, завжди тою чи іншою мірою спираються на теорії та закони, встановлені фізикою. Також слід визначити, що прилади, які використовуються екологами у своїй діяльності, є результатом упровадження фізичних законів у практику.

Екологізація фізики стає необхідним етапом розвитку науки, щоб гармонізувати взаємовідношення людини з природою. Екологізація навчальної програми «Фізики» означає введення до предмету її дослідження: явищ природи у атмосфері, гідросфері; фізичні основи у створенні екологічно чистої енергетики, транспортних засобів тощо.

Мета навчальної дисципліни - вивчення всіх основних, найбільш загальних форм руху матерії, законів збереження енергії, поведінки речовин у полі, явищ природи у атмосфері, гідросфері; фізичні основи у створенні екологічно чистої енергетики, транспортних засобів тощо.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Фізика” є :

1. дати студентам міцні знання головних фундаментальних законів класичної та сучасної фізики, меж їх використання;

2. надихнути студентів послідовною системою фізичних знань про оточуючий світ та їх використання у свої подальшій професіональній діяльності.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

***знати:***

– основні фізичні закономірності, які мають місце при механічній тепловій, електромагнітній, квантовій та інших взаємодіях;

– методи розрахунку та аналізу фізичних явищ, що протікають в різноманітних фізичних системах.

***вміти:***

* на основі вивчених фізичних законів пояснювати та коректно інтерпретувати фізичні процеси, що протікають в різних фізичних системах;
* застосовувати основні фізичні закономірності при кількісному аналізи фізичних процесів в різноманітних технічних системах;
* застосовувати на практиці та при вивчені технічних дисциплін знання про основні закономірності навколишнього матеріального світу.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 165 годин- 5,5 кредитів ЄКТС.

**2. Інформаційний обсяг** **навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.**

*Модуль 1 (86 години). Види механічного руху, головні закони механіки. Закони збереження. Сили інерції. Механічні коливання та хвилі. Рухи рідин та газів*

Матерія та рух. Фізика як наука, що вивчає найбільш загальні властивості матерії та простіші форми її руху. Зв'язок фізики з іншими науками та технікою. Фізика і створення зброї масового знищення, пошук нових джерел енергії.

Поступовий, обертовий, коливальний та хвильовий рух. Характеристики цих рухів.

Сили у механіці. Закони механіки: закони Ньютона, закони збереження енергії, імпульсу та моменту імпульсу. Сили інерції. Сила Кориолісу. Центробіжна сила інерції. Гіроскопи. Космічні швидкості. Супутники. Прецесія земної осі у просторі. Чорні діри. Зштовхування.

Гармонічні коливання. Гармонічний осцилятор. Енергія власних незатухаючих коливань. Математичний та фізичний маятники. Гравіметрія. Складні коливання. Биття. Фігури Лісажу. Затухаючи коливання та їх характеристики. Вимушені коливання. Резонанс. Явища резонансу в природі.

Пружні хвилі. Рівняння плоскої бігучої хвилі. Складення хвиль. Явище інтерференції. Умови максимуму та мінімуму інтерференції. Відбиття хвиль для різних середовищ. Рівняння стоячої хвилі. Дифракція хвиль. Принцип Гюйгенса. Енергія, що переноситься хвилями. Вектор Умова. Сейсморозвідка. Звук. Ефект Допплера. Дисперсія хвиль. Рух рідин та газів. Закон Архімеда. Стаціонарний потік. Поле швидкостей, лінії і трубки струму. Рівняння неперервності струменя. Рівняння Бернуллі. Елементи гідравліки потоків. Ламінарна і турбулентна течія. Число Рейнольдса. Формула Стокса.

