


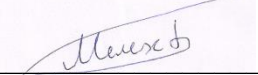
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Фізичний факультет**

**Затверджено**


На засіданнях кафедр:  
**фізики металів** фізичного факультету  
Львівського національного університету імені  
Івана Франка  
(протокол № 9 від 29 серпня 2025 р.)

Завідувач кафедри   
проф. Степан МУДРИЙ

**астрофізики** фізичного факультету  
Львівського національного університету імені  
Івана Франка  
(протокол № 1 від 29 серпня 2025 р.)

Завідувач кафедри   
проф. Богдан МЕЛЕХ

**теоретичної фізики імені професора Івана**  
**ВАКАРЧУКА** фізичного факультету  
Львівського національного університету імені  
Івана Франка  
(протокол № 1 від 1 вересня 2025 р.)

Завідувач кафедри   
проф. Володимир ТКАЧУК

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**«Науковий семінар», що викладається в межах**  
**ОНП «Фізика та астрономія»**  
**третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти для здобувачів**  
**зі спеціальності Е5 «Фізика та астрономія»**

**Львів 2025**

<b>Назва курсу</b>	<b>Науковий семінар</b>
<b>Адреса викладання курсу</b>	вул. Кирила і Мефодія 8, вул. Драгоманова, 12, 79005 Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	фізичний факультет, кафедра астрофізики, кафедра теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука, кафедра фізики металів
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	Е Природничі науки, математика та статистика Е5 Фізика та астрономія
<b>Викладачі курсу</b>	1. Професор кафедри астрофізики, д.ф.-м.н. Ваврух Маркіян Васильович 2. Професорка кафедри теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука, д.ф.-м.н., Гнатенко Христина Павлівна 3. Завідувач кафедри фізики металів, д.ф.-м.н., проф. Мудрий Степан Іванович
<b>Контактна інформація викладачів</b>	1. <a href="mailto:markiyan.vavrukh@lnu.edu.ua">markiyan.vavrukh@lnu.edu.ua</a> <a href="https://physics.lnu.edu.ua/employee/vavrukh-markiyan-vasylovych">https://physics.lnu.edu.ua/employee/vavrukh-markiyan-vasylovych</a> 2. <a href="mailto:khrystyna.gnatenko@lnu.edu.ua">khrystyna.gnatenko@lnu.edu.ua</a> <a href="https://physics.lnu.edu.ua/employee/hnatenko-h-p">https://physics.lnu.edu.ua/employee/hnatenko-h-p</a> 3. <a href="mailto:stepan.mudryy@lnu.edu.ua">stepan.mudryy@lnu.edu.ua</a> <a href="https://physics.lnu.edu.ua/employee/mudryj-stepan-ivanovych">https://physics.lnu.edu.ua/employee/mudryj-stepan-ivanovych</a>
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Консультації в день проведення семінарських занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через електронну пошту та на платформі Microsoft Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід написати на електронну пошту викладача або в чат Microsoft Teams
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://physics.lnu.edu.ua/academics/postgraduates">https://physics.lnu.edu.ua/academics/postgraduates</a>
<b>Інформація про курс</b>	Науковий семінар є нормативною дисципліною зі спеціальності Е5 Фізика та астрономія для ОНП Фізика та астрономія для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, яка викладається упродовж першого-шостого семестрів навчання обсягом 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація курсу</b>	Курс розроблено таким чином, щоб надати аспірантам необхідні знання для планування наукових досліджень та опублікування їхніх результатів в наукових статтях, виробити технічні навички аналізувати складні комплексні проблеми у галузі фізики чи астрономії, вміти письмово та публічно усно представляти результати досліджень, аргументовано вести наукові дискусії, в тому числі іноземною мовою, що стане цінним інструментом під час виконання дисертаційної роботи та її апробації. Тому в курсі представлено загальні схеми виконання наукових робіт, так і конкретні кроки щодо формування наукової публікації з певної проблеми дослідження. Ще одним моментом, на якому акцентовано увагу, це якісний аналіз зібраного упродовж трьох років аспірантом матеріалу, а також використання його для вирішення поставлених завдань.
<b>Мета та цілі курсу</b>	Метою проведення курсу є оволодіння фундаментальними знаннями, розвиток логічного мислення, формування переконання, розвиток загальних і фахових компетентностей для здійснення науково-дослідної діяльності, аналітичної роботи, наукового консультування, вдосконалення навичок представлення власних наукових результатів (у тому числі іноземною мовою), аналізу доповідей інших науковців щодо нових результатів, концепцій і теорій,

