

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра фізики

КОМПЛЕКС НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

навчальної дисципліни

фізика

(назва дисципліни)

підготовки бакалаврів

(назва освітнього рівня)

спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

освітньо-професійна програма Комп'ютерна інженерія

(назва освітньої програми)

Розробники: Онищенко А. А. старший викладач каф. фізики
Орел Р.П. доцент каф. фізики, к. тех. н.

Схвалено на засіданні кафедри фізики

Протокол від "28" жовтня 2021 р. № 4

Харків 2021

ЗМІСТ

1. Робоча програма	3
2. Анотації навчальних посібників.....	
3. Методичні вказівки до практичних занять (частина 1).....	
4. Методичні вказівки до практичних занять (частина 2).....	
5. Методичні вказівки до лабораторних занять з фізики, частина 2 (електрика та магнетизм).....	
6. Методичні вказівки до лабораторних занять з фізики частина 3 (оптика, атомна фізика, фізика твердого тіла).....	
7. Методичні вказівки до комп'ютерних лабораторних робіт.....	
8. Контрольні завдання (1 семестр).....	
9. Контрольні завдання (2 семестр).....	

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерна інженерія та управління
(повна назва)

Кафедра Фізики
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету КІУ

_____ О. С. Ляшенко

“ _____ ” _____ 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти бакалаврський
(бакалаврський, магістерський, освітньо-науковий)

спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія
(код і повна назва спеціальності)

освітньо-професійна програма Комп'ютерна інженерія
(повна назва програми)

Харків – 2020 р.

Розробник: Р. П. Орел, доц. каф. фізики, к.т.н., доцент
(ініціали, прізвище, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Фізики

Протокол від “31” серпня 2020 р. № 1

Завідувач кафедри _____ О. М. Коваленко
(підпис) (ініціали, прізвище)

Керівник групи забезпечення спеціальності _____ М. О. Волк
(підпис) (ініціали, прізвище)

Схвалено методичною комісією факультету _____ КІУ

Протокол від “ ” _____ 2020 р. №

Голова методичної комісії _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)	
Кількість кредитів ЄКТС – 6	Обов’язкова	
Модулів – 2	Рік підготовки	
Змістових модулів – 4	1-й	
Індивідуальних завдань: ІРЗ – 2	Семестр	
Загальна кількість годин – 180	1-й	2-й
	Кількість годин	
	90	90
	Навчальні заняття: 1) лекції, год	
Мова навчання – українська	20	20
	2) практичні заняття, год	
	8	8
	3) лабораторні роботи, год	
	8	8
	4) консультації, год	
	8	8
	Самостійна робота, год	
	46	46
	в тому числі: ІРЗ, год	
10	10	
Вид контролю: комбінований іспит		

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Мета вивчення дисципліни.

Формування у студентів базових понять з матеріалістичного світогляду, створення основ підготовки в галузі фізики, які дозволяють майбутнім фахівцям орієнтуватися у потоці наукової і технічної інформації, засвоювати спеціальні дисципліни, вирішувати прикладні інженерні задачі зі своєї спеціальності.

2.2 Результати навчання.

За результатом навчання дисципліни студенти повинні:

знати: основні поняття, закони і теорії, які пояснюють фізичні явища, а також фізичні величини, за допомогою яких описують фізичні явища і процеси; суть фізичних явищ, їхні механізми, причинно-наслідкові зв'язки в фізичних процесах; межі застосування фізичних законів та теорій фізики; теоретичний та експериментальний методи фізичного дослідження; фізичні принципи роботи сучасного технологічного устаткування та апаратури; призначення і можливості застосування експериментальної апаратури для проведення фізичного дослідження.

вміти: аналізувати взаємозв'язок фізичних явищ різної природи; застосовувати фізичні знання для розв'язання практичних задач, що виникають під час розробки та експлуатації сучасної техніки; аналізувати вплив фізичних явищ на режими роботи сучасної техніки; планувати та проводити найпростіші фізичні експерименти із застосуванням сучасного обладнання та обробляти результати цих експериментів; виділяти конкретний фізичний зміст у прикладних задачах майбутньої спеціальності

володіти: здатністю проводити експериментальні дослідження сучасними методами і обробляти їх результати, здатністю застосовувати базові знання з фізики в обсязі, необхідному для забезпечення інженерної підготовки з обраної професії.

2.3 Передумови для вивчення дисципліни:

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше: початок математичного аналізу (інтегральне та диференціальне обчислювання), аналітична геометрія та лінійна алгебра (дії з векторами), хімія (атомно-молекулярна теорія, будова атомів та молекул)

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1 (1-й семестр)

Змістовний модуль 1. Механіка.

Тема 1. Кінематика.

Тема 2. Динаміка поступального руху.

Тема 3. Робота та енергія.

Тема 4. Динаміка обертального руху.

Тема 5. Механічні коливання

Тема 6. Спеціальна теорія відносності

Змістовний модуль 2. Електрика.

Тема 7. Електричне поле у вакуумі.

Тема 8. Електричне поле у діелектриках.

Тема 9. Провідники в електричному полі.

Тема 10. Постійний електричний струм.

Модуль 2 (2-й семестр)

Змістовний модуль 3. Магнетизм.

Тема 11. Магнітне поле у вакуумі.

Тема 12. Електромагнітна індукція.

Тема 13. Магнітне поле у речовині.

Тема 14. Електромагнітне поле.

Тема 15. Електромагнітні коливання та змінний струм.

Змістовний модуль 4. Хвилі та оптика. Елементи квантової механіки.

Тема 16. Електромагнітні хвилі.

Тема 17. Хвильова оптика.

Тема 18. Квантова оптика.

Тема 19. Теорія Бора будови атома водню.

Тема 20. Елементи квантової механіки.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб.	конс.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Механіка.						
Тема 1. Кінематика.	7	2	2			3
Тема 2. Динаміка поступального руху.	11	2	2	2	1	4
Тема 3. Робота та енергія.	7	2		2		3
Тема 4. Динаміка обертального руху.	4	2			1	1
1	2	3	4	5	6	7
Тема 5. Механічні коливання.	8	2	2		1	3
Тема 6. Спеціальна теорія відносності.	4	2			1	1
Разом за змістовним модулем 1	41	12	6	4	4	15
Змістовний модуль 2. Електрика.						
Тема 7. Електричне поле у вакуумі.	10	2	1	2	1	4
Тема 8. Електричне поле у діелектриках.	7	2	1		1	3
Тема 9. Провідники в електричному полі.	9	2		2	1	4
Тема 10. Постійний електричний струм.	4	2			1	1
Разом за змістовним модулем 2	30	8	2	4	4	12

Індивідуальні завдання, контрольні роботи						
Семестрове IPЗ	10					10
Тестування за матеріалом змістовних модулів	8					8
Разом годин за модуль 1	90	20	8	8	8	46
Модуль 2						
Змістовний модуль 3. Магнетизм.						
Тема 11. Магнітне поле у вакуумі.	11	2	2	2	1	4
Тема 12. Електромагнітна індукція.	7	2		2		3
Тема 13. Магнітне поле у речовині.	5	2			1	2
Тема 14. Електромагнітне поле.	5	2			1	2
Тема 15. Електромагнітні коливання та змін. струм.	8	2	2		1	3
Разом за змістовним модулем 3	36	10	4	4	4	14
Змістовний модуль 4. Хвилі та оптика. Елементи квантової механіки.						
Тема 16. Електромагнітні хвилі.	5	2			1	2
Тема 17. Хвильова оптика.	8	2	2		1	3
Тема 18. Квантова оптика.	11	2	2	2	1	4
Тема 19. Теорія Бора будови атома водню.	7	2		2		3
Тема 20. Елементи квантової механіки.	5	2			1	2
Разом за змістовним модулем 4	36	10	4	4	4	14
1	2	3	4	5	6	7
Індивідуальні завдання, контрольні роботи						
Семестрове IPЗ	10					10
Тестування за матеріалом змістовних модулів	8					8
Разом годин за модуль 2	90	20	8	8	8	46
Усього годин за курс	180	40	16	16	16	92

5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
	Модуль 1	

1	Кінематика.	2
2	Динаміка поступального руху.	2
3	Механічні коливання	2
4	Електричне поле у вакуумі і в діелектриках	2
	Загальна кількість	8
	Модуль 2	
1	Магнітне поле постійного струму	2
2	Електромагнітні коливання.	2
3	Хвильова оптика.	2
4	Теплове випромінювання. Квантові властивості випромінювання.	2
	Загальна кількість	8
	Разом	16

6 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	2	3
	Модуль 1	
1	Вивчення поступального руху на приладі Атвуда	2
2	Визначення моменту інерції тіл на трифілярному підвісі	2
1	2	3
3	Дослідження електричного поля	2
4	Визначення ємності конденсатора	2
	Загальна кількість	8
	Модуль 2	
1	Вивчення магнітного поля короткого соленоїда та системи двох соленоїдів	2
2	Дослідження явища взаємоіндукції	2
3	Дослідження теплового випромінювання нагрітих тіл.	2
4	Дослідження атомного спектра водню.	2
	Загальна кількість	8

