

**Перелік дисциплін та тем для дистанційного навчання  
студентів фізичного факультету  
на період з 6 квітня по 24 квітня 2020 р.**

**Кафедра теоретичної фізики**

**1 курс**

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
1	Лінійна алгебра, векторний і тензорний аналіз (105 Прикладна фізика та наноматеріали)	Полілінійні відображення. Полілінійні форми. Коваріантні тензори та їх компоненти. Ранг тензора. Перетворення компонент коваріантного тензора при зміні базису. Скалярний добуток як коваріантний тензор	Криницький Ю. С.	В. І. Андрійчук, Б. В. Забавський. <i>Лінійна алгебра</i> (Львів: ЛНУ, 2008), част. 4 А.И.Кострикин, Ю.И.Манин. <i>Линейная алгебра и геометрия.</i> – М. – 1980., част. 4	8.04.2020
2	Лінійна алгебра, векторний і тензорний аналіз (105 Прикладна фізика та наноматеріали)	2. Контраваріантні тензори та їх компоненти. Перетворення компонент контраваріантного тензора при зміні базису. Мішані тензори та їх компоненти. Перетворення компонент мішаного тензора про зміні базису	Криницький Ю. С.	В. І. Андрійчук, Б. В. Забавський. <i>Лінійна алгебра</i> (Львів: ЛНУ, 2008) , част. 4 А.И.Кострикин, Ю.И.Манин. <i>Линейная алгебра и геометрия.</i> – М. – 1980. , част. 4	15.04.2020
3	Лінійна алгебра, векторний і тензорний аналіз (П-11)	Білінійні форми, скалярні добутки. Тензори і їх властивості	Криницький Ю. С.	И.В.Проскураков <i>Сборник задач по линейной алгебре</i> (Москва: Наука, 1984), з. 1175-1186	17.04.2020
4	Лінійна алгебра, векторний і тензорний аналіз (105 Прикладна фізика та наноматеріали)	Тензори в евклідовому просторі. Піднімання і опускання індекса. Компоненти тензорів в ортонормованому базисі. Символ Леві-Чівіта. Векторний добуток. Властивості символів Леві-Чівіта	Криницький Ю. С.	В. І. Андрійчук, Б. В. Забавський. <i>Лінійна алгебра</i> (Львів: ЛНУ, 2008) , част. 4 А.И.Кострикин, Ю.И.Манин. <i>Линейная алгебра и геометрия.</i> – М. – 1980. , част. 4	22.04.2020

## 2 курс

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
1	Методи математичної фізики (014.08 Середня освіта)	Пряме і обернене інтегральне перетворення Лапласа. Властивості перетворення Лапласа.	Самар М. І.	С. С. Піх, О. М. Попель, А. А. Ровенчак, І. І. Тальянський, <i>Методи математичної фізики</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011), Р. II, §1-5, стор 119-139	09.04.2020
2	Методи математичної фізики (014.08 Середня освіта)	Застосовування перетворення Лапласа до розв'язування звичайних лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.	Самар М. І.	С. С. Піх, О. М. Попель, А. А. Ровенчак, І. І. Тальянський, <i>Методи математичної фізики</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011), Р. II, §6, стор 141-149	16.04.2020
3	Методи математичної фізики (014.08 Середня освіта)	$\delta$ -функція Дірака. $\delta$ -функційні послідовності. Функціональні простори. Основні та узагальнені функції. Носій узагальненої функції.	Самар М. І.	С. С. Піх, О. М. Попель, А. А. Ровенчак, І. І. Тальянський, <i>Методи математичної фізики</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011), Р. III, §1-2, стор. 149-166	23.04.2020
4	Методи математичної фізики (О-21)	Застосування лишків до обчислення означених інтегралів.	Самар М. І.	С. С. Піх, А. Ровенчак А. А., Ю. С. Криницький, 1001 задача з математичної фізики (Львів: ЛНУ, 2006), §I.8, Впр. I.302 -I.308;	10.04.2020