	<p>кваліфікованому веденні наукових дискусій, оволодіння культурою толерантності, активізація соціального становлення особистості майбутнього науковця.</p> <p>Цілі:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поглиблення теоретичної фахової підготовки.</li> <li>• підвищення рівня професійної майстерності.</li> <li>• здобуття теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у професійній галузі.</li> <li>• набуття практичних навичок представлення результатів наукових досліджень</li> </ul>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p><b>Базова:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Брикова Т. М. Основи наукових досліджень [Електронний ресурс]: навч. посібник / Т. М. Брикова, О. Г. Терешкін. Електрон. дані. Х.: ХДУХТ, 2020.</li> <li>2. Основи наукових досліджень: навчальний посібник / Укл. Кравець Н. П. видання 3-є, випр. і доповнене. К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2020. – 74 с.</li> <li>3. Основи наукових досліджень. Курс лекцій. [Електронний ресурс]: навч. посіб. / О. Б. Шарпан; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023.</li> <li>4. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.</li> <li>5. ДСТУ 3008:2015 “Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання”.</li> <li>6. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнтів / за ред. А. Є. Конверського. — К.: Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.</li> <li>7. Зосімов А. М. Дисертаційні помилки: монографія/ А. М. Зосімов, В. П. Голік. – 3-тєвид., доп. і випр. –Х.: ВД «Інжек», 2005. – 216с.</li> </ol> <p><b>Допоміжна:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гавриленко О. П. Методологія наукових досліджень: Навчальний посібник. – К.: Ніка-Центр, 2008. – 172 с.</li> <li>2. Пашенко В. М. Методологія та методи наукових досліджень: навчальний посібник. – 2-ге вид., переробл. та доповн. – Ніжин: ТОВ Вид-во “Аспект-Поліграф”, 2010. – 232 с.</li> <li>3. Методологія наукових досліджень: навч. посібник / В. Є. Юринець. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 178 с.</li> </ol> <p>Додатково для кожного аспіранта література визначається за темою дисертаційної роботи.</p> <p><b>Інформаційні ресурси:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Положення про забезпечення академічної доброчесності ЛНУ ім. Івана Франка. Доступно на: <a href="https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg_academic_virtue.pdf">https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg_academic_virtue.pdf</a></li> <li>2. Постанова Кабінету Міністрів України “Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора</li> </ol>

	<p>наук у закладах вищої освіти (наукових установах)” Доступно на: <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/283-2019-%D0%BF#Text">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/283-2019-%D0%BF#Text</a></p> <p>3. Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук URL (веб-посилання). Доступно на: <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1086-19#n33">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1086-19#n33</a></p> <p>4. Українські наукові журнали у Scopus та Web of Science: доступно на <a href="https://openscience.in.ua/ua-journals">https://openscience.in.ua/ua-journals</a></p> <p>5. Що потрібно знати про плагіат: посібник з академічної грамотності та етики для «чайників». Режим доступу: <a href="http://library.kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/biblio/PDF/books_ac-gr.pdf">http://library.kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/biblio/PDF/books_ac-gr.pdf</a></p>
<b>Тривалість курсу</b>	120 год., шість семестрів
<b>Обсяг курсу</b>	64 годин семінарських занять та 56 годин самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>В результаті вивчення цього курсу аспірант буде</p> <p><b>знати:</b> головні наукові підходи для вирішення галузевих проблем, методи та методики наукових досліджень, правила та принципи наукового спілкування, мову і стиль наукової роботи, принципи і правила підготовки наукової доповіді та презентації.</p> <p><b>вміти:</b> представляти результати досліджень у міжнародних рейтингових журналах, об'єднувати зусилля різних наукових груп для вирішення комплексного завдання, представляти результати досліджень на фахових наукових конференціях; виступати з підготовленими презентаціями, доповідями на наукових конференціях, вести дискусії з науковцями, представниками громадськості з наукових проблем, відстоювати особистісну наукову позицію на демократичних засадах.</p> <p>Освітня компонента передбачає формування у здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти таких загальних (ЗК) та спеціальних (фахових) компетентностей (СК), визначених освітньо-науковою програмою:</p> <p><b>ЗК01.</b> Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p><b>ЗК02.</b> Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p><b>СК01.</b> Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері фізики та/або астрономії, інтегрувати знання з різних галузей, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.</p> <p><b>СК02.</b> Здатність відстежувати тенденції розвитку фізики та/або астрономії, їх прикладних застосувань, критично переосмислювати наявні знання та методи фундаментальних та прикладних наукових досліджень.</p> <p><b>СК03.</b> Здатність представляти та обговорювати результати своєї науково-дослідницької роботи державною мовою, а також англійською мовою чи одною з офіційних мов Європейського Союзу, в усній та в письмовій формі, опрацьовувати наукову літературу з фізики та/або астрономії і ефективно використовувати нову інформацію з різних джерел.</p> <p><b>СК06.</b> Здатність застосовувати сучасні методи, методики, технології, інструменти та обладнання для проведення прикладних та фундаментальних наукових досліджень у галузі фізики та/або астрономії.</p> <p>В результаті засвоєння освітньої компоненти здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти досягне наступних програмних результатів навчання (ПРН), визначених освітньо-науковою програмою:</p>

