ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»

Навчально-науковий інститут денної освіти
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ О.В. Ольховська
(підпис)

«02» вересня 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«ФІЗИКА»

Освітня програма/спеціалізація	«Біотехнологія» *(назва)*
Спеціальность	162 Біотехнологія та біоінженерія *(код, назва спеціальності)*
Галузі знань	16 Хімічна та біоінженерія *(код,назва галузі знань)*
Ступінь вищої освіти	Бакалавр *(бакалавр, магістр, доктор філософії)*

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» схвалена та рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Протокол від 02 вересня 2021 року № 1

Полтава – 2021

Укладач програми:
доц. Кошова О.П.., к.пед.н., доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій «Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі».

ПОГОДЖЕНО:
Гарант освітньої програми «Біотехнологія» спеціальності «Біотехнологія та біоінженерія» ступеня бакалавр

_____ Є.В. Хмельницька
(підпис)

«02» 09 2021 року

ЗМІСТ

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни 4
Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання з навчальної дисципліни..... 5
Розділ 3. Програма навчальної дисципліни 5
Розділ 4. Тематичний план навчальної дисципліни 8
Розділ 4. Система оцінювання знань студентів 10
Розділ 6. Інформаційні джерела 11
Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни 12

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1. Опис навчальної дисципліни «Фізика»

Місце в структурно-логічній схемі підготовки	Пререквізити Постреквізити: Фізична хімія. Безпека: Безпека життєдіяльності. Основи охорони праці. Експертне дослідження в біотехнології
Мова викладання	Українська, англійська
Статус дисципліни	Обов'язкова
Курс-семестр вивчення	1/1
Кількість кредитів ЄКТС/кількість модулів	3/2
Денна форма навчання	
Кількість годин: - загальна кількість: 1 семестр 90	
лекції: 16	
лабораторні заняття: 20	
самостійна робота: 54	
вид підсумкового контролю: екзамен	
Заочнаа форма навчання	
Кількість годин: - загальна кількість: 1 семестр 90	
лекції: 8	
практичні заняття: 6	
самостійна робота: 76	
вид підсумкового контролю: екзамен	

Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання з навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування базових знань з фізики для розв'язування задач у професійній діяльності та фізико-технічного формулювання задач галузі; ознайомлення студентів з основними фізичними законами, за якими відбуваються процеси та явища навколишнього світу, необхідними при проведення дослідження сировини та матеріалів, організації торгівельної діяльності, аналізі технологічних процесів в організаціях галузі; розвиток логічного та аналітичного мислення, підвищення загального рівня наукової культури; розвиток у студентів здатності до самоосвіти.

Таблиця 2. Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання
К01 (ЗК01). Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. К11 (СК02). Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії і біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. К13 (СК04 Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини; віруси; окремі їхні компоненти). К15 (СК06). Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва. К18 (СК09). Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.	ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні хімічні методи. ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин. ПР 12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезинфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Модуль №1 Фізичні основи механіки

Тема 1. Кінематика. Вступ. Предмет фізики і її зв'язок з суміжними науками. Методи фізичних досліджень. Основні поняття кінематики. Поступальний і

обертальний рухи. Зв'язок між лінійними і кутовими величинами. Аналогія формул кінематики поступального і обертального рухів.

Тема 2. Динаміка поступального та обертального руху.

Закони Ньютона. Сила і маса. Інерціальні та неінерціальні системи відліку. Закон збереження імпульсу. Поняття про реактивний рух.

Момент інерції матеріальної точки твердого тіла. Теорема Штейнера. Основний закон динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу.

Тема 3. Робота і енергія.

Робота і кінетична енергія в обертальному русі. Робота постійної та змінної сили. Потужність. Поняття енергії. Кінетична та потенціальна енергія. Повна механічна енергія.Закон збереження та перетворення енергії в механіці.

Тема 4. Коливання і хвилі. Гармонічні коливання і хвильові процеси

Математичний маятник. Енергія гармонічних коливань. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс.

