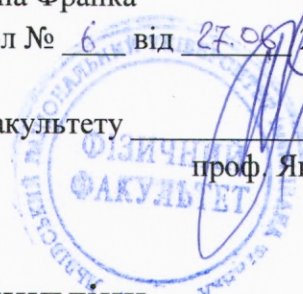


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Фізичний факультет**

**Затверджено**

На засіданні Вченої ради  
фізичного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 6 від 27.06 2019 р.)

Декан факультету \_\_\_\_\_  
проф. Якібчук П.М.



**Силабус з навчальної дисципліни**

**«Науковий семінар»,**

**що викладається в межах третього (освітньо-наукового) рівня**

**вищої освіти для здобувачів**

**з спеціальності 104 «Фізика та астрономія»**

**Львів 2019 р.**

**Силабус курсу «Науковий семінар»  
2019–2020 н.р.**

<b>Назва курсу</b>	<b>Науковий семінар</b>
<b>Адреса викладання курсу</b>	вул. Кирила і Мефодія 8, 79005 Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	фізичний факультет, кафедра астрофізики, кафедра теоретичної фізики, кафедра експериментальної фізики, кафедра фізики металів
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	10 Природничі науки / 104 Фізика та астрономія
<b>Викладачі курсу</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Професор кафедри теоретичної фізики, д.ф.-м.н. Вакарчук Іван Олександрович</li> <li>2. завідувач кафедри астрофізики, д.ф.-м.н., ст.наук.сп. Мелех Богдан Ярославович,</li> <li>3. професор кафедри астрофізики, д.ф.-м.н. Ваврух Маркіян Васильович,</li> <li>4. завідувач кафедри експериментальної фізики, д.ф.-м.н. Волошиновський Анатолій Степанович,</li> <li>5. професор кафедри фізики металів, д.ф.-м.н. Попович Дмитро Іванович</li> </ol>
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="mailto:ivan.vakarchuk@lnu.edu.ua">ivan.vakarchuk@lnu.edu.ua</a> <a href="https://physics.lnu.edu.ua/employee/vakarchuk-i-o">https://physics.lnu.edu.ua/employee/vakarchuk-i-o</a></li> <li>2. <a href="mailto:bohdan.melekh@lnu.edu.ua">bohdan.melekh@lnu.edu.ua</a> <a href="https://physics.lnu.edu.ua/employee/melekh-bohdan-yaroslavovych">https://physics.lnu.edu.ua/employee/melekh-bohdan-yaroslavovych</a>,</li> <li>3. <a href="mailto:markiyan.vavruk@lnu.edu.ua">markiyan.vavruk@lnu.edu.ua</a> <a href="https://physics.lnu.edu.ua/employee/vavruk-markiyan-vasylovych">https://physics.lnu.edu.ua/employee/vavruk-markiyan-vasylovych</a></li> <li>4. <a href="mailto:avolosh@ukr.net">avolosh@ukr.net</a> <a href="https://physics.lnu.edu.ua/employee/voloshynovskiy-anatolij-stepanovych">https://physics.lnu.edu.ua/employee/voloshynovskiy-anatolij-stepanovych</a></li> <li>5. <a href="mailto:popovych@iapmm.lviv.ua">popovych@iapmm.lviv.ua</a></li> </ol>
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій та практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через електронну пошту.
<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>	Курс призначено для аспірантів 1-4 років навчання очної та заочної форми навчання. Курс розроблено таким чином, щоб надати аспірантам необхідні знання для планування наукових досліджень та опублікування їхніх результатів в наукових статтях. Тому у курсі представлено загальні схеми виконання наукових робіт, так і конкретні кроки щодо формування наукової публікації з певної проблеми дослідження. Ще одним моментом, на якому акцентуємо увагу, це якісний аналіз зібраного упродовж трьох років аспірантом матеріалу, а також використання його для вирішення поставлених завдань.
<b>Коротка анотація курсу</b>	Науковий семінар є нормативною дисципліною з спеціальності 104 Фізика та астрономія з підготовки доктора філософії, яка викладається упродовж першого-четвертого років навчання обсягом 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі курсу</b>	Метою проведення курсу є розвиток загальних і фахових