	Разом	16
--	--------------	-----------

7 САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	2	3
	Модуль 1	
1	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспектів і навчальної літератури	12
2	Підготовка до практичних занять	8
3	Виконання індивідуальних розрахункових завдань.	10
4	Підготовка до комп'ютерного тестування за змістовними модулями № 1, 2	8
5	Підготовка до лабораторних робіт	8
	Загальна кількість	46
	Модуль 2	
1	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспектів і навчальної літератури	12
2	Підготовка до практичних занять	8
1	2	3
3	Виконання індивідуальних розрахункових завдань	10
4	Підготовка до комп'ютерного тестування за змістовними модулями № 3, 4	8
5	Підготовка до лабораторних робіт	8
	Загальна кількість	46
	Разом	92

8 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
	Модуль 1	

1	ІРЗ «Класична механіка. Механічні коливання. Спеціальна теорія відносності. Електрика».	12
	Модуль 2	
2	ІРЗ «Магнітне поле. Електромагнітне поле. Електромагнітні коливання та хвилі. Хвильова оптика. Квантова оптика. Квантова механіка.»	12
	Загальна кількість	24

9 МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Вивчення дисципліни «Фізика» здійснюється зі застосуванням різних методів:

Словесні методи навчання містять лекції, які розкриють сутність наукових понять, явищ та процесів, логічно пов'язаних загальною темою; пояснення, за допомогою яких розкривається сутність закону або процесу з використанням попереднього досвіду студентів; розповіді з метою спонукання студентів до створення в уяві певного образу; евристичних та репродуктивних бесід, які передбачають приведення попередніх знань до усвідомлення нових явищ та понять.

Наочні методи навчання, які передбачають демонстрацію (показ предметів і процесів у динаміці), ілюстрацію (схеми, графіки) та спостереження (сприймання процесів без втручання у ці процеси).

Практичні методи навчання сприяють формуванню вмінь і навичок, логічному завершенню ланки пізнавального процесу стосовно конкретної теми або розділу. Вони містять: лабораторні роботи для набуття нових знань або перевірки наукових гіпотез на рівні досліджень; практичні заняття, спрямовані на використання набутих знань у розв'язанні практичних завдань; також виконання письмових або графічних вправ з метою цілеспрямованого повторення студентами окремих дій задля формування умінь та навичок.

10 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ

Оцінювання знань студентів з дисципліни здійснюється на основі результатів поточного контролю, модульного контролю та іспиту, які відображаються у підсумковому модульному контролі.

Завданням **поточного контролю** є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу, що здійснюється під час лекційних, практичних та лабораторних занять у формах обговорення студентами актуальних питань з дисципліни, виконання певних теоретичних (експрес-контроль теоретичних знань на практичних та лабораторних заняттях) та практичних (розв'язання задач, виконання лабораторних робіт) завдань (аудиторна робота), а також оцінювання результатів їх самостійної роботи (виконання домашніх завдань на практичних заняттях) та виконання індивідуальних розрахункових завдань (позааудиторна робота).

Завданням **модульного контролю** є перевірка засвоєння навчального матеріалу, який міститься в даному змістовому модулі. Модульний контроль реалізується у відповідних

формах навчального процесу. Завдання, що виносяться на модульний контроль, оцінюються в балах. Модульний контроль проводиться письмово або за допомоги комп'ютерного тестування або контрольної роботи. До модульного контролю належать, зокрема, комп'ютерне тестування та захист циклу лабораторних робіт.

Підсумковий модульний контроль – це оцінювання знань студентів за кожним із залікових модулів, яке здійснюється на основі визначення суми балів (з відповідною вагою) за результатами поточного контролю за аудиторну та позааудиторну роботу, модульного контролю та іспиту з дисципліни. Підсумковий контроль вважається зданим успішно, якщо студент отримав у результаті не менш ніж 60 балів зі 100 можливих. Отримані бали переводяться за національною шкалою та шкалою ECTS

10.1 Розподіл балів, що отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка $O_{сем}$ розраховується як сума оцінок за різні види занять та контрольні заходи. Розподіл балів по різним видам занять / контрольним заходам наведено у таблицях.

Модуль 1

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка $O_{сем}$
Лб №1	2 ... 4
Лб №2	2 ... 4
Пз №1	4 ... 7
Пз №2	4 ... 7
Пз №3	4 ... 7
Тест	9 ... 15
Контрольна точка 1	25 ... 44
Лб №3	2 ... 4
Лб №4	13 ... 18
Пз №4	4 ... 7
ІРЗ	7 ... 12
Тест	9 ... 15
Контрольна точка 2	35 ... 56
Всього за семестр	60 ... 100

Модуль 2

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка $O_{сем}$
Лб №1	2 ... 4
Лб №2	2 ... 4
Пз №1	4 ... 7
Пз №2	4 ... 7
Тест	9 ... 15
Контрольна точка 1	21 ... 37

Лб №3	2 ... 4
Лб №4	13 ... 18
Пз №3	4 ... 7
Пз №4	4 ... 7
ІРЗ	7 ... 12
Тест	9 ... 15
Контрольна точка 2	39 ... 63
Всього за семестр	60 ... 100

Як форма підсумкового контролю для дисципліни «Фізика» використовується письмовий (комбінований) іспит або комп'ютерне тестування. При цьому виді контролю підсумкова оцінка P_n обчислюється за формулою: $P_n = 0,6 \cdot O_{сем} + 0,4 \cdot O_{ісп}$, де $O_{сем}$ – оцінка за семестр у 100-бальній системі, $O_{ісп}$ – оцінка за іспит у 100-бальній системі.

10.2 Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки.

1. Основні поняття, закони і моделі механіки, електрики, магнетизму, коливальних, хвильових, квантової фізики, статистичної фізики, термодинаміки, фізики атомного ядра.
2. Межі застосування фізичних понять та законів.
3. Принципи побудови фізичних моделей та їх використання.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки.

1. Розрахунок параметрів фізичних об'єктів, застосовуючи основні поняття, закони і моделі механіки, електрики, магнетизму, коливальних, хвильових, квантової фізики та термодинаміки для розв'язання практичних задач.
2. Проведення найпростіших фізичних експериментальних досліджень.
3. Обробка результатів експериментальних досліджень, використовуючи методи оцінки результатів експериментів і розрахунку їх похибок.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Задовільно, D, E (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та індивідуальні розрахункові завдання, мати елементарні навички роботи з фізичним обладнанням та проведення простих експериментів.

Добре, C (75-89). Твердо знати мінімум теоретичних знань, вміти користуватися ними при розв'язанні фізичних завдань, вірно обробляти результати фізичних експериментів.

Відмінно, A, B (90-100). Мати всебічні, систематизовані, глибокі знання теоретичного та практичного матеріалу, вміти вірно і повно розкривати суть проблеми, добре обґрунтувати рішення запропонованих завдань, вірно та всебічно аналізувати результати фізичних експериментів.

Критерії оцінювання знань і умінь студента на комбінованому екзамені (екзаменаційному тестуванні).

Задовільно, D, E (60-74). Показати необхідний мінімум теоретичних знань. Знати шляхи та методи розв'язання практичного завдання та вміти застосовувати їх на практиці.

Добре, C (75-89). Твердо знати мінімум теоретичних знань. Показати вміння розв'язувати практичне завдання та обґрунтувати всі етапи запропонованого рішення.

Відмінно, A, B (90-100). Показати повні знання основного та додаткового теоретичного матеріалу. Безпомилково розв'язати практичне завдання, пояснити та обґрунтувати обраний метод розв'язання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка з дисципліни	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЕКТС
	екзамен	залік	
96-100	5 (відмінно)	Зараховано	A
90-95	5 (відмінно)		B
75-89	4 (добре)		C
66-74	3 (задовільно)		D
60-65	3 (задовільно)		E
35-59	2 (незадовільно)	Не зараховано	FX
1-34			F

11 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

11.1 Базова література

1. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка: навч. посібник/ В.О. Стороженко та ін.- Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. – 320 с.
2. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 2. Електрика та магнетизм: навч. посібник. / І.М. Кібець та ін. - Харків: «Компанія СМІТ», 2009 – 424с.;
3. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 3, т.1. Оптика: навч.посібник / І.М. Кібець та ін. – Х.:Компанія СМІТ, 2012. – 232с.
4. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 3, т.2. Квантова та атомна фізика. Фізика твердого тіла. Ядерна фізика: навч.посібник / І.М.Кібець та ін. –Х.:Компанія СМІТ, 2013.– 304с.

11.2 Допоміжна література

1. Элементарная физика в примерах и задачах: учеб. Пособие для подготовительных отделений / А.Д. Тевяшев и др. – Харьков: ХНУРЕ, 2005. – 628с.
2. Збірник тестів з курсу фізики / Упоряд.: О. М. Коваленко та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2006. – 124с
3. Словник фізичних термінів: навч.-довідковий посібник / Т.Б. Ткаченко.– Харків: ХНУРЕ, 2004. – 80с.
4. Савельев И.В. Курс физики. Т.1,2,3. – М.:Наука, 1989.