Хвилі в пружному середовищі. Поздовжні і поперечні хвилі. Рівняння хвилі. Коливальний контур. Відкритий коливальний контур. Електромагнітні хвилі.

Тема 5. Ідеальний газ. Основи молекулярно-кінетичної теорії газів. Явище перенесення в газах

Статистичний та термодинамічний методи дослідження системи. Рівняння стану ідеального газу. Число ступенів вільності молекул. Внутрішня енергія ідеального газу. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії газів. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Закон Дальтона для суміші газів.

Тема 6. Реальний газ. Явища переносу.Рідини.

Реальний газ. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Вологість повітря, методи визначення.

Явища переносу.

Характеристики рідкого стану. Ближній порядок. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярність.

Тема 7. Основи термодинаміки.

Енергія, теплота, робота. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізопроцесів. Теплоємності газу. Рівняння Майєра. Адіабатичний процес. Колові процеси. Оборотні і необоротні процеси. Цикл Карно та його к.к.д. Поняття про другий закон термодинаміки.

Модуль 2. Електрика і магнетизм. Оптика. Елементи атомної та ядерної фізики

Тема 8. Електростатика. Діелектрики. Напівпровідники

Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Теорема Остроградського-Гаусса. Розрахунок електричних полів. Робота електричного поля по переміщенню заряду. Потенціал. Електроємність. Конденсатори і їх з'єднання. Енергія електричного поля. Діелектрики. Наіпвпровідники.

Тема 9. Постійний електричний струм.

Умови виникнення електричного струму. Сила струму. Різниця потенціалів (напруга). Електрорушійна сила. Закон Ома для дільниці кола та для замкненого кола. Опір провідників. Питомий опір. З'єднання опорів. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кірхгофа для розгалужених кіл.

Термоелектричні явища.

Тема 10. Основи електромагнетизму.

Природа магнітного поля. Магнітна індукція. Закон Ампера. Одиниця сили струму – ампер. Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування для розрахунку магнітних полів. Рух заряджених частинок в електричному полі. Сила Лоренца. Робота по переміщенню провідника з струмом в магнітному полі. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля. Фізичний принцип одержання змінного струму. Повний електричний опір. Закон Ома для кола змінного струму. Різниця фаз між струмом та напругою. Потужність у колі змінного струму.

Тема 11. Хвильова оптика. Інтерференція світла. Дифракція світла. Поляризація світла

Закони заломлення і відбивання світла. Повне внутрішнє відбиття. Тонкі лінзи. Явище дисперсії світла. Спектральний аналіз. Когерентність хвиль. Явище інтерференції. Умови максимуму і мінімуму. Інтерференція в тонких плівках. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракційна гратка. Дифракція рентгенівських променів в кристалах. Формула Вульфа-Брегга. Поняття про рентгено-структурний аналіз. Поляризація світла. Подвійне променезаломлення. Закон Брюстера і закон Малюса. Обертання площини поляризації.

Тема 12. Елементи атомної та ядерної фізики

Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло. Закони Стефана-Больцмана та Віна. Гіпотеза Планка. Явище фотоефекту. Закони фотоефекту. Рівняння Ейнштейна. Застосування фотоефекту в техніці. Ядерна модель атома. Досліди Резерфорда. Радіоактивність. Основний закон радіоактивного розпаду. Будова атомного ядра. Ядерні сили. Енергія зв’язку ядра. Ядерні реакції. Поняття про ядерну енергетику. Сучасна фізична картина світу. Елементарні частинки. Речовина і поле.