	<p><b>PH01.</b> Мати сучасні концептуальні та методологічні знання з фізики та/або астрономії та дотичних до них міждисциплінарних напрямів, а також необхідні навички, достатні для проведення фундаментальних і прикладних наукових досліджень з метою отримання нових знань та/або здійснення розробок та інновацій.</p> <p><b>PH03.</b> Вільно презентувати та обговорювати державною мовою, а також англійською мовою чи одною з офіційних мов Європейського Союзу, результати наукових досліджень, фундаментальні та прикладні проблеми фізики та/або астрономії, публікувати результати наукових досліджень у наукових виданнях, що індексуються у базах Scopus та WoS Core Collection.</p> <p><b>PH04.</b> Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичних і експериментальних досліджень, математичного моделювання, комп'ютерного експерименту, а також наявні літературні дані.</p> <p><b>PH05.</b> Розробляти моделі процесів і систем у фізиці та/або астрономії та дотичних міждисциплінарних напрямах, використовувати їх у науково-дослідницькій діяльності для отримання нових знань та/або створення розробок та інноваційних продуктів.</p> <p><b>PH06.</b> Планувати і виконувати прикладні та/або фундаментальні дослідження з фізики та/або астрономії та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних методів, методик, технологій, інструментів та обладнання, з дотриманням норм академічної етики, критично аналізувати результати наукових досліджень у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми; готувати проектні пропозиції щодо фінансування наукових досліджень та/або розробницьких і інноваційних проєктів.</p> <p><b>PH07.</b> Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.</p> <p><b>PH08.</b> Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проєкти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми фізики та/або астрономії з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів; управляти науковими проєктами.</p> <p><b>PH11.</b> Організовувати освітній процес і проводити педагогічну діяльність у сфері фізики та/або астрономії, забезпечувати відповідне наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення.</p>
<b>Ключові слова</b>	Організація наукової діяльності, методика і методологія, план наукових досліджень, наукова доповідь, нові результати, концепції, теорії, критерії якості вищої освіти, академічна доброчесність, цілі сталого розвитку.
<b>Формат курсу</b>	Очний/дистанційний
<b>Теми</b>	Наведено у таблицях нижче
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у 6 семестрі
<b>Пререквізити</b>	Викладання навчальної дисципліни базується на знаннях, отриманих у результаті вивчення попередніх навчальних дисциплін та набуття компетенцій після завершення навчання на рівні бакалавра і магістра зі спеціальності фізичного профілю, або потребують базових знань з фізичних і математичних

	дисциплін, достатніх для сприйняття категоріального апарату, розуміння сучасних проблем фізики та астрономії
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентація, доповідь, обговорення, дискусія, колаборативне навчання (спільні розробки і проекти), творче індивідуальне завдання.
<b>Необхідне обладнання</b>	персональний комп'ютер, операційні системи (Windows, Linux), загальноживані комп'ютерні програми, проектор
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Поточна успішність (активна участь на занятті): 5 балів×8 занять = 40 балів;</li> <li>• Доповідь під час навчання: 20 балів×2 семінари = 40 балів;</li> <li>• Індивідуальні завдання за обраними темами: 20 балів.</li> <li>• Максимальна кількість балів за рік – 100 балів.</li> </ul> <p>Підсумковий контроль (залік) виставляється у 6 семестрі на основі середнього балу за 3 роки.</p> <p>Додаткові 10 балів аспірант може отримати за публікацію статті або особисту участь у науковій конференції за умови, що загальне число набраних балів не перевищуватиме 100 балів.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> очікується, що роботи аспірантів будуть їхніми оригінальними дослідженнями чи міркуваннями, які ґрунтуються на власному попередньому досвіді. Списування, втручання в роботу інших аспірантів, відсутність посилань на використані джерела становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної не доброчесності. Виявлення ознак академічної не доброчесності в роботах аспіранта є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідування занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі аспіранти відвідають усі лекційні заняття. Аспіранти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку аспіранти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. <b>Література:</b> уся література, яку аспіранти не зможуть знайти самостійно буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права передачі її третім особам. Аспіранти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих і яку вони можуть самостійно знайти.</p> <p><b>Політика встановлення балів.</b> Враховуються бали набрані за поточну успішність, доповіді та виконання індивідуальних завдань. При цьому враховується присутність на заняттях та активність аспіранта на заняттях.</p> <p><b>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються</b></p>
<b>Питання до заліку</b>	Вимоги перелічені у розділі «Критерії оцінювання»
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