11.3 Методичні вказівки до практичних занять

1. Методичні вказівки до ПЗ з курсу фізики (частина 1) / Упоряд.: В. О. Стороженко та ін. – Харків:ХНУРЕ, 2013. – 152с.
2. Методичні вказівки до ПЗ з фізики (частина2) / Упоряд.: В. О. Стороженко та ін. – Харків:ХНУРЕ, 2013. – 140с.

11.4 Методичні вказівки до лабораторних робіт

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 1. Механіка та молекулярна фізика. / Упоряд.: О.В. Вишнівецький та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2009. – 84с.
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 2. Електрика і магнетизм. / Упоряд.: Р. П. Орел та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 120с.

3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. (розділи «Оптика», «Атомна фізика», «Фізика твердого тіла») / Упоряд.: В. О. Стороженко та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2011. – 56с.
4. Методичні вказівки до комп'ютерних лабораторних робіт з фізики./ Упоряд.: О.М. Коваленко та ін.- Харків: ХНУРЕ, 2006. – 124с.

11.5 Методичні вказівки до самостійної роботи студентів

1. Запитання та відповіді до лабораторних робіт з фізики. Частина 1.Механіка та молекулярна фізика/ Упоряд.: С.С. Авотін та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2004. – 44с.
- 2.Запитання та відповіді до лабораторних робіт з фізики. Частина 2. Електрика та магнетизм / Упоряд.: А.І. Рибалка та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2004. – 60с.
3. Запитання та відповіді до лабораторних робіт з фізики. Частина 3. Атомна фізика та фізика твердого тіла [Електронне видання] / Упоряд.: Рибалка А.І. –Харків, ХНУРЕ, 2014. – 52с.

12 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. <http://physic.nure.ua>
2. <http://catalogue.nure.ua/knmz/?subdivision=24&level=0&query=undefined>
3. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/elementary.htm>

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра фізики

ПАКЕТ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

з курсу фізики (2 семестр)

студентів спеціальностей 123 Комп'ютерна інженерія,
освітньо-професійна програма Комп'ютерна інженерія

Підготув:

Онищенко А.А.

Затверджено:

на засіданні кафедри фізики

Протокол №1 від 30.08.2021 р.

Харків 2021

1 Зміст навчального матеріалу на перший семестр

Змістовний модуль 3. Магнетизм.

Тема 11. Магнітне поле у вакуумі.

Тема 12. Електромагнітна індукція.

Тема 13. Магнітне поле у речовині.

Тема 14. Електромагнітне поле.

Тема 15. Електромагнітні коливання та змінний струм.

Змістовний модуль 4. Хвилі та оптика. Елементи квантової механіки.

Тема 16. Електромагнітні хвилі.

Тема 17. Хвильова оптика.

Тема 18. Квантова оптика.

Тема 19. Теорія Бора будови атома водню.

Тема 20. Елементи квантової механіки.

2 Рейтингова оцінка за дисципліною

2.1 Кількісні критерії оцінювання

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка $O_{\text{сем}}$ розраховується як середнє вагове оцінок за різні види занять та контрольні заходи (див табл.)

Вид заняття(контролю)	Кількість балів	Ваговий коефіцієнт
ПЗ	0...100	0,3
ЛР	0...100	0,3
ІРЗ	0...100	0,2
Тест по модулю	0...100	0,2
Разом	0...100	1,0

Кожне практичне завдання оцінюється в 100 балів шляхом проведення експрес-контролю, а за семестр виставляється середній за усіма заняттями бал.

Кожний цикл лабораторних робіт (за семестр два цикла по 2-3 лр) оцінюється в 100 балів (50 балів за оформлення звітів + 50 балів за захист). За семестр виставляється середня оцінка за 2 цикла.

Індивідуальне розрахункове семестрове завдання (рішення набору задач) оцінюється в 100 балів.

Кожне тестування за змістовним модулем (2 рази за семестр) оцінюється в 100 балів, а за семестр підраховується середній бал (за двома тестуваннями).

Рейтингова оцінка за семестр підраховується за формулою :

$$O_{\text{сем}}=0,25(<ПЗ>+<ЛР>+ІРЗ+<Т>),$$

де $\langle ПЗ \rangle, \langle ЛР \rangle, \langle Т \rangle$ - середні значення оцінок за відповідні види контролю. Максимальне значення $O_{\text{сем}}$ дорівнює 100, а мінімальне значення $O_{\text{сем}}$ для допуску до іспиту дорівнює 60.

Підсумкова оцінка за семестр P_n обчислюється за формулою:
 $P_n = 0,6 \cdot O_{\text{сем}} + 0,4 \cdot O_{\text{ісп}}$, де $O_{\text{ісп}}$ – оцінка за іспит у 100-бальній системі.

Якщо іспит проводиться у письмовій формі, то білет складається з двох теоретичних запитань та практичного завдання. Теоретичні запитання оцінюються за 100-бальною шкалою в 30 балів кожне, а завдання – в 40 балів.

Якщо іспит проводиться (за узгодженням з деканатом) у вигляді комп'ютерного тестування, то тест складається з 20 запитань, кожне з яких оцінюється у 5 балів.

2.2 Якісні критерії оцінювання.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Задовільно, D, E (60-74). Мати мінімум знань і умінь. Відпрацювати всі лабораторні роботи і виконати ІРЗ. Вміти застосовувати закони фізики для розв'язання найпростіших задач.

Добре, C (75-89). Знати основні закони фізики і вміти їх застосовувати для розв'язання задач. Відпрацювати всі лабораторні роботи, оформити і захистити звіти. Виконати ІРЗ.

Відмінно, A, B (90-100). Відпрацювати всі лабораторні роботи, оформити і захистити звіти, виконати ІРЗ. Знати всі розділи курсу фізики, вміти аналізувати фізичні явища та процеси із застосуванням відповідних законів та співвідношень. Вміти розв'язувати задачі підвищеної складності. Знати загальні принципи проведення фізичного експерименту й обробки його результатів.

Критерії оцінювання знань та умінь студента на письмовому іспиті (екзаменаційному тестуванні)

Задовільно, D, E (60-74). Показати знання основного теоретичного та практичного матеріалу, надав вірні відповіді на більшість запитань, одержаних при складанні іспиту або тестування.

Добре, C (75-89). Показати повне знання теоретичного та практичного матеріалу, надав вірні відповіді на переважну більшість запитань.

Відмінно, A, B (90-100). Показати систематизовані глибокі знання теоретичного та практичного матеріалу, надав вичерпні відповіді на всі поставлені запитання. Навести приклади спостереження фізичних законів та явищ на практиці.

3. Перелік запитань експрес-контролю на практичних заняттях.

Тема 1 Магнітне поле постійного струму.

1. Сформулюйте закон Біо-Савара-Лапласа.
2. Чому дорівнює індукція магнітного поля, створеного зарядом, що рухається?
3. Сформулюйте принцип суперпозиції магнітного поля.
4. Що називається лініями магнітної індукції? Як визначити їх напрямки?
5. Сформулюйте закон Ампера.
6. Як визначити напрямки сили Ампера?
7. Чому дорівнює сила Лоренца, на які заряди вона діє?
8. Як визначити напрямки сили Лоренца?
9. Що називається магнітним потоком? Його одиниця вимірювання.
10. Сформулюйте теорему Гауса для магнітного поля.
11. Сформулюйте закон повного струму.
12. Чому дорівнює магнітне поле прямого нескінченно довгого провідника зі струмом?
13. Чому дорівнює магнітне поле скінченного провідника зі струмом?
14. Чому дорівнює магнітна індукція в центрі колового провідника зі струмом?
15. Чому дорівнює робота по переміщенню провідника зі струмом у магнітному полі?
16. Запишіть формулу для магнітного моменту контуру зі струмом.
17. Запишіть формулу для механічного моменту рамки зі струмом у магнітному полі.
18. Чому дорівнює сила взаємодії двох провідників зі струмами?
19. Чому дорівнює магнітне поле всередині соленоїда?

Тема 2 Електромагнітні коливання.

1. Який процес називається коливаннями?
2. Які коливання називаються вільними?
3. Запишіть рівняння вільних незгасаючих коливань у коливальному контурі. Який розв'язок воно має?
4. Чому дорівнюють період та частота вільних незгасаючих коливань?
5. Які коливання називаються згасаючими?
6. Запишіть рівняння загасаючих коливань у коливальному контурі. Який розв'язок воно має?
7. Чому дорівнює період і частота згасаючих коливань?
8. Назвіть величини, що характеризують загасання електромагнітних коливань.
9. Що називається логарифмічним декрементом згасання, добротністю?
10. Які коливання називаються вимушеними?

11. Запишіть рівняння вимушених коливань в електричному контурі. Який розв'язок воно має?
12. У чому полягає явище електричного резонансу?
13. Який струм називається змінним?
14. Чому дорівнюють індуктивний, ємнісний, реактивний та повний опори кола?

Тема 3 Хвильова оптика.