	<p>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, кваліфікованому веденні наукових дискусій.</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. 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>2. Гавриленко О. П. Методологія наукових досліджень : Навчальний посібник. – К.: Ніка-Центр, 2008. – 172 с.</li> <li>3. ДСТУ 3008:2015 “Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання”.</li> <li>4. Зосімов А.М. Дисертаційні помилки: монографія/ А.М.Зосімов, В.П.Голік. –3-те вид., доп. і випр.–Х.: ВД «Інжек», 2005.–216с.</li> <li>5. Пащенко 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> </ol> <p><b>Допоміжна:</b> 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://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg_academic_virtue.pdf">https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg_academic_virtue.pdf</a></li> <li>2. Постанова та Порядок проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії (2019). URL (веб-посилання). Доступно на: <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2019-%D0%BF#n18">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2019-%D0%BF#n18</a></li> <li>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></li> <li>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></li> <li>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></li> </ol>
<p><b>Тривалість курсу</b></p>	<p>120 год., сім семестрів</p>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>64 годин семінарських занять та 56 годин самостійної роботи</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>В результаті вивчення цього курсу аспірант буде знати: головні наукові підходи для вирішення галузевих</p>

	<p>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>вміги: 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>
<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
	Проведення семінарських занять і консультації для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	Наведено у таблицях нижче
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у 7 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, рецензування, 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 на науковому семінарі кафедри: 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 7 семестрі на основі середнього балу за 4 роки.</p> <p>Академічна доброчесність: Роботи здобувачів є виключно оригінальними дослідженнями чи міркуваннями.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються</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	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.	4 тижні
2	Представлення обґрунтування теми наукового дослідження.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
3	Організація науково-дослідної роботи. Способи підготовки публічної промови.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
4	Методи дослідження на емпіричному та теоретичному рівнях.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	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.	4 тижні
6	Інформаційне забезпечення підготовки написання наукових робіт.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
7	Історія досліджень за обраною темою.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
8	Представлення результатів наукового дослідження.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	4 тижні

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

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

1. Теоретичні методи визначення ефективних перерізів протікання різноманітних елементарних процесів у небулярних середовищах.
2. Експериментальні методи визначення ефективних перерізів протікання різноманітних елементарних процесів у небулярних середовищах.
3. Астрофізична ЛТР та не-ЛТР плазма.
4. Основи діагностики спектрів небулярних середовищ.
5. Основи моделювання світіння небулярних середовищ.

### Спеціалізація теоретична фізика

1. Термодинамічна геометрія систем із дробовою статистикою [B. Mirza, H. Mohammadzadeh, J. Phys. A: Math. Theor. 44:475003 (2011)]
2. Чорні діри та ентропія [J. D. Bekenstein, Phys. Rev. D 7:2333 (1973)].
3. Метрика зарядженої маси, що обертається [E. T. Newman et al., J. Math. Phys. 6:918 (1965)].

### Спеціалізація фізика напівпровідників і діелектриків

1. Сцинтиляційні матеріали для експериментів у галузі фізики високих енергій (P. Di Stefano, Review of Direct Searches for Dark Matter and the Role of Inorganic Scintillators IEEE Transactions on Nuclear Science. Volume: 63, Issue: 2, April 2016, p.428)
2. Криогенні сцинтилятори. (V.B. Mikhailik, Hans Kraus, Cryogenic scintillators in searches for extremely rare events. Journal of Physics D: Appl. Phys. 39 (2006) 1181–1191)

### Спеціалізація фізика металів

1. Нанокристалізація в аморфних сплавах на основі алюмінію.
2. Ближній і проміжний порядок в інтерметалічних рідких сполуках.
3. Електроопір і міцність сплавів, що містять нанокластери.
4. Наноплівки Ca<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в β-фазі.
5. Високоентропійні сплави.
6. Псевдопереходи у декорованих одновимірних спінових системах з короткосяжною взаємодією (S.M. de Souza and O. Rojas, Solid State Commun. 269, 131 (2018)).

### Модуль 2. Теми наукових семінарів аспірантів 2 року навчання

№	Назва теми	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
1	Наукова організація праці. План проведення досліджень.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
2	Вимоги до наукової публікації.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
3	Підготовка доповіді на обрану тему.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
4	Форми відображення результатів наукових досліджень. Оформлення і подання статті.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	4 тижні
5	Наукова новизна і апробація дисертаційної роботи.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
6	Прикладне застосування результатів наукової роботи. Сучасний стан досліджуваної проблеми. Можливості і факти застосування результатів досліджень. Пошук	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота	4 тижні

	можливої ніші в застосуванні результатів.	– 2 год.	
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.	4 тижні
8	Представлення результатів наукового дослідження.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	4 тижні

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

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

1. Тривимірне фотоіонізаційне моделювання дифузного іонізованого газу методом Монте Карло. K. Wood et al., Mon. Not. R. Astron. Soc. 348, 1337–1347 (2004).
2. Фотоіонізаційний аналіз результатів хемодинамічної симуляції еволюції карликової галактики з активним зореутворенням V. Ya. Melekh et al., Mon. Not. R. Astron. Soc. 450, 111–127 (2015).
3. Тривимірні іонізаційна структура оболонок планетарних туманностей та відстані до них H. Monteiro and D. Falceta-Gonçalves, The Astrophysical Journal, 738:174 (10pp), (2011).