## Схема курсу

Модуль 1. Теми наукових семінарів аспірантів 1 року навчання				
№	Назва теми	Форма діяльності та обсяг годин	Література	Термін виконання
1	Правила виконання науково-дослідних робіт (визначення актуальності досліджень, стану розроблення наукової теми, об'єкта, наукової новизни, методів дослідження). Принципи академічної доброчесності.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 1, 2, 3; Допоміжна: 1	4 тижні
2	Представлення обґрунтування теми наукового дослідження.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 1, 2, 6; Допоміжна: 1	4 тижні
3	Організація науково-дослідної роботи. Способи підготовки публічної промови.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 4, 6; Допоміжна: 2	4 тижні
4	Методи дослідження на емпіричному та теоретичному рівнях.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	Базова: 5, 6; Допоміжна: 3	4 тижні
5	Нормативно-правове забезпечення проведення наукових досліджень (Закони України, Постанови Кабінету Міністрів України, Державні стандарти України).	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 1, 2 5; Допоміжна: 1	4 тижні
6	Інформаційне забезпечення підготовки написання наукових робіт.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 1, 3, 5; Допоміжна: 3	4 тижні
7	Історія досліджень за обраною темою.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 3, 6; Допоміжна: 2	4 тижні
8	Представлення результатів наукового дослідження.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	Базова: 1, 2, 6	4 тижні

### Теми доповідей (на вибір) аспірантів 1-го року навчання

#### Спеціалізація астрофізика та фізика космосу

1. Методи обробки даних результатів позиційних спостережень штучних навколосемних об'єктів.
2. Методи обробки даних результатів фотометричних спостережень штучних навколосемних об'єктів.
3. Методи організації служби часу астрономічної обсерваторії.
4. Реляційні та нереляційні бази даних і їхня роль у прискоренні пошуку оптимальних фотойонізаційних моделей світіння небулярних середовищ.
5. Методи машинного навчання у діагностичних та модельних задачах сучасної астрофізики.

### Спеціалізація **теоретична фізика**

1. Відгук квантових систем на зовнішні збурення.
2. Симулювання багаточастинкових квантових систем на квантових комп'ютерах.
3. Квантові обчислення властивостей графів.
4. Вплив квантування простору на енергетичні рівні квантових систем.
5. Еволюція квантових станів та декогеренція.

### Спеціалізація **фізика металів**

1. Фазові рівноваги в подвійних системах.
2. Структура евтектичних розплавів.

Аспіранти мають право додатково пропонувати свою тему доповіді для наукового семінару.

Модуль 2. Теми наукових семінарів аспірантів 2 року навчання				
№	Назва теми	Форма діяльності та обсяг годин	Література	Термін виконання
1	Наукова організація праці. План проведення досліджень.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 1, 2, 3; Допоміжна: 1	4 тижні
2	Вимоги до наукової публікації.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 2, 5, 6; Допоміжна: 1	4 тижні
3	Підготовка доповіді на обрану тему.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 2, 3, 6; Допоміжна: 1	4 тижні
4	Форми відображення результатів наукових досліджень. Оформлення і подання статті.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	Базова: 3, 4, 5; Допоміжна: 2	4 тижні
5	Наукова новизна і апробація дисертаційної роботи.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 1, 2, 4; Допоміжна: 2	4 тижні
6	Прикладне застосування результатів наукової роботи. Сучасний стан досліджуваної проблеми. Можливості і факти застосування результатів досліджень. Пошук можливої ніші в застосуванні результатів.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 2, 4; Допоміжна: 3	4 тижні
7	Бібліографічний апарат наукових досліджень. Пошук інформації у процесі наукової роботи. Створення тематичного каталогу публікацій. Оформлення публікацій.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 1, 3, 5; Допоміжна: 3	4 тижні
8	Представлення результатів наукового дослідження.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	Базова: 1, 4, 6; Допоміжна: 2	4 тижні

#### Теми доповідей (на вибір) аспірантів 2-го року навчання

##### Спеціалізація астрофізика та фізика космосу

1. Цифрові огляди неба.
2. Компіляція еволюційно-популяційного синтезу процесу зореутворення зі змінною швидкістю формування зір на основі результатів моделювання спалахового зореутворення.
3. Проект Illustris та сучасна космологія і фізика галактик.