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
5	Методи математичної фізики (О-21)	Контрольна Робота 1	Самар М. І.	С. С. Піх, А. Ровенчак А. А., Ю. С. Криницький, <i>1001 задача з математичної фізики</i> (Львів: ЛНУ, 2006),  Завдання на КР.1: 1.24б), I.103, I.154, I.270б)  Розв'язки надіслати на mykolasamar@gmail.com до 20.04.2020	17.04.2020
6	Методи математичної фізики (О-21)	Інтегральне перетворення Лапласа.	Самар М. І.	С. С. Піх, А. Ровенчак А. А., Ю. С. Криницький, <i>1001 задача з математичної фізики</i> (Львів: ЛНУ, 2006), II.1-II.10; II.13-II.19	24.04.2020
7	Методи математичної фізики (104 фізика та астрономія)	Застосування теорії лишків. Обчислення означених інтегралів. Лема Жордана.	Самар М. І.	С. С. Піх, О. М. Попель, А. А. Ровенчак, І. І. Тальянський, <i>Методи математичної фізики</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011), §8.3, стор 110-72	10.04.2020
8	Методи математичної фізики (104 фізика та астрономія)	Пряме і обернене інтегральне перетворення Лапласа. Межі застосовності. Властивості перетворення Лапласа.	Самар М. І.	С. С. Піх, О. М. Попель, А. А. Ровенчак, І. І. Тальянський, <i>Методи математичної фізики</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011), P.II §1-2, стор 119-130	17.04.2020

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
9	Методи математичної фізики (104 фізика та астрономія)	Диференціювання та інтегрування функцій-оригіналів та їх зображення. Інтеграл Дюгамеля. Теорема множення Бореля. Згортка функцій. Зображення добутку функцій.	Самар М. І.	<i>С. С. Піх, О. М. Попель, А. А. Ровенчак, І. І. Тальянський</i> , Методи математичної фізики (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011), Р.ІІ §3-6, стор 130-149	24.04.2020
10	Методи математичної фізики (Ф-21, К-21)	Розклад функції комплексної змінної у степеневі ряди	Григорчак О. І.	<i>С. С. Піх, А. А. Ровенчак, Ю. С. Криницький</i> , 1001 задача з математичної фізики (Львів: ЛНУ, 2006), с. 63-79).	06.04.2020
11	Методи математичної фізики (Ф-21, К-21)	Ізольовані особливі точки	Григорчак О. І.	1001 задача з математичної фізики, с. 80-88.	13.04.2020
12	Методи математичної фізики (Ф-21, К-21)	Обчислення лишків функцій	Григорчак О. І.	1001 задача з математичної фізики, с. 89-98.	20.04.2020
13	Теоретична механіка (К-21)	Лагранжевий формалізм	Григорчак О. І.	<i>Збірник задач з теоретичної механіки</i> (Львів, ЛНУ, 2011), с.15-19	17.04.2020
14	Теоретична механіка (Ф-21)	Лагранжевий формалізм	Григорчак О. І.	<i>Збірник задач з теоретичної механіки</i> (Львів, ЛНУ, 2011), с.15-19	10.04.2020
15	Теоретична механіка (К-21)	Гамільтоновий формалізм	Григорчак О. І.	<i>Збірник задач з теоретичної механіки</i> (Львів, ЛНУ, 2011), с.20-25	24.04.2020
16	Теоретична фізика (153 Мікро- та наносистемна техніка)	Рівняння Шрьодінгера. Закон збереження ймовірності. Рівняння неперервності	Ровенчак А. А.	<i>І. О. Вакарчук, Квантова механіка</i> (Львів, ЛНУ, 2012), §15–16	10.04.2020
17	Теоретична фізика (153 Мікро- та наносистемна техніка)	Найпростіші задачі квантової механіки. Частинка в потенціальній ямі з безмежно високими стінками. Основний стан гармонічного осцилятора	Ровенчак А. А.	<i>І. О. Вакарчук, Квантова механіка</i> (Львів, ЛНУ, 2012), §20–21	17.04.2020