1. Що називається абсолютним показником заломлення середовища?
2. Що називається відносним показником заломлення середовища?
3. Які хвилі називаються когерентними?
4. Яка хвиля називається монохроматичною?
5. Час і довжина когерентності.
6. Що називається інтерференцією? Умови її спостереження.
7. Умова мінімуму інтерференції. Умова максимуму інтерференції.
8. Яке явище називається дифракцією? Які види дифракції ви знаєте?
9. Сформулюйте принцип Гюйгенса-Френеля.
10. Що називається дифракційною решіткою?
11. Запишіть умови головних мінімумів і максимумів для дифракційної решітки.
12. Що називається дисперсією світла?
13. Яке світло називається природним, поляризованим?
14. Ступінь поляризації. Чому дорівнює ступінь поляризації для природного, плоскополяризованого світла?
15. Сформулюйте закон Малюса.
16. Поглинання світла. Закон Бугера.
17. Сформулюйте закон Брюстера.

Тема 4 Рівноважне теплове випромінювання. Квантові властивості випромінювання

1. Яке випромінювання називається тепловим?
2. Що називається потоком випромінювання?
3. Випромінювальна здатність. Її одиниця виміру.
4. Спектральна густина випромінювальної здатності.
5. Поглинальна здатність тіла.
6. Сформулюйте закон Кирхгофа.
7. Яке тіло називають абсолютно чорним? білим? сірим?
8. Сформулюйте закон Стефана-Больцмана.
9. Сформулюйте закон Віна.
10. У чому полягає явище зовнішнього фотоефекта?
11. Що таке фотострум насичення? Від чого він залежить?
12. Що така затримуюча напруга?
13. Що таке «червона» межа фотоефекта?

14. Запишіть рівняння Ейнштейна для фотоефекта.
15. Сформулюйте закони фотоефекта (закони Столетова).
16. Що таке фотон?
17. Чому дорівнює енергія фотона? Чому дорівнює маса та імпульс фотона?
18. Що називається ефектом Комптона?
19. Що називається тиском світла? Від чого залежить тиск світла?

4. Індивідуальне домашнє завдання з фізики.

КІУКІ-1

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі									
	[2]									
1	1-18	1-5	3-24	3-10	4-10	4-9	5-5	5-29	6-24	6-29
2	1-19	1-6	3-25	3-11	4-11	4-10	5-6	5-30	6-25	6-30
3	1-20	1-7	3-26	3-12	4-12	4-11	5-7	5-1	6-26	6-1
4	1-4	1-8	3-27	3-13	4-13	4-12	5-8	5-2	6-27	6-2
5	1-12	1-9	3-12	3-14	4-21	4-27	5-9	5-3	6-28	6-3
6	1-17	1-10	3-6	3-15	4-15	4-30	5-10	5-4	6-29	6-4
7	1-18	1-11	3-7	3-16	4-16	4-1	5-11	5-5	6-1	6-5
8	1-19	1-12	3-8	3-17	4-17	4-2	5-12	5-6	6-6	6-6
9	1-20	1-13	3-9	3-18	4-18	4-3	5-13	5-7	6-3	6-7
10	1-4	1-14	3-10	3-19	4-19	4-4	5-14	5-8	6-4	6-8
11	1-21	1-15	3-11	3-20	4-20	4-5	5-15	5-9	6-5	6-9
12	1-22	1-16	3-12	3-21	4-21	4-6	5-26	5-10	6-6	6-10
13	1-23	1-17	3-13	3-22	4-22	4-7	5-27	5-11	6-7	6-11
14	1-24	1-18	3-14	3-23	4-23	4-8	5-28	5-12	6-8	6-12
15	1-22	1-19	3-7	3-19	4-19	4-21	5-29	5-13	6-9	6-13
16	1-23	1-20	3-8	3-20	4-20	4-22	5-30	5-14	6-20	6-14
17	1-24	1-21	3-9	3-21	4-21	4-23	5-21	5-15	6-21	6-15
18	1-25	1-22	3-10	3-22	4-22	4-24	5-22	5-16	6-22	6-16
19	1-26	1-23	3-11	3-23	4-23	4-25	5-23	5-17	6-23	6-17
20	1-27	1-24	3-12	3-28	4-24	4-26	5-24	5-18	6-24	6-18
21	1-22	1-25	3-13	3-29	4-25	4-27	5-25	5-19	6-25	6-19
22	1-23	1-26	3-14	3-30	4-26	4-28	5-26	5-20	6-26	6-20
23	1-25	1-27	3-15	3-27	4-27	4-29	5-1	5-21	6-27	6-21
24	1-26	1-1	3-16	3-28	4-6	4-30	5-2	5-25	6-10	6-22
25	1-27	1-2	3-17	3-29	4-7	4-1	5-2	5-23	6-11	6-22

КІУКІ-2

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі									
	[2]									
1	1-17	1-24	3-1	3-17	4-18	4-5	5-5	5-9	6-24	6-29
2	1-18	1-25	3-2	3-18	4-19	4-6	5-6	5-10	6-25	6-30
3	1-19	1-26	3-3	3-19	4-20	4-7	5-7	5-11	6-26	6-1
4	1-20	1-27	3-4	3-20	4-21	4-8	5-8	5-12	6-27	6-2
5	1-4	1-28	3-5	3-21	4-22	4-9	5-9	5-27	6-28	6-3
6	1-21	1-29	3-6	3-22	4-23	4-10	5-10	5-28	6-29	6-4

7	1-22	1-1	3-7	3-1	4-24	4-11	5-11	5-1	6-30	6-5
8	1-23	1-2	3-8	3-2	4-25	4-12	5-12	5-2	6-8	6-6
9	1-24	1-3	3-9	3-3	4-26	4-13	5-13	5-3	6-9	6-7
10	1-22	1-4	3-10	3-4	4-27	4-14	5-14	5-4	6-10	6-8
11	1-23	1-5	3-11	3-5	4-28	4-15	5-15	5-5	6-11	6-9
12	1-24	1-6	3-12	3-6	4-29	4-26	5-16	5-6	6-12	6-10
13	1-11	1-7	3-13	3-7	4-30	4-27	5-17	5-7	6-13	6-11
14	1-12	1-8	3-14	3-8	4-11	4-28	5-18	5-8	6-14	6-12
15	1-13	1-1	3-15	3-9	4-12	4-29	5-19	5-21	6-8	6-13
16	1-14	1-2	3-16	3-20	4-13	4-30	5-20	5-22	6-9	6-14
17	1-15	1-3	3-17	3-21	4-14	4-21	5-21	5-23	6-10	6-15
18	1-16	1-4	3-18	3-22	4-15	4-22	5-22	5-24	6-11	6-16
19	1-17	1-5	3-19	3-23	4-16	4-23	5-23	5-25	6-12	6-17
20	1-18	1-6	3-20	3-24	4-17	4-24	5-24	5-26	6-13	6-18
21	1-19	1-7	3-21	3-25	4-18	4-25	5-25	5-27	6-14	6-19
22	1-20	1-8	3-22	3-26	4-19	4-1	5-26	5-28	2-64	6-20
23	1-5	1-9	3-23	3-27	4-20	4-2	5-27	5-29	6-8	6-21
24	1-6	1-10	3-24	3-28	4-21	4-3	5-28	5-30	6-10	6-22
25	1-7	1-11	3-25	3-29	4-22	4-4	5-29	5-1	6-11	6-23

КІУКІ-3

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі									
	[2]									
1	1-5	1-11	3-24	3-10	4-11	4-17	5-29	5-8	6-10	6-29
2	1-6	1-12	3-25	3-11	4-12	4-18	5-30	5-9	6-11	6-30
3	1-7	1-13	3-26	3-12	4-13	4-19	5-1	5-10	6-16	6-1
4	1-8	1-14	3-27	3-13	4-14	4-20	5-2	5-11	6-13	6-6
5	1-9	1-15	3-12	3-21	4-15	4-4	5-3	5-15	6-14	6-3
6	1-10	1-16	3-6	3-15	4-16	4-21	5-4	5-13	6-15	6-4
7	1-11	1-17	3-7	3-16	4-17	4-22	5-5	5-14	6-16	6-5
8	1-12	1-18	3-8	3-17	4-18	4-23	5-6	5-8	6-17	6-6
9	1-13	1-19	3-9	3-18	4-19	4-24	5-7	5-9	6-18	6-7
10	1-14	1-20	3-10	3-19	4-20	4-22	5-8	5-10	6-19	6-8
11	1-15	1-21	3-11	3-20	4-21	4-23	5-9	5-11	6-20	6-9
12	1-16	1-22	3-12	3-21	4-22	4-24	5-10	5-15	6-21	6-10
13	1-17	1-23	3-13	3-22	4-23	4-11	5-11	5-15	6-26	6-11
14	1-18	1-24	3-14	3-23	4-24	4-12	5-12	5-14	6-23	6-12
15	1-19	1-25	3-7	3-19	4-25	4-13	5-13	5-24	6-1	6-13
16	1-20	1-26	3-8	3-20	4-26	4-14	5-14	5-25	6-6	6-14
17	1-21	1-27	3-9	3-21	4-27	4-15	5-15	5-56	6-3	6-15
18	1-22	1-28	3-10	3-22	4-28	4-16	5-16	5-27	6-4	6-16
19	1-23	1-29	3-11	3-23	4-29	4-17	5-17	5-29	6-5	6-17
20	1-24	1-30	3-12	3-24	4-30	4-14	5-18	5-30	6-6	6-18
21	1-25	1-1	3-13	3-25	4-1	4-19	5-19	5-1	6-7	6-19
22	1-26	1-2	3-14	3-12	4-2	4-20	5-20	5-5	6-8	6-20
23	1-27	1-3	3-24	3-10	4-11	4-5	5-21	5-3	6-9	6-21
24	1-28	1-4	3-25	3-11	4-12	4-6	5-22	5-4	6-10	6-22
25	1-29	1-5	3-26	3-12	4-13	4-7	5-23	5-8	6-11	6-23

