

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Аерокосмічний факультет
Кафедра загальної та прикладної фізики



УЗГОДЖЕНО
 Декан ФАБД

[Signature]
 В. Карпов
 «10» 06 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Проректор з навчальної роботи

[Signature] А.Полухін
 «15» 06 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Фізика»

Освітньо професійні програми: Промислове і цивільне будівництво
 Автомобільні дороги і аеродроми

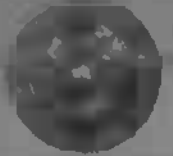
Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія


Форма навчання	Сем.	Усього (год./кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ/РГР/К.р	КР/КП	Форма сем. контролю
Денна	1,2	180/6	34	17	34	95	1 д/з - 1 с	-	диф.з.-1 с, екзам.- 2 с
Заочна	1,2,3	180/6	10	4	6	160	К.р. (дом.) - 2, 3 с.,	-	диф.з.-2 с, екзам.- 3 с

Індекс: НБ - 5 - 192 - 1/21 - 2 1 2
 НБ - 5 - 192 - 2/21 - 2 1 2
 НБ - 5 - 192 - 13/21 - 2 1 2
 НБ - 5 - 192 - 23/21 - 2 1 2

СМЯ НАУ РП 07.01.04-01-2021

	Система контролю якості Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика»	Шифр дисципліни	СМА 116/1 1910103 та 01/1923
			стор. 2 з 14

Робочу програму навчальної дисципліни «Фізика» розроблено на основі технічної програми «Промислове і цивільне будівництво», «Автомобільні дороги і аеродроми», підготовлено на робочих навчальних планах № ПН-5-192-1/21, № ПН-5-192-2/21, ПН-5-192-3/21, ПН-5-192-24/21, № РН-5-192-1/21, № РН-5-192-2/21, № РН-5-192-3/21, № РН-5-192-24/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
доцент кафедри загальної та прикладної фізики  В. Северин

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри загальної та прикладної фізики, протокол № 5 від 11.05.2021 р.

Завідувач кафедри  А. Полішук

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво», спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» – кафедри комп'ютерних технологій будівництва, протокол № 3 від 25.05.2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми  Н. Костюра

Завідувач кафедри  О. Лашенко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Автомобільні дороги і аеродроми», спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» – кафедри реконструкції аеропортів та автошляхів, протокол № 6 від 23.04.2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми  Т. Химерик

Завідувач кафедри  О. Пилипенко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 14 від 24.05.2021 р.

Голова НМРР  В. Кравцов

Рівень документа – 36


Цикловий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

	сторінка
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1 Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки.....	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля.....	5
2.3. Тематичний план	8
2.4. Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)	9
2.5 Перелік питань для підготовки до екзамену або підсумкової семестрової контрольної роботи (ЗФН).....	10
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	10
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література	10
3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті	11
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	12

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.04-01-2021
		стор. 4 з 14	

ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі будівництва та цивільної інженерії.

Метою викладання навчальної дисципліни є вивчення основних фізичних явищ та ідей; оволодіння фундаментальними поняттями, законами і теоріями класичної і сучасної фізики, а також методами фізичного дослідження та ознайомлення з сучасною експериментальною фізичною апаратурою. Формування навичок проведення фізичного експерименту та наукового світогляду і сучасного фізичного мислення; опанування способами і методами розв'язання конкретних задач з різних розділів фізики; формування вміння виділяти конкретний фізичний зміст у прикладних задачах майбутньої спеціальності задля розвитку фахових, соціальних, комунікативних, інформаційних компетенцій, формування прагнення до саморозвитку та самоосвіти, потреби та готовності до постійного навчання у професійному відношенні, до раціональної продуктивної, творчої діяльності

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- опанування способів та методів фізичного дослідження;
- формування наукового світогляду, сучасного фізичного мислення;
- вміння виділяти конкретний фізичний зміст у прикладних задачах майбутньої спеціальності;
- розвиток фахових, соціальних, комунікативних, інформаційних компетенцій;
- формування прагнення, потреби та готовності до саморозвитку та самоосвіти, до постійного навчання у професійному полі, до раціональної продуктивної, творчої діяльності.