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
18	Теоретична фізика (153 Мікро- та наносистемна техніка)	Проходження частинки через потенціальний бар'єр. Стационарна теорія збурень. Невироджений випадок	Ровенчак А. А.	І. О. Вакарчук, <i>Квантова механіка</i> (Львів, ЛНУ, 2012), §25, §45	24.04.2020
19	Методи математичної фізики (П,Н-21)	Розклад функції комплексної змінної у степеневі ряди	Пастухов В. С.	С. С. Піх, А. А. Ровенчак, Ю. С. Криницький, <i>1001 задача з математичної фізики</i> (Львів: ЛНУ, 2006), с. 63-79).	08.04.2020
20	Методи математичної фізики (П,Н-21)	Ізольовані особливі точки	Пастухов В. С.	С. С. Піх, А. А. Ровенчак, Ю. С. Криницький, <i>1001 задача з математичної фізики</i> (Львів: ЛНУ, 2006),с. 80-88.	15.04.2020
21	Методи математичної фізики (П,Н-21)	Обчислення лишків функцій	Пастухов В. С.	С. С. Піх, А. А. Ровенчак, Ю. С. Криницький, <i>1001 задача з математичної фізики</i> (Львів: ЛНУ, 2006),с. 89-98.	22.04.2020
22	Теоретична механіка (П,Н-21)	Лагранжевий формалізм	Пастухов В. С.	<i>Збірник задач з теоретичної механіки</i> (Львів, ЛНУ, 2011), с.15-19	06.04.2020
23	Теоретична механіка (П,Н-21)	Лагранжевий формалізм	Пастухов В. С.	<i>Збірник задач з теоретичної механіки</i> (Львів, ЛНУ, 2011), с.15-19	20.04.2020
24	Теоретична фізика	Обчислення середніх у квантовій механіці	Пастухов В. С.	І. О. Вакарчук, Т. В. Кулій, О. В. Книгіницький, В. М. Ткачук, <i>Збірник задач з квантової механіки</i> (Львів: ЛДУ, 1996),задача 15.	10.04.2020

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
25	Теоретична фізика	Застосування співвідношення невизначеностей	Пастухов В. С.	І. О. Вакарчук, <i>Квантова механіка</i> (Львів, ЛНУ, 2012), §6–9 (Приклади 1,2 на с. 95-97)	17.04.2020
26	Теоретична фізика	Найпростіші задачі квантової механіки	Пастухов В. С.	І. О. Вакарчук, Т. В. Кулій, О. В. Кнігініцький, В. М. Ткачук, <i>Збірник задач з квантової механіки</i> (Львів: ЛДУ, 1996), задачі 22	24.04.2020
27	Теоретична механіка (Ф-ІІ)	Закони зміни та збереження імпульсу, моменту імпульсу та енергії для системи матеріальних точок	Стецко М. М.	И. И. Ольховский, <i>Курс теоретической механики для физиков</i> (§ 9-11) Г. Голдстейн, <i>Классическая механика</i> (§ 1.2)	6.04.2020
28	Теоретична механіка (ІІ-ІІ)	В'язі. Класифікація в'язей. Основна задача динаміки невільної точки. Принцип д'Аламбера. Рівняння Лагранжа І-го роду	Стецко М. М.	И. И. Ольховский, <i>Курс теоретической механики для физиков</i> (§ 23-25) Г. Голдстейн, <i>Классическая механика</i> (§ 1.3,1.4)	13.04.2020
29	Теоретична механіка (Ф-ІІ)	В'язі. Класифікація в'язей. Основна задача динаміки невільної точки. Принцип д'Аламбера. Рівняння Лагранжа І-го роду	Стецко М. М.	И. И. Ольховский, <i>Курс теоретической механики для физиков</i> (§ 23-25) Г. Голдстейн, <i>Классическая механика</i> (§ 1.3,1.4)	20.04.2020
30	Теоретична механіка (ІІ-ІІ)	Рівняння Лагранжа ІІ-го роду. Узагальнена сила. Рівняння Лагранжа ІІ-го роду для потенціальної сили. Функція Лагранжа.	Стецко М. М.	И. И. Ольховский, <i>Курс теоретической механики для физиков</i> (§26-27) Г. Голдстейн, <i>Классическая механика</i> (§ 1.5,1.6)	27.04.2020