КІУКІ -4

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі									
	[2]									
1	1-18	1-24	3-1	3-15	4-15	4-19	5-9	5-29	6-24	6-15
2	1-19	1-25	3-2	3-16	4-16	4-20	5-10	5-30	6-25	6-16
3	1-20	1-26	3-3	3-17	4-17	4-21	5-5	5-1	6-21	6-17
4	1-4	1-27	3-4	3-18	4-18	4-22	5-12	5-5	6-27	6-18
5	1-12	1-28	3-5	3-19	4-19	4-23	5-27	5-3	6-8	6-19
6	1-17	1-29	3-6	3-20	4-20	4-24	5-28	5-4	6-22	6-20
7	1-18	1-1	3-7	3-30	4-30	4-25	5-1	5-5	6-1	6-30
8	1-19	1-2	3-8	3-21	4-21	4-26	5-2	5-6	6-6	6-21
9	1-20	1-3	3-9	3-22	4-22	4-28	5-3	5-7	6-3	6-22
10	1-4	1-4	3-10	3-23	4-23	4-27	5-4	5-8	6-4	6-23
11	1-21	1-5	3-11	3-24	4-24	4-29	5-5	5-9	6-5	6-24
12	1-22	1-6	3-12	3-25	4-25	4-30	5-6	5-10	6-6	6-25
13	1-23	1-7	3-13	3-26	4-26	4-24	5-7	5-11	6-7	6-26
14	1-24	1-8	3-14	3-27	4-27	4-29	5-8	5-15	6-8	6-27
15	1-22	1-1	3-15	3-28	4-28	4-30	5-21	5-13	6-1	6-28
16	1-23	1-2	3-16	3-29	4-29	4-11	5-22	5-14	6-29	6-29
17	1-17	1-3	3-17	3-1	4-1	4-12	5-23	5-15	6-30	6-1
18	1-18	1-4	3-18	3-2	4-2	4-13	5-24	5-26	6-1	6-2
19	1-19	1-5	3-19	3-3	4-3	4-14	5-25	5-27	6-6	6-3
20	1-20	1-6	3-20	3-4	4-4	4-15	5-26	5-8	6-3	6-4
21	1-4	1-7	3-21	3-5	4-5	4-16	5-27	5-25	6-4	6-5
22	1-21	1-8	3-22	3-6	4-6	4-17	5-28	5-1	6-5	6-6
23	1-22	1-9	3-23	3-7	4-7	4-18	5-29	5-5	6-6	6-7
24	1-23	1-10	3-24	3-8	4-8	4-19	5-30	5-3	6-7	6-8
25	1-24	1-5	3-25	3-15	4-15	4-5	5-11	5-29	6-24	6-9

КІУКІ-5

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі									
	[2]									
1	1-18	1-5	3-11	3-9	4-15	4-5	5-10	5-11	6-10	6-11
2	1-19	1-6	3-12	3-10	4-16	4-6	5-5	5-12	6-6	6-12
3	1-18	1-4	3-18	3-2	4-2	4-13	5-24	5-25	6-1	6-2
4	1-20	1-7	3-13	3-11	4-17	4-7	5-12	5-13	6-12	6-13
5	1-4	1-8	3-14	3-12	4-14	4-4	5-13	5-14	6-13	6-14
6	1-12	1-9	3-15	3-27	4-19	4-9	5-21	5-15	6-21	6-15
7	1-17	1-10	3-16	3-28	4-20	4-10	5-15	5-15	6-16	6-16
8	1-18	1-11	3-17	3-1	4-30	4-11	5-16	5-17	6-16	6-17
9	1-19	1-12	3-18	3-2	4-21	4-12	5-17	5-18	6-17	6-18
10	1-20	1-13	3-19	3-3	4-22	4-13	5-18	5-19	6-18	6-19
11	1-4	1-14	3-20	3-4	4-23	4-14	5-19	5-20	6-19	6-20
12	1-21	1-15	3-21	3-5	4-24	4-15	5-20	5-21	6-20	6-21

13	1-22	1-16	3-22	3-6	4-25	4-26	5-21	5-22	6-21	6-22
14	1-23	1-20	3-23	3-7	4-26	4-27	5-22	5-23	6-22	6-23
15	1-24	1-4	3-24	3-8	4-27	4-28	5-23	5-24	6-23	6-24
16	1-22	1-12	3-25	3-21	4-28	4-29	5-19	5-25	6-19	6-25
17	1-23	1-17	3-26	3-22	4-29	4-30	5-20	5-25	6-20	6-26
18	1-24	1-18	3-27	3-23	4-1	4-21	5-21	5-27	6-21	6-27
19	1-10	1-19	3-28	3-24	4-2	4-22	5-22	5-28	6-22	6-28
20	1-11	1-20	3-29	3-25	4-3	4-23	5-23	5-29	6-23	6-29
21	1-12	1-4	3-30	3-26	4-4	4-24	5-24	5-30	6-24	6-30
22	1-13	1-21	3-1	3-27	4-5	4-25	5-25	5-1	6-26	6-1
23	1-14	1-22	3-2	3-28	4-6	4-26	5-26	5-2	6-26	6-2
24	1-15	1-23	3-3	3-29	4-7	4-27	5-27	5-3	6-27	6-3
25	1-16	1-24	3-4	3-30	4-8	4-28	5-10	5-4	6-10	6-4

КІУКІ-6

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі									
	[2]									
1	1-18	1-5	3-24	3-10	4-10	4-9	5-5	5-29	6-24	6-29
2	1-19	1-6	3-25	3-11	4-11	4-10	5-6	5-30	6-25	6-30
3	1-20	1-7	3-26	3-12	4-12	4-11	5-7	5-1	6-26	6-1
4	1-4	1-8	3-27	3-13	4-13	4-12	5-8	5-2	6-27	6-2
5	1-12	1-9	3-12	3-14	4-21	4-27	5-9	5-3	6-28	6-3
6	1-17	1-10	3-6	3-15	4-15	4-30	5-10	5-4	6-29	6-4
7	1-18	1-11	3-7	3-16	4-16	4-1	5-11	5-5	6-1	6-5
8	1-19	1-12	3-8	3-17	4-17	4-2	5-12	5-6	6-6	6-6
9	1-20	1-13	3-9	3-18	4-18	4-3	5-13	5-7	6-3	6-7
10	1-4	1-14	3-10	3-19	4-19	4-4	5-14	5-8	6-4	6-8
11	1-21	1-15	3-11	3-20	4-20	4-5	5-15	5-9	6-5	6-9
12	1-22	1-16	3-12	3-21	4-21	4-6	5-26	5-10	6-6	6-10
13	1-23	1-17	3-13	3-22	4-22	4-7	5-27	5-11	6-7	6-11
14	1-24	1-18	3-14	3-23	4-23	4-8	5-28	5-12	6-8	6-12
15	1-22	1-19	3-7	3-19	4-19	4-21	5-29	5-13	6-9	6-13
16	1-23	1-20	3-8	3-20	4-20	4-22	5-30	5-14	6-20	6-14
17	1-24	1-21	3-9	3-21	4-21	4-23	5-21	5-15	6-21	6-15
18	1-25	1-22	3-10	3-22	4-22	4-24	5-22	5-16	6-22	6-16
19	1-26	1-23	3-11	3-23	4-23	4-25	5-23	5-17	6-23	6-17
20	1-27	1-24	3-12	3-28	4-24	4-26	5-24	5-18	6-24	6-18
21	1-22	1-25	3-13	3-29	4-25	4-27	5-25	5-19	6-25	6-19
22	1-23	1-26	3-14	3-30	4-26	4-28	5-26	5-20	6-26	6-20
23	1-25	1-27	3-15	3-27	4-27	4-29	5-1	5-21	6-27	6-21
24	1-26	1-1	3-16	3-28	4-6	4-30	5-2	5-25	6-10	6-22
25	1-27	1-2	3-17	3-29	4-7	4-1	5-2	5-23	6-11	6-22

КІУКІ-7

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі									
	[2]									
1	1-17	1-24	3-1	3-17	4-18	4-5	5-5	5-9	6-24	6-29