Розділ 4. Тематичний план навчальної дисципліни

Таблиця 4. Тематичний план навчальної дисципліни

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання лабораторного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
Модуль №1 Фізичні основи механіки					
Тема 1. Кінематика 1. Вступ. Предмет фізики і її зв'язок з суміжними науками. Методи фізичних досліджень. 2. Основні поняття кінематики. Поступальний і обертальний рухи. Зв'язок між лінійними і кутовими величинами. Аналогія формул кінематики поступального і обертального руху.	2	Кінематика поступального та обертального рухів тіла. 1) Рівномірний рух. Рівно змінний рух, прискорення, формула шляху, кінцевої швидкості та прискорення. 2) Фізичні величини в обертальному русі. Нормальне, дотичне і повне прискорення. Рівномірний і рівно змінний обертальний рух. 3) Зв'язок між лінійними і кутовими величинами в обертальному русі. **Лабораторне.** Вимірювання об'єму тіла правильної геометричної форми. Завдання: виміряти і обчислити об'єм тіла та обчислити похибку.	2	Виконання домашнього завдання	6
Тема 2. Динаміка поступального та обертального руху 1. Закони Ньютона. Сила і маса. Інерціальні та неінерціальні системи відліку. Центр інерції системи. 2. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. 3. Момент інерції матеріальної точки твердого тіла. Теорема Штейнера. 4. Основний закон динаміки обертального руху. 5. Закон збереження моменту імпульсу. 6. Робота і кінетична енергія в обертальному русі.	2	Практичне. Динаміка поступального руху тіла. 1) Закони Ньютона. Сила, маса, одиниці їх виміру. 2) Імпульс тіла. Закон збереження енергії тіла Лабораторне. Перевірка закону збереження імпульсу на прикладі співудару куль. Завдання: перевірити закон збереження імпульсу та визначити похибку	2 2	Виконання домашнього завдання	6
Тема 3. Енергія і робота 1. Робота постійної та змінної сили. Потужність. Поняття енергії. Кінетична та потенціальна енергія. Повна механічна енергія. Закон збереження та перетворення енергії в механіці. 2. Механічні методи дослідження сировини та матеріалів.	2	Практичне. Робота і енергія. Потужність. Закон збереження енергії в механізмі.	2	Виконання домашнього завдання	6
Тема 4. Коливання іхвилі 1. Гармонічні коливання. 2. Період коливань математичного маятника. 3. Період коливань пружинного маятника. 4. Хвилі. 5. Звук.	1	Лабораторне. Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника Завдання: Визначення коефіцієнт прискорення вільного падіння	2	Виконання домашнього завдання	6
Тема 5-6. Ідеальний газ.	2	Практичне. Основне рівняння	1	Виконання	6

Основні положення МКТ будови речовини. Явище перенесення в газах 1. Статистичний та термодинамічний методи дослідження системи. 2. Ідеальний газ. Рівняння стану ідеального газу. Число ступенів вільності молекул. Внутрішня енергія ідеального газу. 3. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії газів. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Закон Дальтона для суміші газів. 4. Середня енергія молекул ідеального газу. 5. Максвеллівський розподіл молекул газу.		молекулярно-кінетичної теорії газів. 1. Середня енергія молекул ідеального газу. 2. Розрахунок середньої квадратичної, середньої арифметичної та найбільш ймовірної швидкостей молекул. Визначення середнього числа зіткнень та середньої довжини вільного пробігу молекул газу. Лабораторне. Визначення коефіцієнта динамічної в'язкості рідин методом Стокса. Завдання: визначити коефіцієнт динамічної в'язкості досліджуваної рідини; закріпити навики користування мікрометром і штангенциркулем Лабораторне. Визначення абсолютної та відносної вологості повітря. Завдання: 1) Вивчити принцип дії психрометра. 2) Визначити абсолютну і відносну вологість повітря.		домашнього завдання. Підготовка до модульної троботи	
Тема 7. Основи термодинаміки 1. Енергія, теплота, робота 2. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізопроцесів 3. Теплоємність газу. Рівняння Майєра. 4. Адіабатичний процес. 5. Колові процеси. Цикл Карно та його ККД	2	Лабораторне. Визначення показника адіабати повітря методом Клемана-Дезорма. Завдання: експериментально визначити відношення $\gamma = C_p / C_V$ Практичне. Основи термодинаміки. 1) Перше начало термодинаміки, застосування його в ізопроцесах. Робота газу в ізопроцесах. 2) Адіабатичний процес, рівняння Пуассона. 3) Теплоємності газів: питома, молярна, ізохорична, ізобарична. 4) Цикл Карно. ККД циклу Карно.	1	Виконання домашнього завдання	6
Модуль 2. Електрика і магнетизм. Оптика. Елементи атомної та ядерної фізики					
Тема 8-9. Електростатика. Діелектрики. Напівпровідники Постійний електричний стум. 1. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. 2. Теорема Остроградського-Гауса. Розрахунок електричних полів. 3. Робота електричного поля по переміщенню заряду. Потенціал. 4. Електроємність. Конденсатори і їх з'єднання. Енергія електричного поля. 5. Умови виникнення електричного струму. Сила струму. Різниця потенціалів (напруга). Електрорушійна сила. 6. Закон Ома для дільниці кола та для замкненого кола. 7. Опір провідників, питомий опір. З'єднання опорів. 8. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца.	2	Практичне. Основи електростатики. 1. Визначення сили Кулона. 2. Розрахунок напруженості електричного поля. 3. Робота електричного поля по переміщенню заряду. 4. Розрахунок потенціалу поля. 5. Електроємність. Конденсатори і їх з'єднання. Енергія електричного поля. Лабораторне. Визначення залежності опору напівпровідника від температури. Завдання: побудувати криву залежності опору напівпровідника від температури Лабораторне. Вимірювання опорів резисторів методом місткової схеми. Завдання: вивчити місткову схему, перевірити формули послідовного і паралельного сполучення опорів. Практичне. Постійний електричний струм. 1. Сила струму, напруга, електрорушійна сила. Зовнішній і внутрішній опір. Питомий опір. 2. Закон Ома, закони Джоуля-	1 1 1 1	Виконання домашнього завдання	6