### 3 курс

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
1	Електродинаміка 2 (104 фізика та астрономія)	Рівняння для електромагнітного поля в середовищі. Усереднення мікроскопічних рівнянь Максвелла–Лоренца	Ровенчак А. А.	<a href="https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/ED104-4.pdf">https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/ED104-4.pdf</a>	08.04.2020
2	Електродинаміка 2 (104 фізика та астрономія)	Фізичний зміст векторів поляризації та намагніченості. Умови на межі двох середовищ	Ровенчак А. А.	<a href="https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/ED104-5.pdf">https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/ED104-5.pdf</a>	15.04.2020
3	Електродинаміка 2 (104 фізика та астрономія)	Поляризація і намагніченість. Полярні і неполярні середовища	Ровенчак А. А.	<a href="https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/ED104-6.pdf">https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/ED104-6.pdf</a>	22.04.2020
4	Електродинаміка 2 (ФзФ-31, ФзФ-32)	Контрольна робота за розділом «Теорія відносності»	Ровенчак А. А., Пастухов В. С.	<i>Збірник задач з електродинаміки (Львів: ЛНУ, 2015), розділ 7</i>	09.04.2020
5	Електродинаміка 2 (ФзФ-31, ФзФ-32)	Електричне поле в діелектриках	Ровенчак А. А., Пастухов В. С.	<i>Збірник задач з електродинаміки (Львів: ЛНУ, 2015), з. 144-150</i>	16.04.2020
6	Електродинаміка 2 (ФзФ-31, ФзФ-32)	Розрахунок ємностей	Ровенчак А. А., Пастухов В. С.	<i>Збірник задач з електродинаміки (Львів: ЛНУ, 2015), з. 151-161</i>	23.04.2020
7	Електродинаміка (ФзП-31)	Контрольна робота за розділом «Теорія відносності»	Ровенчак А. А., Пастухов В. С.	<i>Збірник задач з електродинаміки (Львів: ЛНУ, 2015), розділ 7</i>	08.04.2020
8	Електродинаміка (ФзП-31)	Електричне поле в діелектриках	Ровенчак А. А., Пастухов В. С.	<i>Збірник задач з електродинаміки (Львів: ЛНУ, 2015), з. 144-150</i>	15.04.2020
9	Електродинаміка (ФзП-31)	Розрахунок ємностей	Ровенчак А. А., Пастухов В. С.	<i>Збірник задач з електродинаміки (Львів: ЛНУ, 2015), з. 151-161</i>	22.04.2020
10	Електродинаміка (105 Прикладна фізика і наноматеріали)	Діелектрик у змінному полі. Комплексна діелектрична проникність	Ровенчак А. А.	<a href="https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/ED105-3.pdf">https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/ED105-3.pdf</a>	17.04.2020

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
11	Квантова механіка (104 фізика та астрономія)	Хвильове рівняння Шредингера. Рівняння неперервності. Закон збереження густини ймовірності.	Ткачук В. М.	Вакарчук І. <i>О. Квантова механіка, 4-те вид.</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012), §15–16.	10.04.2020
12	Квантова механіка (104 фізика та астрономія)	Зміна середніх значень фізичних величин із часом. Квантові дужки Пуассона . Стаціонарні стани . Представлення Шредингера і представлення Гайзенберга .	Ткачук В. М.	Вакарчук І. <i>О. Квантова механіка, 4-те вид.</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012), §17–19.	17.04.2020
13	Квантова механіка (104 фізика та астрономія)	Частинка в потенціальній ямі з безмежно високими стінками. Гармонічний осцилятор. Оператори народження і знищення.	Ткачук В. М.	Вакарчук І. <i>О. Квантова механіка, 4-те вид.</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012), §20, 23.	24.04.2020
14	Квантова механіка (Ф-31)	Ермітові оператори	Криницький Ю. С.	І. О. Вакарчук, Т. В. Кулій, О. В. Кнігініцький, В. М. Ткачук, <i>Збірник задач з квантової механіки</i> (Львів: ЛДУ, 1996), з.4-9	10.04.2020
15	Квантова механіка (Ф-31)	Власні функції і власні значення операторів	Криницький Ю. С.	І. О. Вакарчук, Т. В. Кулій, О. В. Кнігініцький, В. М. Ткачук, <i>Збірник задач з квантової механіки</i> (Львів: ЛДУ, 1996), з. 10-11	17.04.2020
16	Квантова механіка (Ф-31)	Рівняння Шредингера	Криницький Ю. С.	І. О. Вакарчук, Т. В. Кулій, О. В. Кнігініцький, В. М. Ткачук, <i>Збірник задач з квантової механіки</i> (Львів: ЛДУ, 1996), з. 17-19	24.04.2020