2	1-18	1-25	3-2	3-18	4-19	4-6	5-6	5-10	6-25	6-30
3	1-19	1-26	3-3	3-19	4-20	4-7	5-7	5-11	6-26	6-1
4	1-20	1-27	3-4	3-20	4-21	4-8	5-8	5-12	6-27	6-2
5	1-4	1-28	3-5	3-21	4-22	4-9	5-9	5-27	6-28	6-3
6	1-21	1-29	3-6	3-22	4-23	4-10	5-10	5-28	6-29	6-4
7	1-22	1-1	3-7	3-1	4-24	4-11	5-11	5-1	6-30	6-5
8	1-23	1-2	3-8	3-2	4-25	4-12	5-12	5-2	6-8	6-6
9	1-24	1-3	3-9	3-3	4-26	4-13	5-13	5-3	6-9	6-7
10	1-22	1-4	3-10	3-4	4-27	4-14	5-14	5-4	6-10	6-8
11	1-23	1-5	3-11	3-5	4-28	4-15	5-15	5-5	6-11	6-9
12	1-24	1-6	3-12	3-6	4-29	4-26	5-16	5-6	6-12	6-10
13	1-11	1-7	3-13	3-7	4-30	4-27	5-17	5-7	6-13	6-11
14	1-12	1-8	3-14	3-8	4-11	4-28	5-18	5-8	6-14	6-12
15	1-13	1-1	3-15	3-9	4-12	4-29	5-19	5-21	6-8	6-13
16	1-14	1-2	3-16	3-20	4-13	4-30	5-20	5-22	6-9	6-14
17	1-15	1-3	3-17	3-21	4-14	4-21	5-21	5-23	6-10	6-15
18	1-16	1-4	3-18	3-22	4-15	4-22	5-22	5-24	6-11	6-16
19	1-17	1-5	3-19	3-23	4-16	4-23	5-23	5-25	6-12	6-17
20	1-18	1-6	3-20	3-24	4-17	4-24	5-24	5-26	6-13	6-18
21	1-19	1-7	3-21	3-25	4-18	4-25	5-25	5-27	6-14	6-19
22	1-20	1-8	3-22	3-26	4-19	4-1	5-26	5-28	2-64	6-20
23	1-5	1-9	3-23	3-27	4-20	4-2	5-27	5-29	6-8	6-21
24	1-6	1-10	3-24	3-28	4-21	4-3	5-28	5-30	6-10	6-22
25	1-7	1-11	3-25	3-29	4-22	4-4	5-29	5-1	6-11	6-23

КІУКІ-8

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі									
	[2]									
1	1-5	1-11	3-24	3-10	4-11	4-17	5-29	5-8	6-10	6-29
2	1-6	1-12	3-25	3-11	4-12	4-18	5-30	5-9	6-11	6-30
3	1-7	1-13	3-26	3-12	4-13	4-19	5-1	5-10	6-16	6-1
4	1-8	1-14	3-27	3-13	4-14	4-20	5-2	5-11	6-13	6-6
5	1-9	1-15	3-12	3-21	4-15	4-4	5-3	5-15	6-14	6-3
6	1-10	1-16	3-6	3-15	4-16	4-21	5-4	5-13	6-15	6-4
7	1-11	1-17	3-7	3-16	4-17	4-22	5-5	5-14	6-16	6-5
8	1-12	1-18	3-8	3-17	4-18	4-23	5-6	5-8	6-17	6-6
9	1-13	1-19	3-9	3-18	4-19	4-24	5-7	5-9	6-18	6-7
10	1-14	1-20	3-10	3-19	4-20	4-22	5-8	5-10	6-19	6-8
11	1-15	1-21	3-11	3-20	4-21	4-23	5-9	5-11	6-20	6-9
12	1-16	1-22	3-12	3-21	4-22	4-24	5-10	5-15	6-21	6-10
13	1-17	1-23	3-13	3-22	4-23	4-11	5-11	5-15	6-26	6-11
14	1-18	1-24	3-14	3-23	4-24	4-12	5-12	5-14	6-23	6-12
15	1-19	1-25	3-7	3-19	4-25	4-13	5-13	5-24	6-1	6-13
16	1-20	1-26	3-8	3-20	4-26	4-14	5-14	5-25	6-6	6-14
17	1-21	1-27	3-9	3-21	4-27	4-15	5-15	5-56	6-3	6-15
18	1-22	1-28	3-10	3-22	4-28	4-16	5-16	5-27	6-4	6-16
19	1-23	1-29	3-11	3-23	4-29	4-17	5-17	5-29	6-5	6-17
20	1-24	1-30	3-12	3-24	4-30	4-14	5-18	5-30	6-6	6-18

21	1-25	1-1	3-13	3-25	4-1	4-19	5-19	5-1	6-7	6-19
22	1-26	1-2	3-14	3-12	4-2	4-20	5-20	5-5	6-8	6-20
23	1-27	1-3	3-24	3-10	4-11	4-5	5-21	5-3	6-9	6-21
24	1-28	1-4	3-25	3-11	4-12	4-6	5-22	5-4	6-10	6-22
25	1-29	1-5	3-26	3-12	4-13	4-7	5-23	5-8	6-11	6-23

КІУКІ-9

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі									
	[2]									
1	1-18	1-24	3-1	3-15	4-15	4-19	5-9	5-29	6-24	6-15
2	1-19	1-25	3-2	3-16	4-16	4-20	5-10	5-30	6-25	6-16
3	1-20	1-26	3-3	3-17	4-17	4-21	5-5	5-1	6-21	6-17
4	1-4	1-27	3-4	3-18	4-18	4-22	5-12	5-5	6-27	6-18
5	1-12	1-28	3-5	3-19	4-19	4-23	5-27	5-3	6-8	6-19
6	1-17	1-29	3-6	3-20	4-20	4-24	5-28	5-4	6-22	6-20
7	1-18	1-1	3-7	3-30	4-30	4-25	5-1	5-5	6-1	6-30
8	1-19	1-2	3-8	3-21	4-21	4-26	5-2	5-6	6-6	6-21
9	1-20	1-3	3-9	3-22	4-22	4-28	5-3	5-7	6-3	6-22
10	1-4	1-4	3-10	3-23	4-23	4-27	5-4	5-8	6-4	6-23
11	1-21	1-5	3-11	3-24	4-24	4-29	5-5	5-9	6-5	6-24
12	1-22	1-6	3-12	3-25	4-25	4-30	5-6	5-10	6-6	6-25
13	1-23	1-7	3-13	3-26	4-26	4-24	5-7	5-11	6-7	6-26
14	1-24	1-8	3-14	3-27	4-27	4-29	5-8	5-15	6-8	6-27
15	1-22	1-1	3-15	3-28	4-28	4-30	5-21	5-13	6-1	6-28
16	1-23	1-2	3-16	3-29	4-29	4-11	5-22	5-14	6-29	6-29
17	1-17	1-3	3-17	3-1	4-1	4-12	5-23	5-15	6-30	6-1
18	1-18	1-4	3-18	3-2	4-2	4-13	5-24	5-26	6-1	6-2
19	1-19	1-5	3-19	3-3	4-3	4-14	5-25	5-27	6-6	6-3
20	1-20	1-6	3-20	3-4	4-4	4-15	5-26	5-8	6-3	6-4
21	1-4	1-7	3-21	3-5	4-5	4-16	5-27	5-25	6-4	6-5
22	1-21	1-8	3-22	3-6	4-6	4-17	5-28	5-1	6-5	6-6
23	1-22	1-9	3-23	3-7	4-7	4-18	5-29	5-5	6-6	6-7
24	1-23	1-10	3-24	3-8	4-8	4-19	5-30	5-3	6-7	6-8
25	1-24	1-5	3-25	3-15	4-15	4-5	5-11	5-29	6-24	6-9

КІУКІ-10

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі									
	[2]									
1	1-18	1-5	3-11	3-9	4-15	4-5	5-10	5-11	6-10	6-11
2	1-19	1-6	3-12	3-10	4-16	4-6	5-5	5-12	6-6	6-12
3	1-18	1-4	3-18	3-2	4-2	4-13	5-24	5-25	6-1	6-2
4	1-20	1-7	3-13	3-11	4-17	4-7	5-12	5-13	6-12	6-13
5	1-4	1-8	3-14	3-12	4-14	4-4	5-13	5-14	6-13	6-14
6	1-12	1-9	3-15	3-27	4-19	4-9	5-21	5-15	6-21	6-15
7	1-17	1-10	3-16	3-28	4-20	4-10	5-15	5-15	6-16	6-16

8	1-18	1-11	3-17	3-1	4-30	4-11	5-16	5-17	6-16	6-17
9	1-19	1-12	3-18	3-2	4-21	4-12	5-17	5-18	6-17	6-18
10	1-20	1-13	3-19	3-3	4-22	4-13	5-18	5-19	6-18	6-19
11	1-4	1-14	3-20	3-4	4-23	4-14	5-19	5-20	6-19	6-20
12	1-21	1-15	3-21	3-5	4-24	4-15	5-20	5-21	6-20	6-21
13	1-22	1-16	3-22	3-6	4-25	4-26	5-21	5-22	6-21	6-22
14	1-23	1-20	3-23	3-7	4-26	4-27	5-22	5-23	6-22	6-23
15	1-24	1-4	3-24	3-8	4-27	4-28	5-23	5-24	6-23	6-24
16	1-22	1-12	3-25	3-21	4-28	4-29	5-19	5-25	6-19	6-25
17	1-23	1-17	3-26	3-22	4-29	4-30	5-20	5-25	6-20	6-26
18	1-24	1-18	3-27	3-23	4-1	4-21	5-21	5-27	6-21	6-27
19	1-10	1-19	3-28	3-24	4-2	4-22	5-22	5-28	6-22	6-28
20	1-11	1-20	3-29	3-25	4-3	4-23	5-23	5-29	6-23	6-29
21	1-12	1-4	3-30	3-26	4-4	4-24	5-24	5-30	6-24	6-30
22	1-13	1-21	3-1	3-27	4-5	4-25	5-25	5-1	6-26	6-1
23	1-14	1-22	3-2	3-28	4-6	4-26	5-26	5-2	6-26	6-2
24	1-15	1-23	3-3	3-29	4-7	4-27	5-27	5-3	6-27	6-3
25	1-16	1-24	3-4	3-30	4-8	4-28	5-10	5-4	6-10	6-4

5. Перелік тестів.