1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

Після вивчення навчальної дисципліни студент має бути здатним продемонструвати такі результати навчання:

- **знати:** основні поняття, закони і теорії класичної й сучасної фізики та межі їх застосування; суттєві відмінності змісту фізичних явищ та процесів; області практичного застосування законів і теорій класичної й сучасної фізики; історію найважливіших відкриттів у фізиці та роль вітчизняних та зарубіжних вчених у розвитку фізики як науки.
- **уміти:** встановлювати зв'язок між явищами навколишнього світу на основі знання законів фізики та фундаментальних фізичних експериментів; застосовувати основні закони, правила, поняття та принципи для пояснення фізичних явищ і процесів; використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих тощо), давати пояснення та аналізувати фізичний зміст відповіді; пояснювати принцип дії простих пристроїв, механізмів і вимірювальних приладів з фізичної точки зору; аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні **компетентності:** поглиблення і закріплення сформованих понять, формування вмінь і навичок, розуміння предметної області та професійної діяльності, обґрунтування перебігу фізичних явищ

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.04-01-2021
		стор. 5 з 14	

і процесів, розуміння сучасної фізичної картини світу, усвідомлення наукової основи сучасного виробництва, техніки й технологій, оволодіння основними методами наукового пізнання.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Навчальна дисципліна «Фізика» є фундаментом, на якому базується вивчення інших спеціальних дисциплін. В курсі фізики особлива увага приділяється поясненню фізичної суті явищ, що вивчаються, знайомству з поняттями, моделями і законами для того, щоб в подальшому на основі отриманих знань можна було вирішувати різноманітні прикладні задачі.

Курс фізики будується на широкому використанні вищої математики, без якої неможливе глибоке розуміння фізичних законів та їх наслідків. Тому вивчення фізики в рамках даної програми повинно проходити в тісному зв'язку і узгодженні з вивченням вищої математики.

Навчальна дисципліна «Фізика» є базовою для вивчення навчальних дисциплін: «Хімія», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

-навчального модуля № 1 «Механіка. Електрика»

-навчального модуля № 2 «Коливання. Хвилі. Квантова фізика»

Кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Механіка. Електрика»

Інтегровані вимоги до модуля № 1

У результаті вивчення матеріалу модуля студенти мають знати основні фізичні закони класичної і релятивістської механіки та сфери їх практичного застосування, кінематичні та динамічні характеристики поступального та обертового механічних рухів, роботу та енергію в механіці закони збереження в механіці,


У результаті вивчення матеріалу модуля студенти мають знати такі поняття з електрики, як вектор напруженості електричного поля, потенціал електричного поля, електроємність, сила електричного струму, вектор густини сили електричного струму, електрична напруга, формулювання та застосування теореми Гауса для електростатичного поля, енергія електричного поля, елементарну теорію електропровідності, робота та потужність електричного струму.

Студенти повинні вміти застосовувати фізичні закони механіки та електрики для розв'язування практичних задач, виконувати фізичні вимірювання та оцінювати відповідні похибки.

Тема 1.Вступ. Кінематика матеріальної точки

Предмет фізики. Класифікація законів фізики. Фізичні моделі. Фізика як наукова основа техніки.

Механічний рух. Система відліку, системи координат. Кінематичні характеристики: система відліку, радіус-вектор; рівняння руху, траєкторія, рівняння траєкторії, швидкість, прискорення. Нормальне та тангенціальне прискорення. Поступальний та обертовий рухи, їх

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.04-01-2021
		стор. 6 з 14	

характеристики. Вектор кута повороту, кутова швидкість, частота, період, кутове прискорення. Зв'язок між лінійними й кутовими характеристиками обертання.

