



АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИКИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Третій (доктор філософії)
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
Освітня програма	Прикладна фізика
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2- курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	90 годин / 3 кредити ECTS лекції – 26; семінарські заняття – 13; СР – 51 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Актуальні проблеми прикладної фізики Екзамен
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua http://ipt.kpi.ua/navchalnij-protses
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	д.т.н., професор Воронов Сергій Олександрович, s.voronov.aph@gmail.com ; s.voronov@kpi.ua д.т.н., професор, академік НАН України, Халатов Артем Артемович, Artem.Khalatov1942@gmail.com ,
Розміщення курсу	http://apd.ipt.kpi.ua/pages/7/kafedra

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Програма навчальної дисципліни «Актуальні проблеми прикладної фізики» складена відповідно до освітньо наукової програми «Прикладна фізика» підготовки доктора філософії спеціальності 105 – Прикладна фізика та наноматеріали. Режим доступу: <https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/op/105-PhD-Прикладна%20фізика.pdf>.

Дана дисципліна належить до циклу загальної підготовки для здобуття глибоких знань із спеціальності та ґрунтується на найважливіших засадах філософських наук, фізико-математичних та інших природничих наук, що відіграють значну роль у підготовці наукових та науково-педагогічних працівників у галузі прикладної фізики. Основна увага приділена наглядному викладенню проблематики сучасних наукових досліджень за актуальними напрямками прикладної фізики в світі. Даний курс ставить *на меті* одержання знань з новітніх технологій матеріалів, процесів та системта сприяє професійній підготовці з виконання дисертації доктора філософії. Ціллю даної навчальної дисципліни є формування у аспірантів глибоких знань та практичних навичок у вирішенні складних проблем, що стоять перед науковцями не лише в межах їх базової компетентності, а й в компетентності достатньої для здійснення наукової діяльності за такими інноваційними напрямками як фізика криогенних технологій, фізика плазмових технологій, фізика лазерних технологій, фізика біологічних систем, фізика наноструктур, фізика нелінійних систем, фізика станів речовин, фізична хімія тощо, що дозволить готувати універсальних міждисциплінарних фахівців-науковців.

У процесі вивчення даної дисципліни у відповідності до освітньо-наукової програми «Прикладна фізика» з підготовки доктора філософії спеціальності 105 – Прикладна фізика та наноматеріали здобувач має оволодіти такими *компетентностями*:

Загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових і складних ідей, переосмислювати наявне та створювати нове цілісне знання та/або професійну практику, розв'язувати значущі наукові та інші проблеми.

ЗК 2. Здатність використовувати у професійній діяльності сучасні знання з різних наук, у тому числі міждисциплінарного характеру.

ЗК 5. Здатність знаходити, обробляти й аналізувати необхідну інформацію для вирішення проблем й прийняття рішень.

ЗК7. Здатність забезпечувати безперервний саморозвиток і самовдосконалення, відповідальність за розвиток інших.

ЗК11 Здатність спілкуватися з рівними собі, науковою спільнотою та широкою громадськістю (в діалозі) в галузі своєї спеціалізації (в широких межах).

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК 1. Здатність самостійно здійснювати науково-дослідну та науково-педагогічну діяльність у галузі прикладної фізики з використанням новітніх наукових теорій, методів та інноваційних технологій

ФК 2. Здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі прикладної фізики для вирішення наукових і практичних проблем

Після засвоєння навчальної дисципліни аспіранти мають продемонструвати такі *програмні результати навчання (ПРН)*:

ПРН 1. Системні знання у фізиці та інших природничих науках, включаючи оволодіння методами наукового дослідження при здійсненні професійної діяльності;

ПРН 2 Системні знання поглибленого рівня в галузі прикладної фізики, наукомістких технологій, нових речовин і матеріалів, методів дослідження їх властивостей, зокрема, знання сучасних досягнень та інноваційних прикладних рішень, в тому числі на стику різних галузей наук.;

ПРН 9 Вміння орієнтуватися в наукових проблемах у професійній сфері, знаходити оптимальні шляхи їх розв'язання;

ПРН 10 Вміння критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові складні ідеї, які заслуговують на рецензовану публікацію на національному або міжнародному рівні;

ПРН 11 Вміння розширення меж і переосмислення наявного теоретичного знання й професійних практик, здатності сприймати, розробляти, застосовувати і адаптувати основний процес дослідження з науковою повнотою і цілісністю;

ПРН 17 Вміння ефективно взаємодіяти в професійному середовищі й соціумі в цілому, результативно, науково і професійно працювати над новими ідеями як індивідуально, так і як член творчої команди.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Засвоєні теоретико-методологічні знання та отримані практичні навички та під час освоєння навчальної дисципліни «Актуальні проблеми прикладної фізики» можна використовувати в подальшому для здійснення наукової та/або науково-педагогічної діяльності у вирішенні конкретних задач з дослідження інноваційних матеріалів, технологій та систем, що формують нові природничо-наукові знання.

Необхідні навички:

- дисципліна вимагає знань дисциплін з загальної та професійної підготовки: філософії, іноземної мови, фізики, хімії, математики, програмування, знань методів проектування та розробки інформаційних систем, методів аналізу і обробки експериментів, а також комплексних досліджень.