Магнітне поле

1. Чим прийнято кількісно характеризувати магнітне поле?
2. Чому дорівнює сила, що діє на рухомий заряд з боку магнітного поля?
3. Чому дорівнює сила, що діє на нерухомий заряд з боку магнітного поля?
4. Чому дорівнює згідно з принципом суперпозиції індукція магнітного поля, яке створюється в даній точці декількома магнітними полями?
5. Що є одиницею вимірювання напруженості магнітного поля в міжнародній системі одиниць SI?
6. Що є одиницею вимірювання індукції магнітного поля в міжнародній системі одиниць SI?
7. Чому дорівнює магнітне поле, що створюється зарядом, що рухається?
8. Чому дорівнює магнітне поле, що створюється нерухомим зарядом?
9. Який вигляд має закон Ампера для елемента лінійного струму?
10. Який вигляд має закон Ампера для провідника скінченої довжини?
11. Який вигляд має закон Ампера для прямолінійного провідника довжини l ?
12. Як зміниться сила Ампера, якщо довжину провідника зменшити?
13. Який вигляд має закон Біо-Савара-Лапласа?
14. Чому дорівнює індукція магнітного поля, що створено прямим нескінченно довгим провідником зі струмом?
15. Чому дорівнює індукція провідника зі струмом скінченої довжини?
16. Чому дорівнює індукція магнітного поля, що створено провідником зі струмом у формі кола

17. Чому дорівнює індукція на осі нескінченно довгого соленоїда зі струмом?
18. Чому дорівнює магнітне поле ззовні тороїда?
19. Чому дорівнює потік вектора магнітної індукції через елемент площі?
20. Чому дорівнює повний магнітний потік через довільну незамкнуту поверхню?
21. Чому дорівнює повний магнітний потік через плоску поверхню?
22. Чому дорівнює повний магнітний потік через довільну замкнуту поверхню?
23. Що стверджує теорема Гауса для магнітних полів в інтегральному вигляді?
24. Що стверджує теорема про циркуляцію для магнітних полів в інтегральному вигляді?
25. Що стверджує теорема Гауса для магнітних полів в диференціальному вигляді?
26. Що стверджує теорема про циркуляцію для магнітних полів в диференціальному вигляді?
27. Яким співвідношенням задається узагальнена сила Лоренца?
28. Чому дорівнює сила , що діє на заряд в електромагнітному полі?
29. Чому дорівнює сила , що діє на заряд в електричному полі?
30. Чому дорівнює робота сили Лоренца?
31. Чому дорівнює робота по переміщенню провідника зі струмом у магнітному полі ?

Магнітне поле в речовині

32. Якою формулою визначається магнітний момент контуру зі струмом?
33. Чому дорівнює магнітний момент струму, що створюється електроном?
34. Чому дорівнює з квантової точки зору магнітний момент струму, що створюється електроном?
35. Чому дорівнює орбітальний момент електрона?
36. Від чого залежить відношення магнітного та механічного моментів для електрона $\frac{p_m}{L}$?
37. Яке відношення справедливе для власного моменту імпульсу електрона?
38. Що стверджує теорема про циркуляцію для магнітного поля в речовині?
39. Яким виразом намагніченість пов'язана з напруженістю магнітного поля?
40. Що називається намагніченістю?
41. Від чого залежить частота Ларморової прецесії ?
42. Внаслідок чого виникає феромагнітний стан речовини?
43. Внаслідок чого виникає парамагнітний ефект?
44. Внаслідок чого виникає діамагнітний ефект?
45. Як зміниться енергія магнітного поля довгого соленоїда, якщо струм в ньому збільшити у 3 рази?
46. Які речовини називають антиферомагнетиками?
47. Які речовини називають діамагнетиками?
48. Чим ферити відрізняються від феромагнетиків?

49. Що відбувається при переході від магнетика з більшою магнітною проникністю до магнетика з меншою магнітною проникністю?
50. У яких речовинах зовнішнє магнітне зменшується?
51. Якій умові задовольняє магнітна проникливість вакууму?
52. Якій умові задовольняє магнітна проникливість діамагнетика?
53. Якій умові задовольняє магнітна проникливість парамагнетика?
54. Якій умові задовольняє магнітна проникливість феромагнетика?
55. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливність вакууму?
56. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливність діамагнетика?
57. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливність парамагнетика?
58. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливність феромагнетика?

Явище електромагнітної індукції

59. Від чого залежить індуктивність контуру?
60. Чому дорівнює індуктивність контуру?
61. Чому дорівнює індуктивність довгого соленоїду?
62. Чому дорівнює коефіцієнт взаємодукції?
63. Чому дорівнює електрорушійна сила згідно з основним законом електромагнітної індукції?
64. Чому дорівнює електрорушійна сила самоіндукції, що виникає у контурі, який перебуває у вакуумі?
65. Чому дорівнює електрорушійна сила індукції, що виникає у відрізьку провідника, який рухається в однорідному магнітному полі?
66. Чому дорівнює електрорушійна сила самоіндукції, що виникає у контурі, який перебуває у феромагнітному середовищі?
67. За яким законом визначається сила струму у колі при вмиканні джерела ЕРС?
68. За яким законом змінюється сила струму у колі при вимиканні джерела ЕРС?
69. В яких одиницях вимірюється електрорушійна сила електромагнітної індукції?
70. Від чого залежить значення індукційного струму в соленоїді?
71. Як називають явище виникнення електрорушійної сили електромагнітної індукції в контурі під час зміни в ньому сили струму?
72. Як називають явище виникнення електричного струму в замкнутому контурі під час зміни потоку магнітного поля через поверхню, яку охоплює цей контур?
73. В яких одиницях вимірюється індуктивність контуру?
74. Як називають явище виникнення електрорушійної сили електромагнітної індукції в одному з двох достатньо близько розташованих контурів під час зміни сили струму в другому контурі?
75. Яке з явищ використовується в трансформаторі?
76. За рахунок якого явища струм у колі з індуктивністю не зникає миттєво при відключенні джерела струму?

Електромагнітні коливання

77. Який вигляд має диференціальне рівняння вільних згасаючих електромагнітних коливань?
78. Який вигляд має диференціальне рівняння вимушених електромагнітних коливань заряду q в коливальному контурі?
79. Як називається результат додавання двох взаємноперпендикулярних коливань з кратними частотами?
80. Чому дорівнює період власних коливань коливального контуру, який утворюють індуктивність L та конденсатор C ?
81. Як називають результат додавання двох коливань з близькими частотами, що відбуваються в одному напрямку?
82. Чому дорівнює циклічна частота власних коливань коливального контуру, який утворюють індуктивність L та конденсатор C ?
83. Які елементи містить ідеальний послідовний коливальний контур?
84. Якому правилу підпорядковується індукційний струм, що виникає у контурі?
85. Як називають опір конденсатора, що визначається його ємністю?
86. Як називають опір котушки дроту, що визначається її індуктивністю?
87. Що відбувається при резонансі напруг з амплітудою сили струму в зовнішньому колі, що складається з послідовно з'єднаних конденсатора та котушки індуктивності?
88. З яких елементів складається ланцюг, в якому відбувається резонанс напруги?
89. В яких одиницях вимірюється електрорушійна сила електромагнітної індукції?
90. Від чого залежить значення індукційного струму в соленоїді?
91. Як називають явище виникнення електрорушійної сили електромагнітної індукції в контурі під час зміни в ньому сили струму?
92. Як називають явище виникнення електричного струму в замкненому контурі під час зміни потоку магнітного поля через поверхню, яку охоплює цей контур?
93. В яких одиницях вимірюється індуктивність контуру?
94. Як називають явище виникнення електрорушійної сили електромагнітної індукції в одному з двох достатньо близько розташованих контурів під час зміни сили струму в другому контурі?