№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
17	Квантова механіка (П-31)	КР 1	Самар М. І.	І. О. Вакарчук, Т. В. Кулій, О. В. Кнігініцький, В. М. Ткачук, <i>Збірник задач з квантової механіки</i> (Львів: ЛДУ, 1996),  Завдання на КР.1 (впр. 3и), 11ж) 13б)  Розв'язки надіслати на mykolasamar@gmail.com до 13.04.2020	10.04.2020
18	Квантова механіка (П-31)	Частинка в потенціальних ямах різної форми	Самар М. І.	І. О. Вакарчук, Т. В. Кулій, О. В. Кнігініцький, В. М. Ткачук, <i>Збірник задач з квантової механіки</i> (Львів: ЛДУ, 1996), впр. 20–22.	17.04.2020
19	Квантова механіка (П-31)	Частинка в потенціальних ямах різної форми	Самар М. І.	І. О. Вакарчук, Т. В. Кулій, О. В. Кнігініцький, В. М. Ткачук, <i>Збірник задач з квантової механіки</i> (Львів: ЛДУ, 1996), впр. 23–26.	24.04.2020
20	Вступ до спеціальності (Ф-31)	Температурна залежність коефіцієнта поверхневого натягу	Мигаль В. М.	Держко О. В., Мигаль В. М., <i>Вибрані питання теорії неоднорідних класичних плинів: Текст лекцій.</i> (Львів: ЛДУ імені Івана Франка, 1999), с.36	8.04.2020

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
21	Вступ до спеціальності (Ф-31)	Стохастична кінетика нуклеації. Експериментальне вимірювання швидкості нуклеації.	Мигаль В. М.	Держко О. В., Мигаль В. М., <i>Вибрані питання теорії неоднорідних класичних плинів: Текст лекцій.</i> (Львів: ЛДУ імені Івана Франка, 1999), 108 с.	10.04.2020
22	Вступ до спеціальності (Ф-31)	Плин Ван дер Ваальса у меоді функціонала густини	Мигаль В. М.	Держко О. В., Мигаль В. М., <i>Вибрані питання теорії неоднорідних класичних плинів: Текст лекцій.</i> (Львів: ЛДУ імені Івана Франка, 1999, с.82.	15.04.2020 22.04.2020
23	Вступ до спеціальності (Ф-31)	Функціонали у класичній статистичній механіці	Мигаль В. М.	Держко О. В., Мигаль В. М., <i>Вибрані питання теорії неоднорідних класичних плинів: Текст лекцій.</i> (Львів: ЛДУ імені Івана Франка, 1999), 108 с.	17.04.2020
24	Вступ до спеціальності (Ф-31)	Функціональне диференціювання	Мигаль В. М.	Держко О. В., Мигаль В. М., <i>Вибрані питання теорії неоднорідних класичних плинів: Текст лекцій.</i> (Львів: ЛДУ імені Івана Франка, 1999), 108 с.	24.04.2020
25	Квантова механіка і елементи квантової інформації (105 Прикладна фізика і наноматеріали)	Частинка в потенціальній ямі з безмежно високими стінками.	Гнатенко Х. П.	Вакарчук І. <i>О. Квантова механіка, 4-те вид.</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012), с. 181–185.	6.04.2020