9. Правила Кірхгофа для розгалужених кіл.		Ленца. Робота постійного струму. 3. Правила Кірхгофа для розгалужених кіл.			
Тема 10. Основи електромагнетизму. 1. Природа магнітного поля. Магнітна індукція. Закон Ампера. Одиниця сили струму – ампер. 2. Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування для розрахунку магнітних полів. 3. Рух заряджених частинок в електричному і магнітному полі. Сила Лоренца. Робота по переміщенню провідника з струмом в магнітному полі. 4. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Явище самоіндукції. Індуктивність. 5. Енергія магнітного поля. Електрофізичні методи дослідження сировини і матеріалів в електростатичному полі. 5. Електромагнітна індукція 7. Індуктивність 8. Взаємна індукція 9. Основні поняття про магнітне поле. Закон Ампера. 10. Рівняння руху зарядженої частинки в електромагнітному полі. 11. Сила Лоренца. 12. Напруженість електромагнітного поля.	2	Практичне. Магнітне поле. 1. Магнітна індукція. Закон Ампера. 2. Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування для розрахунку магнітних полів. Явище електромагнітної індукції. Електромагнітна індукція. Закон Фарадея. Явище самоіндукції. Визначення індуктивності котушки . Енергія магнітного поля.	2	Виконання домашнього завдання. Підготовка до модульної троботи	6
Тема 11-12. Хвильоваоптика. Інтерференція. світла. Дифракція світла. Поляризація світла. Елементи атомної та ядерноїфізики. 1. Основи квантової оптики. 2. Фотоефект та його закони. 3. Хвильові властивості мікрочастинок. 4. Дефект маси атомного ядра. 5. Закон радіоактивного розпаду	1	Практичне. Теплове випромінювання. Люмінесценція. Фотоефект. 1) Закони теплового випромінювання абсолютно чорного тіла (Стефана-Больцмана, Віна, Кірхгофа). 2) Люмінесценція. Закон Вавилова, прасило Стокса. 3) Фотоефект зовнішній і внутрішній. Рівняння Ейнштейна. Червона межа фотоефекту.	2	Виконання домашнього завдання	6

Розділ 5. Система оцінювання знань студентів

Таблиця 5. Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

Види робіт	Максимальна кількість балів
Модуль 1 (теми 1-7): відвідування занять (8 балів); захист лабораторних робіт (8 балів); обговорення матеріалу занять (4 бали); виконання навчальних завдань (8 балів); завдання самостійної роботи (8 балів); тестування (4 бали); поточна модульна робота (10 балів)	50