Електромагнітні хвилі

95. Яке з наступних тверджень є правильним для швидкості електромагнітних хвиль в середовищі?
96. Чому дорівнює інтенсивність плоскої електромагнітної хвилі у вакуумі з напруженостями магнітного поля H та електричного поля E ?

97. Що можна сказати про вектори напруженостей електричного та магнітного полів?
98. Чому дорівнює модуль густини потоку енергії електромагнітної хвилі?
99. Чому дорівнює фазова швидкість електромагнітної хвилі в середовищі?
100. За якої умови електромагнітна хвиля називається лінійно поляризованою?
101. За якої умови електромагнітна хвиля називається циркулярно поляризованою?
102. За якої умови електромагнітна хвиля називається еліптично поляризованою?
103. За якої умови електромагнітна хвиля називається хаотично поляризованою?
104. Напрямок якого вектора визначається напрямком поширення електромагнітної хвилі в вакуумі?

Оптика

105. Що вивчається в оптиці взагалі?
106. Що вивчається в геометричній оптиці?
107. Що називають елементом оптичної довжини шляху між двома точками?
108. Що називають елементом геометричної довжини шляху між двома точками?
109. Що називають оптичною довжиною шляху між двома точками?
110. Що називають геометричною довжиною шляху між двома точками?
111. За якої умови в середовищі спостерігається нормальна дисперсія?
112. За якої умови в середовищі спостерігається аномальна дисперсія?
113. Середя виявляється недиспергирующою, коли
114. З якого рівняння можна обчислити кут повного внутрішнього відбиття?
115. Що вивчають в хвильовій оптиці?
116. Що впливає із закону Бугера-Ламберта?
117. Яке відношення визначає інтенсивність за умов інтерференції двох хвиль?
118. Який вигляд має умова інтерференційних максимумів?
119. Який вигляд має умова інтерференційних мінімумів?
120. Що називають інтерференцією?
121. Що називають інтерференцією світла?
122. Що називають дифракцією?
123. Що називають дифракцією світла?
124. Що називають хвильовим цугом?
125. Що називають часовою когерентністю?
126. Що називають часом когерентності?
127. Чому дорівнює радіус m -ї зони Френеля сферичної хвилі?
128. Чому дорівнює радіус m -ї зони Френеля плоскої хвилі?

129. Чому дорівнює радіус першої зони Френеля сферичної хвилі?
130. Чому дорівнює радіус першої зони Френеля плоскої хвилі?
131. Чому дорівнює кутова дисперсія дифракційної ґратки?
132. Чому дорівнює дисперсійна область дифракційної решітки?
133. Чому дорівнює роздільна здатність дифракційної ґратки?
134. Чому дорівнює період дифракційної ґратки?
135. З якого співвідношення можна визначити кут Брюстера?
136. Що стверджує закон Малюса?
137. Що стверджує закон Бугера?
138. Що вивчається в квантовій оптиці?
139. В чому виявляються корпускулярні властивості світла?
140. Яка умова є справедливою для абсолютно чорного тіла?
141. Яке з наведених нижче тіл має максимум випромінювання, що припадає на найменшу довжину хвилі?
142. Чому дорівнює спектральна густина випромінювання?
143. Який закон теплового випромінення є найбільш універсальним?
144. Яка гіпотеза є підґрунтям закону Планка для теплового випромінення?
145. Який вигляд має формула Планка?
146. Що таке фотоефект?
147. Як залежить величина фотоструму насичення від інтенсивності монохроматичного світла, що падає на тіло?
148. Що називають червоною межею фотоефекту?
149. Від якої з наведених нижче величин не залежить тиск світла?
150. В чому полягає ефект Комптона?
151. В чому полягає зовнішній фотоефект?
152. Що відбувається під час фотоефекту?
153. Від чого залежить зміна довжини хвилі в ефекті Комптона?
154. Які зміни відбуваються в атомі речовини під час ефекту Комптона?
155. Чому дорівнює комптонівська довжина хвилі?
156. Чому дорівнює комптонівська довжина хвилі?
157. Що вивчається в дослідах Лебедева?

Будова атомів та молекул

Теорія Бора

1. Яким співвідношенням задається серія Лаймана?
2. Яким співвідношенням задається серія Бальмера?
3. Яким співвідношенням задається серія Пашена?
4. Яким співвідношенням задається серія Брекета?
5. Чому дорівнює Боровський радіус?
6. Радіус допустимих орбіт електрона в водородоподібному атомі
7. Чому дорівнює постійна Ридберга?
8. Допустимі значення внутрішньої енергії водопровідного атома дорівнює

9. Що використовував у власних дослідах Резерфорд?
- 10.Що використовував у власних дослідах Резерфорд в якості мішені?
- 11.Що траплялось з усіма частинками в дослідах Резерфорда?
- 12.Якою взаємодією визначається розсіювання часток в дослідах Резерфорда?
- 13.Які переходи електронів визначають нелінійність вольт-амперної характеристики триоду в
- 14.Якими переходами електронів визначаються спектри поглинання атома водню (серія Лаймана)?
- 15.Що відбувається в моделі атома Бора в основному стані?
- 16.Де в моделі атома Бора може перебувати електрон?
- 17.Що таке борівський радіус?
- 18.Яким є основний стан атома?
- 19.Якій серії відповідають спектральні лінії в ультрафіолетовій частині спектра атома водню?
- 20.Що доводить дослід Франка-Герца?
- 21.Яка фізична величина квантується в постулатах теорії атому водню Бора?
- 22.Для чого в дослідах Резерфорда використовується люмінісцируючий екран?
- 23.Вивчення чого проводилося в дослідах Резерфорда?
- 24.Чому дорівнює постійна Рідберга?
- 25.Чому дорівнює довжина хвилі де Бройля?
- 26.Коли проявляються хвильові властивості електрона?

Квантова механіка

- 27.Що саме стверджує співвідношення невизначеностей Гейзенберга

$$\Delta x \Delta p_x \geq \frac{h}{2} ?$$
- 28.Нехай стан квантової частинки описується хвильовою функцією $\psi(\vec{r})$. Яким тоді виразом визначається імовірність того, що частинку можна знайти в об'ємі ΔV ?
- 29.Що стверджує принцип відповідності в квантовій механіці?
- 30.Що стверджують принципи додатковості в квантовій механіці?
- 31.Що стверджує принцип причинності в квантовій механіці?
- 32.Що стверджує принцип суперпозиції станів в квантовій механіці?
- 33.Що стверджує умова нормування хвильової функції?
- 34.Що стверджує принцип суперпозиції хвильової функції?
- 35.Що стверджує умова обмеженості хвильової функції?
- 36.Що стверджує умова невід'ємності квадрату модуля хвильової функції?
- 37.Який вигляд має рівняння Шредингера в загальному випадку?
- 38.Який вигляд має рівняння Шредингера в операторному вигляді?
- 39.Який вигляд має стаціонарне рівняння Шредингера в загальному випадку?
- 40.Чому дорівнює оператор Лапласа?
- 41.Чому дорівнює оператор Лапласа в одновимірному випадку?
- 42.Що вивчалось в дослідах Девісона та Джермера?

- 43.Що вивчалось в дослідах Штерна?
- 44.Чому дорівнює потенціальна енергія U квантової частинки в необмеженому просторі?
- 45.Чому дорівнює потенціальна енергія U квантової частинки в одновимірній нескінченно високій потенціальній ямі з абсолютно непроникними стінками?
- 46.Чому дорівнює енергія квантової частинки в одновимірній нескінченно високій потенціальній ямі з абсолютно непроникними стінками?
- 47.Чому дорівнює мінімальна енергія квантової частинки в одновимірній нескінченно високій потенціальній ямі з абсолютно непроникними стінками?
- 48.Який вигляд має стаціонарне рівняння Шредингера для вільної квантової частинки?
- 49.Який вигляд має стаціонарне рівняння Шредингера для квантової частинки в одновимірній нескінченно високій потенціальній ямі з абсолютно непроникними стінками?

ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні вказівки до ПЗ з курсу фізики (частина 1)/Упоряд.: В.О.Стороженко та ін. –Харків:ХНУРЕ, 2013. –152с. (В-7891 фіз,В-7987 фіз)
2. Методичні вказівки до ПЗ з фізики (частина2)/Упоряд.: В.О.Стороженко та ін. –Харків:ХНУРЕ, 2013. –140с. (В-7990 фіз,В-7777 фіз)
3. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 2. Електрика та магнетизм: навч. посібник./ І.М. Кібець та ін. –Харків: «Компанія СМІТ», 2009-424с. (53(07) к74);
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт (2 частина). Скл. Коваленко О.М., Лазаренко О.В. та ін. – Харків:ХНУРЕ, 2006.(В-6953фіз)
5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 3. Оптика. Атомна фізика та фізика твердого тіла / Упор. Малик С.Б. та ін.- Харків: ХНУРЕ, 2011(В-7776фіз)
6. Збірник тестів з курсу фізики/ О.М. Коваленко та ін. – Харків: ХНУРЕ,2006. –124с. (53(07)341)