Тема 2. Динаміка матеріальної точки

Перший закон Ньютона. Явище інерції. Інерціальні системи відліку, маса. Другий закон Ньютона, імпульс, сила. Третій закон Ньютона. Робота та потужність сили. Кінетична та потенціальна енергія. Потенціальна енергія поля сили та потенціал поля сили.

Тема 3. Закони збереження в механіці. Динаміка обертального руху

Закон збереження енергії. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Момент сили. Момент імпульсу. Основне рівняння динаміки обертального руху. Момент інерції. Закон збереження моменту імпульсу.

Тема 4. Робота та енергія в механіці

Елементарна робота. Графічний зміст роботи. Закон збереження механічної енергії. Консервативні та неконсервативні сили. Сили гравітації та сили пружної деформації твердих тіл, їх потенціали. Приклади непотенціальних (неконсервативних) сил. Коефіцієнт корисної дії машин та пристроїв.

Тема 5. Релятивістська механіка

Принцип відносності Галілея. Перетворення Галілея. Експериментальні основи теорії відносності Ейнштейна. Постулати спеціальної теорії відносності Ейнштейна. Перетворення Лоренца. Поняття одночасності. Відносність довжин і проміжків часу. Релятивістський закон додавання швидкостей. Просторово-часовий інтервал та його інваріантність.

Тема 6. Електричне поле

Елементи теорії поля: диференціальні оператори, інтегральні теореми, подвійне застосування оператора Гамільтона. Електричні заряди. Закон збереження електричних зарядів. Закон Кулона. Електростатичне поле та його характеристики: вектор поля, напруженість, потенціальна енергія, потенціал. Зв'язок напруженості та потенціалу електричного поля. Графічне зображення електричного поля. Еквіпотенціальна поверхня. Теорема Гауса для електростатичного поля.


Тема 7. Електричний струм

Сила і густина електричного струму. Напрямок вектора густини електричного струму. Елементарна теорія електропровідності. Умови існування постійного електричного струму. Джерело електричного струму та джерело електрорушійної сили. Закон Ома в інтегральній та диференціальній формі. Спад напруги на ділянці електричного кола. Електричний опір провідника. Питомий електричний опір речовини провідника. Робота та потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца в інтегральній та диференціальній формі.

Модуль № 2 «Коливання. Хвилі. Квантова фізика»

Інтегровані вимоги до модуля № 2

У результаті вивчення матеріалу модуля студенти мають знати основні закони, що описують механічні і електромагнітні коливання та хвилі, основні характеристики, за допомогою яких можна описати коливальний і хвильові процеси, позитивний і негативний прояв виникнення коливань у техніці, властивості та характеристики електромагнітних хвиль оптичного діапазону, явища, що лежать в основі дії простих оптичних систем, які використовуються для різних методів теоретичного та експериментального дослідження.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПП 07.01.04-01-2021
		стор. 7 з 14	

У результаті вивчення матеріалу модуля студенти мають знати основні явища, що описують квантову природу випромінювання: фотоефект, тиск світла, ефект Комптона, межі застосування класичної та квантової механіки, хвильові рівняння для мікрочастинок та поняття «потенціальна яма», «потенціальний бар'єр», будову ядер та закон радіоактивного розпаду.

Студенти повинні вміти розв'язувати прикладні задачі на основі набутих знань, оцінювати результати хвильових характеристик, будувати графіки, визначати похибки фізичних вимірювань, використовувати оптичні системи для контролю фізичних величин та оцінювати точність вимірів. Студенти повинні вміти пояснювати квантову природу випромінювання, застосовувати теоретичні знання для пояснення спектрів атомів; розуміти хід ядерних реакцій синтезу та поділу.