*Нормативні навчальні елементи з модуля 1*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Система відліку.  2. Радіус-вектор.  3. Траєкторія.  4. Швидкість.  5. Прискорення.  6. Сила.  7. Момент сили.  8. Імпульс.  9. Момент імпульсу.  10. Момент інерції.  11. Маса - інертна та гравітаційна.  12. Консервативна сипа.  13. Потенціальне поле.  14. Сила опору.  15. Вага тіла.  16. Сила тяжіння.  17. Прискорення сили тяжіння.  18. Невагомість.  19. Перевантаження.  20. Кінетична енергія.  21. Потенціальна енергія.  22. Робота. | 23. Потужність.  24. Космічні швидкості.  25. Перетворення Галілея.  26. Сили інерції.  27. Гіроскопічний ефект.  28. Прецесія.  29. Нутація.  30. Гармонічні коливання.  31. Маятники.  32. Биття.  33. Фігури Лісажу.  34. Пружна хвиля.  35. Інтерференція хвиль.  36. Принцип Гюйгенса.  37. Дифракція хвиль.  38. Вектор Умова.  39. Звук.  40. Ефект Допплера.  41. Лінія струму, трубки струму.  42. Ршняння неперервності струменю.  43. Ршняння Бернуллі.  44. Число Рейнольдса.  45. Формула Стокса |

**Змістовий модуль 2.**

*Модуль 2 (90 годин). Молекулярна фізика і термодинаміка*

Молекулярно-кінетична теорія будови речовини. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Ідеальний та реальний гази. Основні газові закони та ізопроцеси. Барометрична формула Атмосфера Землі. Атмосферні процеси.

Розподіл Больцмана. Розподіл Максвела Найбільш характерні швидкості газових молекул.

Начала термодинаміки. Внутрішня енергія. Ентропія та інформація. Начала термодинаміки та біосфера. Робота при різних ізопроцесах. Теплоємність. Зворотні та незворотні процеси. Нерівноважні процеси. Теплові машини. Коефіцієнт корисної дії (ККД). Цикл Карно. Вічні двигуни першого та другого роду.

Явища переносу - дифузія, внутрішнє тертя, теплопровідність. Конвекція. Розрядженні гази.

Молекулярні сили у рідинах. Поверхнева енергія. Коефіцієнт поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища.

Кристалічні та аморфні тіла. Випарування. Плавлення. Кипіння. Потрійна точка. Рідкі кристали.

*Нормативні навчальні елементи з модуля 2*

|  |  |
| --- | --- |
| 46. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії.  47. Основні газові закони.  48. Ідеальний та реальний газ.  49. Атмосферний тиск.  50. Характерні швидкості газових молекул.  51. Барометрична формула.  52. Розподіл Больцмана.  53. Ізопроцес.  54. Внутрішня енергія, теплота, робота.  55. Перше начало термодинаміки, вічний двигун першого роду.  56. Друге начало термодинаміки, вічний двигун другого роду.  57. Зворотний та незворотний процеси.  58. Ентропія | 59. Теплоємність.  60. Теплові двигуни, ККД.  61. Цикл Карно.  62. Дифузія, внутрішнє тертя, теплопровідність  63. Конвекція.  64. Коефіцієнт поверхневого натягу.  65. Змочування.  66. Додатковий тиск.  67. Капілярні явища.  68. Змочування.  69. Випаровування, кипіння, плавлення.  70. Потрійна точка.  71. Розрядженні гази.  72. Рідкі кристали. |

**Змістовий модуль 3.**

*Модуль 3 (30 годин). Електричне поле. Речовина в електричному полі. Постійний електричний струм. Магнітне шле. Речовина у магнітному полі*

Взаємодія зарядів. Закон Кулона. Напруженість та потенціал електричного поля. Силові лінії електричного поля.

Еквіпотенціальні поверхні. Провідники та діелектрики у електричному полі. Діелектрична проникність та сприйнятливість речовини. Електростатичний захист. Сегнетоелектрики.

Постійний електричний струм. Закони Ома. ЕДС. Правила Кірхгофа. Потужність. Конденсатори. Заземлення. Діоди і транзистори. Енергія електричного поля. Електричне поле Землі. Блискавка Теорема Гауса для вектора Е та її використання. Вектор електричної індукції D. Теорема Гауса для вектора D.

Індукція і напруженість магнітного поля. Силові лінії магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа та розрахунок магнітних полів. Дія магнітного поля на провідник зі струмом та на електричні заряди, які рухаються. Сила Ампера Сила Лоренца. Теорема Гауса для вектора В.