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
26	Квантова механіка і елементи квантової інформації (105 Прикладна фізика і наноматеріали)	Гармонічний осцилятор. Хвильовий та матричний підходи. Оператори народження і знищення.	Гнатенко Х. П.	Вакарчук І. О. <i>Квантова механіка, 4-те вид.</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012), с. 186–207.	13.04.2020
27	Квантова механіка і елементи квантової інформації (105 Прикладна фізика і наноматеріали)	Проходження частинки через потенціальний бар'єр.	Гнатенко Х. П.	Вакарчук І. О. <i>Квантова механіка, 4-те вид.</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012), с. 233–243.	20.04.2020
28	Квантова механіка і елементи квантової інформації (П-31)	Частинка в потенціальних ямах різної форми.	Гнатенко Х. П.	Вакарчук І. О. <i>Квантова механіка, 4-те вид.</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012), с. 181–185. Вакарчук І. О., Кулій Т. В., Кнігініцький О. В., Ткачук В. М. <i>Збірник задач з квантової механіки</i> (Львів: Вид-во ЛДУ, 1996), задачі 21–23	10.04.2020
29	Квантова механіка і елементи квантової інформації (П-31)	Гармонічний осцилятор.	Гнатенко Х. П.	Вакарчук І. О. <i>Квантова механіка, 4-те вид.</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012), с. 186–207. Вакарчук І. О., Кулій Т. В., Кнігініцький О. В., Ткачук В. М. <i>Збірник задач з квантової механіки</i> (Львів: Вид-во ЛДУ, 1996), задачі 28–30.	17.04.2020

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
30	Квантова механіка і елементи квантової інформації (П-31)	Тунелювання	Гнатенко Х. П.	Вакарчук І. О. <i>Квантова механіка, 4-те вид.</i> (Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012), с. 233–243.. Вакарчук І. О., Кулій Т. В., Кнігініцький О. В., Ткачук В. М. <i>Збірник задач з квантової механіки</i> (Львів: Вид-во ЛДУ, 1996), задача 27	24.04.2020
31	Природа музики (лабораторна робота)	Стрій Піфагора. Натуральний стрій.	Гнатенко Х. П.	1. Sethares W.A. (1998) <i>Musical Scales</i> . In: <i>Tuning, Timbre, Spectrum, Scale</i> . Springer, London 2. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jTMSeFHtq5c&amp;t=1s">https://www.youtube.com/watch?v=jTMSeFHtq5c&amp;t=1s</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=d2I1zNw2w-c">https://www.youtube.com/watch?v=d2I1zNw2w-c</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Yqa2Hbb_eIs">https://www.youtube.com/watch?v=Yqa2Hbb_eIs</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=IT9CPoe5LnM">https://www.youtube.com/watch?v=IT9CPoe5LnM</a>	09.04.2020
32	Природа музики (лекція)	Основи музичної гармонії	Гнатенко Х. П.	1. A. H. Benade, <i>Fundamentals of musical acoustics</i> (Oxford University Press 1976), second edition. 2. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zAxT0mRGuoY">https://www.youtube.com/watch?v=zAxT0mRGuoY</a>	16.04.2020

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
33	Природа музики (лабораторна робота)	Стрій Піфагора. Натуральний стрій.	Гнатенко Х. П.	1. Sethares W.A. (1998) Musical Scales. In: Tuning, Timbre, Spectrum, Scale. Springer, London 2. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jTMSeFHtq5c&amp;t=1s">https://www.youtube.com/watch?v=jTMSeFHtq5c&amp;t=1s</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=d2I1zNw2w-c">https://www.youtube.com/watch?v=d2I1zNw2w-c</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Yqa2Hbb_eIs">https://www.youtube.com/watch?v=Yqa2Hbb_eIs</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=IT9CPoe5LnM">https://www.youtube.com/watch?v=IT9CPoe5LnM</a>	16.04.2020
34	Природа музики (лабораторна робота)	Природа музичних співзвучь	Гнатенко Х. П.	1. A. H. Benade, Fundamentals of musical acoustics (Oxford University Press 1976), second edition. 2. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=nSo6WIGk5jw">https://www.youtube.com/watch?v=nSo6WIGk5jw</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=oDweyxD2FtA&amp;t=5s">https://www.youtube.com/watch?v=oDweyxD2FtA&amp;t=5s</a>	23.04.2020