##### Спеціалізація теоретична фізика

1. Лінійний та нелінійний відгук квантових систем: зв'язок із спостережуваними фізичними величинами
2. Квантові флуктуації та кореляції як джерело вимірюваних відгуків у багаточастинкових системах
3. Міжатомна взаємодія в неіонних кристалах у довгохвильовому наближенні: теоретичні підходи та чисельні оцінки
4. Квантові алгоритми дослідження структурних і спектральних властивостей графів
5. Роль взаємодії з оточенням у релаксації та необоротності квантової еволюції

### Спеціалізація **фізика металів**

1. Металічні рідкі плівки.
2. Поверхневі властивості галієвих розплавів.
3. Моделювання дифузійних процесів.
4. Вільний об'єм в аморфних і рідких сплавах.

Аспіранти мають право додатково пропонувати свою тему доповіді для наукового семінару.

Модуль 3. Теми наукових семінарів аспірантів 3 року навчання				
№	Назва теми	Форма діяльності та обсяг годин	Література	Термін виконання
1	Тенденції розвитку вищої освіти в сучасному світі. Європейські стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості у вищій освіті (ESG)	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 2, 3, 4; Допоміжна: 2	4 тижні
2	Індикатори та критерії якості вищої освіти та процедури її забезпечення. Академічна доброчесність.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 4, 6; Допоміжна: 3	4 тижні
3	Підготовка доповіді на обрану тему.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 1, 2, 4; Допоміжна: 3	4 тижні
4	Вибір методик досліджень.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	Базова: 1, 3, 4; Допоміжна: 2	4 тижні
5	Представлення результатів власних досліджень аспіранта.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	Базова: 1, 2, 5; Допоміжна: 3	4 тижні
6	Обговорення отриманих результатів досліджень, їхній аналіз. Статистичні методи обробки результатів досліджень.	семінарське заняття – 2 год.	Базова: 4, 6; Допоміжна: 2, 3	4 тижні
7	Наукові аспекти співпраці кафедри з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.	семінарське заняття – 2 год	Базова: 1, 3;	4 тижні
8	Представлення результатів наукового дослідження.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	Базова: 1, 2, 6; Допоміжна: 1	4 тижні
9	Композиційно-змістова структура дисертації.	семінарське заняття – 2 год.	Базова: 1, 2, 7; Допоміжна: 1	4 тижні
10	Стилістика наукового дослідження.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	Базова: 1, 4, 7; Допоміжна: 1	4 тижні
11	Підготовка доповіді на обрану тему.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	Базова: 3, 6; Допоміжна: 2	4 тижні
12	Формування вступу до дисертації.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	Базова: 1, 2, 3; Допоміжна: 3	4 тижні
13	Основна частина дисертаційного дослідження.	семінарське заняття – 2 год.	Базова: 1, 4, 7; Допоміжна: 3	4 тижні
14	Висновки, узагальнення, аргументація та критичні зауваження	семінарське заняття – 2 год.	Базова: 1, 3, 7; Допоміжна: 3	4 тижні
15	Представлення текстів дисертаційних праць з попереднім ознайомленням у групі та наступним обговоренням і рекомендацією для кафедри	семінарське заняття – 4 год, самостійна робота – 1 год.	Базова: 1, 2, 7; Допоміжна: 3	8 тижнів

## Теми доповідей (на вибір) аспірантів 3-го року навчання

### Спеціалізація **астрофізика та фізика космосу**

1. Модельна перевірка діагностичних методів у небулярній астрофізиці.
2. Напрями збільшення точності моделювання світіння карликових галактик з активним зореутворенням.
3. Роль модельних методів у формуванні діагностичних підходів в астрофізиці.

### Спеціалізація **теоретична фізика**

1. Роль операторів спостережуваних у формуванні відгуку квантових систем на зовнішні збурення
2. Моделювання багаточастинкових квантових систем: можливості та обмеження квантових обчислень
3. Квантові алгоритми дослідження кореляцій і колективних ефектів у багаточастинкових системах
4. Ефективні параметри міжатомної взаємодії неіонних кристалів і їх зв'язок із макроскопічними властивостями
5. Застосування квантових обчислень для аналізу складних графів і мереж

### Спеціалізація **фізика металів**

1. 2D-розмірні композитні рідкометалеві плівки.
2. Мікро- та нанорозмірні фази на основі Ga.
3. Вільний об'єм в низькорозмірних системах.
4. Зміна вільного об'єму аморфних сплавів при деформації та руйнуванні.

Аспіранти мають право додатково пропонувати свою тему доповіді для наукового семінару.