Тема 1. Вільні механічні та електромагнітні коливання

Колівальний процес. Види коливань. Колівальна система. Вільні коливання. Вимушені коливання. Гармонічні коливання. Коливання маятників: пружинний маятник, загасаючі коливання фізичного маятника. Добротність колівальної системи, декремент загасання, логарифмічний декремент загасання. загасаючі коливання колівального контура.

Тема 2. Електромагнітні хвилі

Хвильовий процес. Плоска гармонічна хвиля. Електромагнітна хвиля, її рівняння та характеристики: швидкістю світла у вакуумі, показник заломлення хвилі речовиною, фазова швидкість хвилі, довжина хвилі, хвильовий вектор, хвильове число. Диференціальне хвильове рівняння електромагнітної хвилі. Енергія електромагнітних хвиль. Вектор Пойнтинга. Поширення світла в речовині, дисперсія світла. Закон Снеліуса. Шкала електромагнітних хвиль. Ефект Допплера для звукових та електромагнітних хвиль.

Тема 3. Інтерференція хвиль

Когерентні хвилі. Явище інтерференції хвиль. Умови максимуму та мінімуму інтерференції. Інтерференція світла. Методи утворення когерентних джерел світла. Розрахунок картини інтерференції від двох когерентних джерел. Інтерференційна картина в тонких плівках. Кільця Ньютона. Просвітлення оптики.

Тема 4. Дифракція хвиль

Явище дифракції хвиль. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Фраунгофера на плоскій щілині: метод зон Френеля. Дифракційні ґратки: формула ґратки. Формула Вульфа-Брегга. Практичне застосування дифракції.

Тема 5. Поляризація світла. Поглинання світла


Природне та поляризоване світло: їх фізичні характеристики. Світловий вектор. Плоско поляризоване світло. Площина поляризації світла. Способи утворення поляризованого світла. Поляризатор та аналізатор, їх головна площина. Заломлення та відбиття світла та поляризація світла. Закон Брюстера. Подвійне заломлення світла: пояснення використовуючи принцип Гюйгенса. Поляризаційна призма У. Ніколя. Закон Малюса. Штучна оптична анізотропія. Ефект Керра та його застосування. Поглинання світла.

Тема 6. Квантова оптика

Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло. Закони теплового випромінювання: закон Кірхгофа, закон Стефана-Больцмана, перший закон Віна, другий закон Віна.

Класична теорія теплового випромінювання, формула Релея-Джинса, «ультрафіолетова катастрофа». Квантова гіпотеза та формула Планка.

Зовнішній фотоефект. Закони фотоелектричного ефекту. Теорія фотоелектричного ефекту

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.04-01-2021
		стор. 8 з 14	

Ейнштейна. Фотони та їх характеристики. Практичне застосування фотоефекту. Тиск світла. Ефект Комптона.

Тема 7. Квантова механіка

Криза класичної фізики в кінці XIX – на початку XX сторічч. Корпускулярно-хвильовий дуалізм Л. де Бройля. Хвилі де Бройля. Опис руху частинки у квантовій механіці, хвильова функція, співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Рівняння Шредингера для частинки, яка рухається в силовому полі з потенціальною енергією, його розв'язок для вільної частинки та частинки в нескінченній потенціальній ямі. Принцип відповідності Н. Бора.

Квантова теорія атома. Модель ядра Резерфорда. Лінійчатий оптичний спектр атомів. Спектр атома водню за теорією Н. Бора. Атом у квантовій механіці, квантові числа. Принцип Паулі, бозони та ферміони.

Тема 8. Ядерна фізика

Атомне ядро. Маса, розмір та електричний заряд ядра. Характеристики ядра. Ядерні сили. Енергія зв'язку. Будова ядра. Енергетичні рівні ядра.

Радіоактивність. Альфа-розпад. Бета-розпад. Гамма-розпад. Основний закон радіоактивного розпаду. Період піврозпаду, активність.