#### 4 курс

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
	Термодинаміка і статистична фізика (104 фізика та астрономія)	Ідеальний бозе-газ: властивості розподілу Бозе-Айнштейна, температура бозе-конденсації, термодинамічні функції сильно виродженого бозе-газу нижче температури конденсації. Рівноважне випромінювання: формула Планка, закон зміщення Віна, закон Стефана-Больцмана, термодинамічні функції рівноважного випромінювання.	Мигаль В. М.	Кобилянський В. Б. <i>Статистична фізика</i> (Київ, Вища школа, 1972), §18; Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. <i>Статистическая физика. Ч. I</i> (Москва, Наука, 1976), § 62,63.	6.04.2020
2	Термодинаміка і статистична фізика (105 Прикладна фізика та наноматеріали)	Напівтермодинамічна теорія флюктуацій	Мигаль В. М.	Кобилянський В. Б. <i>Статистична фізика</i> (Київ, Вища школа, 1972), §27; Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. <i>Статистическая физика. Ч. I</i> (Москва, Наука, 1976), § 112	13.04.2020
3	Термодинаміка і статистична фізика (П-41)	Квантові системи	Мигаль В. М.	І. О. Вакарчук, О. В. Книгінський, О. М. Попель, Т. В. Кулій. <i>Збірник задач з термодинаміки і статистичної фізики</i> (Львів: Ред.-вид. відділ Львів. у-ту, 1998), № 59–66.	6.04.2020 13.04.2020
4	Термодинаміка і статистична фізика (Ф-41, Ф-42, Ф-43)	Квантові системи	Мигаль В. М.	І. О. Вакарчук, О. В. Книгінський, О. М. Попель, Т. В. Кулій. <i>Збірник задач з термодинаміки і статистичної фізики</i> (Львів: Ред.-вид. відділ Львів. у-ту, 1998), № 70, 72, 74, 75, 78.	8.04.2020 9.04.2020 15.04.2020 16.04.2020 22.04.2020 23.04.2020

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
5	Квантова статистична фізика (Ф-41)	Електрон-фононна взаємодія. Полярони. Ефективна взаємодія між електронами через фонони	Стецко М. М.	1. І. В. Стасюк, <i>Функції Гріна у квантовій статистиці твердих тіл</i> (§ 7.1,12.1) 2. А.А. Абрикосов, Л. П. Горьков, И.Е. Дзялошинский, <i>Методы квантовой теории поля в статистической физике</i> (§ 32) 3. А. L. Fetter, J. D. Walecka, <i>Quantum theory of many particle systems</i> (§ 44,45) 4.G. D. Mahan, <i>Many Particle Physics</i> (§ 6.1,6.2)	10.04.2020
6	Квантова статистична фізика (Ф-41)	Теорія Бардіна-Купера-Шріфера. Куперівські пари. Фазовий перехід до надпровідного стану. Основний стан та спектр збуджень в моделі БКШ. Перетворення Боголюбова	Стецко М. М.	1. І. В. Стасюк, <i>Функції Гріна у квантовій статистиці твердих тіл</i> (§ 12.1) 2. А.А. Абрикосов, Л. П. Горьков, И.Е. Дзялошинский, <i>Методы квантовой теории поля в статистической физике</i> (§ 33) 3. А. L. Fetter, J. D. Walecka, <i>Quantum theory of many particle systems</i> (§ 48,51) 4.G. D. Mahan, <i>Many Particle Physics</i> (§ 9.1,9.2)	17.04.2020

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
7	Квантова статистична фізика (Ф-41)	Опис надпровідних парних кореляцій в методі функцій Гріна. Аномальні середні, рівняння Горькова	Стецко М. М.	1. І. В. Стасюк, <i>Функції Гріна у квантовій статистиці твердих тіл</i> (§ 12.2,12.3) 2. А.А. Абрикосов, Л. П. Горьков, И.Е. Дзялошинский, <i>Методы квантовой теории поля в статистической физике</i> (§ 34,35) 3. A. L. Fetter, J. D. Walecka, <i>Quantum theory of many particle systems</i> (§ 52) 4. G. D. Mahan, <i>Many Particle Systems</i> (§ 3.4)	24. 04. 2020