#### Спеціалізація **теоретична фізика**

1. Термодинаміка неабелевих еніонів: другий віріальний коефіцієнт F. Mancarella, A. Trombettoni, and G. Mussardo, Nuclear Physics B, 867:950 (2013)
2. Неадитивні модифікації Фермі-газу.
3. Тривимірні чорні діри з повільним обертанням у теорії Айнштейна–Максвелла–анти-де-Сіттера.

#### Спеціалізація **фізика напівпровідників і діелектриків**

1. Галогідні перовскіти - топові матеріали для перетворювачів сонячної енергії Juan-Pablo Correa-Baena, Michael Saliba, Tonio Buonassisi, Michael Grätzel, Antonio Abate, Wolfgang Tress, Anders Hagfeldt, Promises and challenges of perovskite solar cells. Science. 2017: Vol. 358, Issue 6364, pp. 739-744.
2. Вплив ефекту Рашби на електронні та екситонні спектри кристалів.
3. Chang Woo Myung, Saqib Javaid, Kwang S. Kim, Geunsik Lee. Rashba–Dresselhaus Effect in Inorganic/Organic Lead Iodide Perovskite Interfaces ACS Energy Lett. 2018, 3, 6, 1294-1300.

#### Спеціалізація **фізика металів**

1. Поверхневі властивості розплавів Ga-Bi(Pb) в околі критичної температури розшарування.
2. Критичний огляд високоентропійних сплавів і суміжні концепції D.V. Miracle and O.N. Senkov, Acta Materialia 122, 448-511 (2017)..

Модуль 3. Теми наукових семінарів аспірантів 3 року навчання			
№	Назва теми	Форма діяльності та обсяг годин	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.	4 тижні
2	Індикатори та критерії якості вищої освіти та процедури її забезпечення. Академічна доброчесність.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
3	Підготовка доповіді на обрану тему.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
4	Вибір методик досліджень.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	4 тижні
5	Представлення результатів власних досліджень аспіранта.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
6	Обговорення отриманих результатів досліджень, їхній аналіз. Статистичні методи обробки результатів досліджень.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
7	Наукові аспекти співпраці кафедри з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
8	Представлення результатів наукового дослідження.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	4 тижні

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

Спеціалізація **астрофізика та фізика космосу**

1. Моделювання еволюції планетрних туманностей P. Marigo et al., A&A 378, 958–985 (2001) DOI: 10.1051/0004-6361:20011270
2. Гідродинамічне дослідження планетарних туманностей з багатьма оболонками R. L. M. Corradi et al., A&A 474, 529–539 (2007) DOI: 10.1051/0004-6361:20077293
3. Формування X-випромінювання від гарячої бульбашки всередині оболонки планетарної туманності J. A. Toalá et al. and S. J. Arthur, Mon. Not. R. Astron. Soc. 4443, 3486–3505 (2014)

Спеціалізація **фізика металів**

1. Електрофізичні і структурно-чутливі властивості високоентропійних сплавів.
2. Експериментальне спостереження заповнення водою одностінних вуглецевих нанотрубок S.Cambré et al., Phys. Rev. Lett. 104, 207401 (2010).



Модуль 4. Теми наукових семінарів аспірантів 4 року навчання			
№	Назва теми	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
1	Композиційно-змістовна структура дисертації.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
2	Стилістика наукового дослідження.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
3	Підготовка доповіді на обрану тему.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
4	Формування вступу до дисертації.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 1 год.	4 тижні
5	Основна частина дисертаційного дослідження.	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
6	Висновки, узагальнення, аргументація та критичні зауваження	семінарське заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год.	4 тижні
7	Представлення текстів дисертаційних праць з попереднім ознайомленням у групі та наступним обговоренням і рекомендацією для кафедри	семінарське заняття – 4 год, самостійна робота – 3 год.	8 тижнів

Теми доповідей (на вибір) аспірантів 4-го року навчання

Спеціалізація **фізика металів**

1. Наноструктурування поверхні для відштовхування гарячої води T.Mouterde et al., Nature Communications 10:1410 (2019).
2. Перспективи створення топологічних діелектриків. Stephan Rachel, Interacting topological insulators: a review. Rep. Prog. Phys. 81, 116501 (2018).