2.3. Тематичний план

№ п/п	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)									
		Денна форма навчання					Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Практ. Заняття	Лаборат. Заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ. Заняття	Лаборат. Заняття	СРС
		Модуль № 1 «Механіка. Електрика»					Модуль № 1 «Механіка. Електрика»				
		1 семестр					1 семестр				
1.1	Вступ. Кінематика матеріальної точки	6	2	2	-	2	10	2	-	-	8
1.2	Обчислення похибок фізичних величин. Визначення густини тіл правильної геометричної форми	6	-	-	2 2	2	-	-	-	-	-
1.3	Динаміка матеріальної точки	6	2	2	-	2	10	2	-	-	8
1.4	Закони збереження в механіці	6	2	2	-	2	-	-	-	-	-
1.5	Визначення моменту інерції за допомогою маятника Обербека	6	-	-	2 2	2	-	-	-	-	-
1.6	Динаміка обертального руху	6	2	2	-	2	10	2	-	-	8
	Усього за модулем № 1 ЗФН	-	-	-	-	-	30	6	-	-	24
	Усього за перший семестр ЗФН	-	-	-	-	-	30	6	-	-	24
							2 семестр				
1.7	Робота та енергія в механіці	5	1	2	-	2	-	2	2	-	-
1.8	Вивчення законів збереження при зіткненні куль	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-
1.9	Релятивістська механіка	5	2	1	-	2	-	-	-	-	-
1.10	Вимірювання електричних величин	6	-	-	2 2	2	-	-	-	2	-
1.11	Електричне поле	6	2	2	-	2	-	2	-	-	-
1.12	Визначення опору методом містка Уітстона	6	-	-	2 2	2	-	-	-	2	-




№ п/п	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)									
		Денна форма навчання					Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Практ. Заняття	Лабора- т. Заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ. Заняття	Лабора- т. Заняття	СРС
1.13	Електричний струм	12	2 2	2	-	6	-	-	2	-	-
1.14	Виконання домашнього завдання № 1	8	-	-	-	8	-	-	-	-	-
1.15	Модульна контрольна робота № 1	4	-	2	-	2	-	-	-	-	-
1.16	Контрольна (домашня) робота	-	-	-	-	-	8	-	-	-	8
Усього за модулем № 1		90	17	17	17	39	120	10	4	4	102
Усього за перший (другий) семестр		90	17	17	17	39	90	4	4	4	78
		Модуль № 2 «Коливання. Хвилі. Квантова фізика»					Модуль № 2 «Коливання. Хвилі. Квантова фізика»				
		2 семестр					3 семестр				
2.1	Вільні механічні та електромагнітні коливання	7	3	-	-	4	4	-	-	-	4
2.2	Вивчення законів коливання фізичного маятника	8	-	-	2 2	2 2	8	-	-	2	6
2.3	Електромагнітні хвилі	6	2	-	-	4	6	-	-	-	6
2.4	Інтерференція хвиль	6	2	-	-	4	6	-	-	-	6
2.5	Дифракція хвиль	6	2	-	-	4	6	-	-	-	6
2.6	Визначення радіуса кривини лінзи за допомогою кілець Ньютона	8	-	-	2 2	2 2	-	-	-	-	-
2.7	Поляризація світла. Поглинання світла	6	2	-	-	4	6	-	-	-	6
2.8	Квантова оптика	6	2	-	-	4	6	-	-	-	6
2.9	Вивчення явища дифракції світла за допомогою дифракційної решітки	8	-	-	2 2	2 2	-	-	-	-	-
2.10	Квантова механіка	6	2	-	-	4	6	-	-	-	6
2.11	Вивчення законів зовнішнього фото-ефекту та визначення сталої Планка методом затримувального потенціалу	8	-	-	2 2	2 2	-	-	-	-	-
2.12	Ядерна фізика	4	2	-	-	2	4	-	-	-	4
2.13	Виконання домашнього завдання № 2	8	-	-	-	8	-	-	-	-	-
2.14	Модульна контрольна робота № 2	3	-	-	1	2	-	-	-	-	-
2.15	Контрольна (домашня) робота	-	-	-	-	-	8	-	-	-	8
Усього за модулем № 2		90	17	-	17	56	60	-	-	2	58
Усього за другий (третій) семестр		90	17	-	17	56	60	-	-	2	58
Усього за навчальною дисципліною		180	34	17	34	95	180	10	4	6	160

2.4. Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Домашнє завдання (ДЗ) з навчальної дисципліни виконується у першому та другому семестрах, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента з навчального матеріалу і є складовою модулів № 1 та № 2. Виконання домашніх завдань є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу.