### 5 курс

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
1	Квантова теорія поля	Квантування поля Дірака.	Пастухов В. С.	Л. Райдер. <i>Квантовая теория поля</i> . М.: Мир, 1987. (с. 165-170)	07.04.2020
2	Квантова теорія поля	Квантування електромагнітного поля у кулоновому калібруванні.	Пастухов В. С.	Л. Райдер. <i>Квантовая теория поля</i> . М.: Мир, 1987. (с. 170-181)	14.04.2020
3	Квантова теорія поля	Твірний функціонал для функцій Гріна вільних частинок. n-часткові функції Гріна. Теорема Віка.	Пастухов В. С.	Л. Райдер. <i>Квантовая теория поля</i> . М.: Мир, 1987. (с. 218-234)	21.04.2020
4	Нові задачі квантової механіки (Фм-51)	Деформована алгебра Гайзенберга та квантовий рух частинки з масою, залежною від координат	Стецко М. М.	C. Quesne, V.M. Tkachuk, <i>J. Phys. A</i> <b>37</b> , 4267-4281 (2004); B. Bagchi, A. Banerjee, C. Quesne, V. M. Tkachuk, <i>J. Phys. A</i> <b>38</b> , 2929-2945 (2005).	



№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
5	Нові задачі квантової механіки (ФМ-51)	Релятивістське узагальнення деформованої алгебри Гайзенберга. Алгебра Снайдера.	Стецько М. М.	C. Quesne, V. M. Tkachuk, J. Phys. A <b>39</b> , 10909-10922 (2006); H.S. Snyder, Phys. Rev. <b>71</b> , 38 (1947); H.S. Snyder, Phys. Rev. <b>72</b> , 68 (1947).	
6	Quantum information (ФМ-51)	Properties of the von Neumann entropy	Ткачук В. М.	<a href="https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/QI-Lecture4.pdf">https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/QI-Lecture4.pdf</a>	7.04.2020
7	Quantum information (ФМ-51)	One qubit gates	Ткачук В. М.	<a href="https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/QI-Lecture5.pdf">https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/QI-Lecture5.pdf</a>	21.04.2020
8	Quantum information (ФМ-51)	Quantum bits. von Neumann entropy."	Ткачук В. М.	Lab: Example1,2 (Lecture4.pdf)	7.04.2020
9	Quantum information (ФМ-51)	Quantum bits. von Neumann entropy."	Ткачук В. М.	Lab: Example1,2 (Lecture5.pdf)	14.04.2020
10	Quantum information (ФМ-51)	Quantum bits. von Neumann entropy."	Ткачук В. М.	Lab: Example1,2 (Lecture5.pdf)	21.04.2020
11	Вибрані розділи сучасного природознавства (мех.-мат. ф-т; МТО-51)	Математичний формалізм квантової механіки	Григорчак О.І.	<i>І. О. Вакарчук, Квантова механіка (видання четверте, доповнене) Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. с. 101-151</i>	18.03.2020
12	Вибрані розділи сучасного природознавства (мех.-мат. ф-т; МТО-51)	Теорема про не клонування. Квантова криптографія	Григорчак О.І.	<i>В. М. Ткачук, Фундаментальні проблеми квантової механіки. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. с.57-60; 63-66</i>	25.03.2020
13	Вибрані розділи сучасного природознавства (мех.-мат. ф-т; МТО-51)	ЕПР пара. Порівняння з класичною ситуацією.	Григорчак О.І.	<i>В. М. Ткачук, Фундаментальні проблеми квантової механіки. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. с.43-45</i>	01.04.2020
14	Вибрані розділи сучасного природознавства (мех.-мат. ф-т; МТО-51)	Квантова телепортація	Григорчак О.І.	<i>В. М. Ткачук, Фундаментальні проблеми квантової механіки. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. с. 60-63</i>	08.04.2020

№ з/п	Дисципліни	Теми занять	Викладачі	Рекомендована література	Дата проведення згідно розкладу
15	Вибрані розділи сучасного природознавства (мех.-мат. ф-т; МТО-51)	Квантові обчислення.	Григорчак О.І.	<i>В. М. Ткачук, Фундаментальні проблеми квантової механіки. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011.с.67-74</i>	15.04.2020
16	Вибрані розділи сучасного природознавства (мех.-мат. ф-т; МТО-51)	Алгоритм Дойча	Григорчак О.І.	<i>В. М. Ткачук, Фундаментальні проблеми квантової механіки. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. с.74-78</i>	22.04.2020