Модуль 2 (теми 8-12): відвідування занять (8 балів); захист лабораторних робіт (8 балів); обговорення матеріалу занять (4 бали); виконання навчальних завдань (8 балів); завдання самостійної роботи (8 балів); тестування (4 бали); поточна модульна робота (10 балів)	50
Разом	100

Таблиця 6. Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни «Фізика»

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Дуже добре
74-81	C	Добре
64-73	D	Задовільно
60-63	E	Задовільно достатньо
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни

Розділ 6. Інформаційні джерела

Інформаційні джерела

Основні

1. Король А. М. Фізика : Підручник / А. М. Король, М.В. Андріяшик. – Х. : Інкос, 2006. – 344 с.
2. Бойко В.В. Фізика: підручник / В. В. Бойко, Г. І. Булах, Я. О. Гуменюк, П. П. Ільїн. – Київ : Ліра-К, 2016. – 468 с.
3. Найденко В.І. Фізика і методи дослідження сировини і матеріалів [Текст] : навч. посіб. / В. І. Найденко. – Київ : КНТЕУ, 2004. – 509 с.
4. Чолпан П.П. Фізика : Підручник / П.П. Чолпан. – Київ : Вища шк., 2003. – 567 с.

Додаткові

1. Погожих М.І. Фізика і фізичні методи дослідження сировини та матеріалів [Текст] : навчальний посібник / М. І. Погожих, А. Л. Фощан, М. М. Цуркан. – Харків : ХДУХТ, 2008. – 279 с.
2. Лопатинський І.Й. Фізика : Підручник / І. Й. Лопатинський, І. Р. Зачек, Г. А. Ільчук, Б. М. Романишин. – Львів : Афіша, 2005. – 394 с.

Електронні ресурси

1. Лобань В.П. Фізика і методи дослідження сировини та матеріалів [Електрон. ресурс] : Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою організації навчального процесу / В. П. Лобань. – 2006. – Спосіб доступу: Електрон. чит. зал ПУСКУ.
2. Лобань В.П. Фізика та методи дослідження сировини і матеріалів [Електрон. ресурс] : Лабораторний практикум / В. П. Лобань, М. Г. Махно, А. І. Шурдук, Л. О.

Сердюк, О. Д. Філенко. – 2006. – Спосіб доступу: Електрон. чит. зал ПУСКУ.

3. Кошова О.П. Фізика [Електрон. ресурс] : Методичні рекомендації / О. П. Кошова, М. Г. Махно, А. І. Шурдук. – 2002. – Способ доступа: Електрон. чит. зал ПУСКУ.

4. Вовк Л.І. Фізика. Частина І [Електронний ресурс] : навч. завдання та метод. рекомендації для практичних занять і самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» / Л. І. Вовк, Л. В. Ісичко, Л. М. Мироненко. – Полтава : ПУЕТ, 2016 . – Режим доступу: локальна мережа ПУЕТ.

5. Вовк Л.І. Фізика [Текст] : навч. завдання та метод. рекомендації для практичних занять і самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» / Л. І. Вовк, Л. В. Ісичко, Л. М. Мироненко. – Полтава : ПУЕТ, 2015. – 78 с. – Те саме [Електронний ресурс]. – Режим доступу: локальна мережа ПУЕТ.

6. Ісичко Л.В. Фізика [Текст] : навч. завдання та метод. рек. / Л. В. Ісичко. – Полтава : ПУЕТ, 2011. – 89 с. – Те саме [Електронний ресурс]. – Режим доступу: локальна мережа ПУЕТ.

Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни «Фізика»

1. Загальне програмне забезпечення, до якого входить пакет програмних продуктів Microsoft Office.
2. Дистанційний курс «Фізика», який розміщено у програмній оболонці Moodle на платформі Центру дистанційного навчання ПУЕТ (https://el.puet.edu.ua/).