Конкретна мета домашнього завдання міститься в розв'язанні студентом індивідуальних задач відповідно до варіанту. Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.04-01-2021
		стор. 10 з 14	

Час, потрібний для виконання домашнього завдання, – 8 годин самостійної роботи.

Контрольна (домашня) робота (ЗФН) з навчальної дисципліни виконується у другому та третьому семестрах, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни. Завдання для виконання практичної частини контрольної (домашньої) роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, потрібний для виконання контрольної складає 8 годин самостійної роботи.

2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену або підсумкової семестрової контрольної роботи (ЗФН)

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену або підсумкової семестрової контрольної роботи (ЗФН), розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення дисципліни застосовуються такі **методи навчання**:


- пояснювально-ілюстративний метод: викладач організовує сприймання та усвідомлення інформації, а слухачі її сприймають, осмислюють і запам'ятовують;
- метод проблемного викладу: викладач формулює проблему, а слухачі поетапно вирішують її під його керівництвом (при цьому поєднується репродуктивна й творча діяльність);
- репродуктивний метод: слухачі вчаться застосовувати знання за зразком;
- дослідницький метод: викладач ставить перед слухачами проблему, а вони самостійно вирішують її;
- метод мозкової атаки: слухачі висловлюють щонайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорюють їх, а також класифікують;
- круглий стіл: слухачі ставлять обґрунтовані питання з теми, що обговорюється, аргументують підходи до їхнього вирішення, а також розповідають про досягнення та помилки;
- дискусія: мобілізації практичних і теоретичних знань слухачів, їх поглядів на конкретні спірні питання, що розглядаються;

Доцільно використовувати тестові завдання різної форми і різного ступеня складності не тільки, як контрольну форму перевірки знань, умінь і навичок слухачів, але як продуктивний навчальний прийом.

3.2. Рекомендована література

Базова література:

- 3.2.1. Фізика. Модуль 1. Механіка: Навч. посіб. / А. Г. Бовтрук, Ю. Т. Герасименко, Б. Ф. Лахін та ін.; за заг. ред. проф. А. П. Поліщука. – К. : НАУ, 2006.– 176 с.
- 3.2.2. Фізика. Модуль 2. Молекулярна фізика і термодинаміка: Навч. посіб. / В. І. Благовісна, А. П. В'яла, С. М. Меньяйлов та ін.; за заг. ред. проф. А. П. Поліщука. – К. : НАУ, 2005.– 191 с.
- 3.2.3. Фізика. Модуль 3. Електрика і магнетизм: Навч. посіб. / Б. Ф. Лахін, С. Л. Максимов, А. П. Поліщук та ін.; за заг. ред. проф. А. П. Поліщука. – К. : НАУ, 2005. – 336 с.
- 3.2.4. Фізика. Модуль 4. Коливання і хвилі: Навч. посіб. / Б. Ф. Лахін, К. К. Мартинчук, В. І. Оглобля та ін.; за заг. ред. проф. А. П. Поліщука. – К. : НАУ, 2009. – 232 с.
- 3.2.5. Фізика. Модуль 5. Оптика: Навч. посіб. / А. П. Поліщук, Ж. О. Рудницька,

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.04-01-2021
		стор. 11 з 14	

І. А. Сліпухіна та ін.; за заг. ред. проф. А. П. Поліщука. – К.: НАУ, 2012. – 388 с.