Речовина у магнітному полі. Намагніченість. Магнітна сприйнятливість та проникність речовини. Класифікація магнітних матеріалів. Постійні магніти. Електромагнітна індукція. Самоіндукція. Взаємна індукція. Трансформатори.

Створення магнітного поля. Магнітне поле соленоїда. Енергія магнітного поля. Магнітне поле Землі. Магнітні бурі.

Зв'язок явищ у нижніх шарах атмосфери з сонячною активністю.

*Нормативні навчальні елементи з модуля 3*

|  |  |
| --- | --- |
| 73. Напруженість та індукція електричного поля.  74. Потенціал електричного поля.  75. Діелектрична проникність і сприйнятливість речовини.  76. Електричний струм.  77. ЕДС.  78. Потужність струму.  79. Електроємність.  80. Конденсатор.  81. Індукція та напруженість магнітного поля. | 82. Сила Ампера.  83. СилаЛоренца.  84. Магнітне сприйняття та магнітна проникність речовини.  85. Магнітний потік.  86. Електромагнітна індукція.  87. Самоіндукція.  88. Взаємна індукція.  89. Постійний магніт.  90. Феромагнетики. |

**Змістовий модуль 4.**

*Модуль 4 (36 годин). Електричні коливання. Електромагнітне поле. Взаємодія світла з речовиною. Хвильові властивості. Теплове випромінювання. Елементи атомної фізики, фізики атомного ядра та елементарних частин*

Коливальний контур. Диференційне рівняння власних електромагнітних коливань. Вимушені електричні коливання. Резонанс напруг. Основні положення теорії Максвела. Вихрове електричне поле. Рівняння Максвела в інтегральній формі. Механізм виникнення електромагнітних хвиль. Взаємодія світла з речовиною. Фотоефект. Хвильові та квантові уявлення про природу світла. Поглинення світла. Закон Бугера. Поглинання світла рослинним покривом. Розсіяння світла. Закон Релея. Інтерференція та дифракція світла. Когерентність. Умови максимуму та мінімуму інтерференції. Засоби здійснення когерентних джерел світла. Інтерференція у тонких пластинках. Кільця Ньютона. Просвітлена оптика.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Френеля. Дифракція Фраунгофера. Дифракційна решітка та її спектральні характеристики. Уявлення про голографію. Природне та поляризоване світло. Поляризатор і аналізатор. Закон Малюса.

Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Обертання площини поляризації.

Теплове випромінювання. Випромінююча та поглинаюча властивість тіла. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна. Формула Релея-Джинса. Гіпотеза та формула Планка для випромінювання. Оптичні властивості ландшафтів. Відбивальна властивість грунтів та рослинного покриву. Парниковий ефект.

Будова атома. Модель атома Резерфорда. Постулати Бора. Гіпотеза Луї де Бройля. Принцип Паулі. Хвильові властивості матерії. Електронний мікроскоп. Рентгенівське та лазерне випромінювання і засоби його отримування.

Будова та властивості ядер атомів. Атомне ядро і його характеристика. Дефект маси та енергія зв'язку ядра. Поняття про властивості та природу ядерних сил. Взаємні перетворення нуклонів. Ізотопи. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Період напіврозпаду. Види радіоактивності та їх вплив на речовину. Активність радіоактивного препарату.

Ядерні реакції. Штучна радіоактивність. Ланцюгова реакція поділу урану. Ядерна енергетика. Атомний реактор, атомні станції'. Проблема керованої термоядерної реакції. Термоядерний синтез. Ядерна зброя. Елементарні частки та космічні промені. Класифікація елементарних часток. Поняття про головні проблеми сучасної астрофізики. Зв'язок інтенсивності космічних променій з іншими явищами природи. Радіаційні пояси Землі. Засоби реєстрації елементарних часток.