3.2.6. Фізика. Модуль 6. Вступ до квантової та атомної фізики: Навч. посіб / Г. Б. Бордюг, О. В. Грідякіна, С. П. Кручинін та ін.; за заг. ред. проф. А. П. Поліщука. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.

3.2.7. Куліш В. В., Соловйов А. М., Кузнєцова О. Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система. Навч. посібник. – У 4 ч. – М. 1. Механіка. Молекулярна фізика – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2010. – 220 с.

3.2.8. Куліш В. В., Соловйов А. М., Кузнєцова О. Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система. Навч. посібник. – У 4 ч. – М. 2. Термодинаміка. Електромагнетизм – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 232 с.

3.2.9. Куліш В. В., Соловйов А. М., Кузнєцова О. Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система. Навч. посібник. – У 4 ч. – М. 3. Коливання і хвилі. Оптика. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 172 с.

3.2.10. Куліш В. В., Соловйов А. М., Кузнєцова О. Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система. Навч. посібник. – У 4 ч. – М. 4. Квантова та атомна фізика. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2008. – 232 с.

3.2.11. Пастушенко С. М. Фізика твердого тіла. Ядерна фізика: навч. посіб. / - К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ - друк», 2009. – 256 с.

3.2.12. Куліш В. В., Кузнєцова О. Я., Кондратенко П. О. Лабораторний зошит з фізики для студентів заочної форми навчання: практикум.- 2-ге вид., перероб. – К.: Вид-во Нац. авіа. ун-ту «НАУ-друк», 2010. – 68с.

Допоміжна література:


3.2.17. Кучерук І. М. Загальний курс фізики. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка / І. М. Кучерук, Горбачук І. Т., П. П. Луцик; за ред. проф. І. М. Кучерука.– К.: Техніка, 2006. – Т.1. – 536 с.

3.2.18. Кучерук І. М. Загальний курс фізики. Електрика і магнетизм / І. М. Кучерук, І. Т. Горбачук, П. П. Луцик; за ред. проф. І. М. Кучерука – К.: Техніка, 2006. – Т. 2. – 452 с.

3.2.19. Горбачук І. Т. Курс фізики. Оптика. Квантова фізика / І. Т. Горбачук, І. М. Кучерук; за ред. проф. І. М. Кучерука – К.: Техніка, 2006. – Т.3 – 520 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. <http://er.nau.edu.ua/>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.04-01-2021
		стор. 12 з 14	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів		Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1 семестр (2 семестр ЗФН)			2 семестр (3 семестр ЗФН)		
Модуль № 1 «Механіка. Електрика»			Модуль № 2 «Коливання. Хвилі. Квантова фізика»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	$56 \times 4 = 20$	$56 \times 2 = 10$	Виконання та захист лабораторних робіт	$56 \times 4 = 20$	$106 \times 1 = 10$
Виконання завдань на практичних заняттях	$26 \times 3 = 6$	-	Виконання завдань на практичних заняттях	-	-
Виконання та захист домашнього завдання (контрольної роботи)	4	10	Виконання та захист домашнього завдання (контрольної роботи)	10	30
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи № 1 (стаціонар); підсумкової семестрової контрольної роботи в 2 семестрі (ЗФН) студент має набрати не менше	16	16	Для допуску до вико- нання модульної конт- рольної роботи № 2 (стаціонар); до складання іспиту в 3 семестрі (ЗФН) студент має набрати не менше	12	36
Виконання модульної контрольної роботи № 1; підсумкової семестрової контрольної роботи в 2 семестрі (ЗФН)	10	20	Виконання модульної контрольної роботи № 2	10	-
Усього за модулем № 1	40	40	Усього за модулем № 2	40	40
Усього за модулями № 1, № 2				80	80
Семестровий екзамен				20	20
Усього за дисципліною				100	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та **екзаменаційної** рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.



(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				