*Нормативні навчальні елементи з модуля 4*

|  |  |
| --- | --- |
| 91. Коливальний контур.  92. Електромагнітні хвилі.  93. Положення теорії Максвела.  94. Шкала електромагнітних хвиль.  95. Поглинення світла.  96. Розсіяння світла.  97. Когерентні хвилі.  98. Фотоефекг.  99. Просвітлена оптика.  100. Дифракційна решітка.  101. Голографія.  102. Поляризатор та аналізатор.  103. Подвійне променезаломлення.  104. Природне світло.  105. Поляризоване світло.  106. Абсолютно чорне тіло.  107. Випромінювальна та поглинаюча властивість тіла.  108. Парниковий ефект. | 109. Постулати Бора.  110. Принцип Паулі.  111. Рентгенівське випромінювання.  112. Лазерне випромінювання.  113. Нуклони.  114. Ізотопи.  115. Радіоактивність.  116. Період напіврозпаду.  117. Активність радіоактивного препарату.  118. Цепна реакція.  119. Атомний реактор.  120. Атомна станція.  121. Термоядерний синтез.  122. Ядерна зброя.  123. Елементарні частки.  124. Космічні промені.  125. Радіаційні пояси Землі.  126. Лічильники. |

*Семінари, контроль-колоквіуми та інша діяльність за науковим спрямуванням (12 годин)*

Розуміння та використання головних законів механіки, законів збереження. Рухи рідин та газів. Речовина в електричному полі. Речовина у магнітному полі. Взаємодія світла з речовиною. Теплове випромінювання. Елементи атомної фізики, фізики атомного ядра та елементарних частин.

Навчальні елементи- не менше 28.

*Наукова, аудиторна та позааудиторна складова дисципліни (160 годин)*

Роботи наукового спрямування пов'язані з використанням у різнопланових екологічних дослідженнях студентів головних законів механіки, законів збереження, температурною залежністю, а також електричних і магнітних властивостей речовини, оптичних явищ.

Кількість навчальних елементів, що підлягають вивченню в процесі наукової діяльності - 35.

### 3. Рекомендована література

*основна література:*

1. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: “Высшая школа”, 1990.
2. Савельев И.В. Курс физики. – М.: «Наука» т.1, т.2, т.3, 1985.
3. Курс фізики за редакцією Лопатицького І.Є. – Львів “Бескид Біт” 2002.
4. Кучерук І.М. та інші. Загальний курс фізики. – К.: Техніка. Т.1, Т.3. 1999.
5. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. – М.: «Высшая школа». 1991.
6. Козел С.М. и др. Сборник задач по общему курсу физики в трех частях. М. изд. МФТИ, 2000.
7. Гаркуша І.П. та інші. Збірник задач з фізики. К. Вища школа, 1995.
8. Кухлинг Х. Справочник по физике. М. Мир, 1982.
9. Радиация. Дозы, эффекты, риск. Пер. с англ. М. Мир, 1988.

Підручник можна знайти на сайті ЖДТУ\библіотека

*додаткова література:*

1. Куліш В.В., Соловйов А.М., Кузнецова О.Я., Кулішенко В.М. Фізика (кредитно-модульна система). – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. ч.1., ч.2.
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Наука. 1980.
3. Иванов Б.Н. Законы физики. М. Высшая школа, 1986.
4. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. М. Наука, 1982.
5. Хоменко А.А. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики (механіка, термодинаміка, електростатика). – Житомир ЖІТІ. 2000.
6. Москвін П.П. та інші. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з розділів фізики “Електромагнетизм”, “Коливання та хвилі”, “Оптика”. – Житомир. ЖІТІ. 1999.
7. Алексюк В.Ю. та інші. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики (атомна і ядерна фізика, фізика твердого тіла). – Житомир, ЖІТІ. 2001.
8. Москвін П.П., Овандер Л.М. Збірник задач з фізики (механіка, термодинаміка, електрика). Житомир: ІПСТ, 2004.
9. Алексюк В.Ю., Салогуб В.А., Хоменко А.А. Збірник задач для самостійної роботи з фізики, ч. ІІ. Житомир: ЖДТУ, 2004.
10. Алексюк В.Ю., Салогуб В.А., Хоменко А.А. Збірник задач для самостійної роботи з фізики, ч. ІІІ. Житомир: ЖДТУ, 2004.

### Форма підсумкового контролю успішності навчання є:

Залік і іспит з курсу «Фізика».

1. **Засоби діагностики успішності навчання є:**

Перевірка домашнього завдання, проведення комплексних контрольних робіт.

Зав.каф.фізики Москвін П.П.