3. Зміст навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни «Актуальні проблеми прикладної фізики» надається 90 годин / 3 кредити ECTS (з них лекції – 18 годин, семінарські заняття – 18 годин, самостійна робота – 54 години), семестрова атестація – екзамен.

Вступ. Прикладна фізика як єдина система знань – наука та об'єкт дослідження за тематикою науково-дослідних робіт. Основні напрямки наукових досліджень з прикладної фізики

Тема 1. Електроніка великих потужностей. Гірорезонансні прилади; релятивістська мікрохвильова електроніка; генерація терагерцового випромінювання методами вакуумної електроніки; електродинаміка багатомодових систем; мікрохвильове випромінювання в технологічних процесах.

Тема 2. Електродинаміка плазми. Нагрівання та діагностика термоядерної плазми хвилями міліметрового діапазону; взаємодія сильного електромагнітного випромінювання з плазмою; фізика газового розряду і його застосування; фізика космічної плазми.

Тема 3. Фізичні явища в природних середовищах і їх діагностика. Нелінійна динаміка верхнього шару океану; фізико-хімічні процеси в земній атмосфері та методи їх діагностики; грозова електрика та моніторинг небезпечних метеоявлень; радіофізичні методи діагностики природних середовищ; міліметрова і субміліметрова астрономія; молекулярна спектроскопія високої та надвисокої роздільної здатності.

Тема 4. Фізична акустика.

4.1 Низькочастотна акустика океану. Далеке поширення звуку в океані; акустична діагностика та томографія малоглибиного моря; когерентні методи зондування морського дна; потужні гідроакустичні випромінювачі; гідроакустичні антенні комплекси та методи досліджень акустичного поля.

4.2. Фізична акустика і методи акустичної діагностики. Нелінійна акустика структурно-неоднорідних середовищ; Когерентна сейсмоакустика; Акустична діагностика біологічних середовищ; акустичне проектування; прилади та обладнання для вібро - і гідроакустичних вимірювань

Тема 5. Нелінійна динаміка. Самовіддача, градієнтна катастрофа, хвильовий колапс; солітони, бризери і локалізовані вихори в гідродинаміці; просторово-часова динаміка нелінійних полів у дисипативних нерівноважних середовищах; колективні процеси активності та управління в нейроморфних динамічних мережах; моделі активності нейроноподібних когнітивних систем; емпіричні прогностичні моделі складних систем.

Тема 6. Лазерна фізика та нелінійна оптика. Генерація екстремальних лазерних полів; застосування екстремальних лазерних полів; фемто-і аттосекундна оптика; імпульсні лазери з високою середньою потужністю; нанооптика; матеріали для нелінійної оптики; біофотоніка; прецизійна оптична діагностика.

Тема 7. Квантові системи. Когерентна квантова оптика та інформаційні технології; ультрахолодний газ фермі-атомів і Бозе-молекул; мікроскопічна теорія критичних явищ у фазових переходах 2-го роду; колективне спонтанне випромінювання і надипромінюючі лазери класу D; внутрішньорезонаторна генерація інфрачервоного і терагерцового випромінювання в гетеролазерах.

Тема 8. Нові енергетичні технології. Ядерні технології, чисті вугільні технології, сонячна енергія з космосу, біоенергетичні системи. Використання психометричної енергії навколишнього середовища.

Тема 9. Фізика живих систем. Теоретична біофізика та біофізика процесів (термодинаміка біологічних систем; динамічна організація та регуляція біологічних процесів); біофізика процесів (молекулярні механізми, що лежать в основі біологічних явищ на різних рівнях організації живих систем).

Тема 10. Фізика складних живих систем. Біологічна інформація та її зв'язок з ентропією, умовами хаотизації та утворення фрактальних самоподібних структур у складних біологічних системах; механохімія живих систем (механізми взаємоперетворень хімічних і механічних енергій, пов'язані зі скороченням м'язів, рухом війок і джгутиків, переміщенням органел і протоплазми в клітинах); квантова біофізика (первинні процеси взаємодії біологічних структур з квантами світла).

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Klaus D. Sattler. Handbook of Nanophysics — Nanoparticles and Quantum Dots. – CRC Press Taylor & Francis Group, 2011. – 718 pp.
2. Klaus D. Sattler. Fundamentals of Picoscience. – CRC Press Taylor & Francis Group, 2014. – 754 pp. Url: https://www.researchgate.net/publication/274253973_Fundamentals_of_Picoscience
3. M. Fischetti, W.G. Vandenberghe. Advanced Physics of Electron Transport in Semiconductors and Nanostructures. – Springer International Publishing Switzerland, 2016. – 481 pp.
4. E.L. Wolf. Nanophysics and Nanotechnology — An Introduction to Modern Concepts in Nanoscience. – WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA, Weinheim, 2006. – 301 pp.
5. G. Iadonisi. G. Cantele, M. L. Chiofalo. Introduction to Solid State Physics and Crystalline Nanostructures. – Springer Verlag Italia, 2014. – 707 pp
6. Фізичне матеріалознавство [Електронний ресурс] : навчальний посібник / Ю. М. Поплавко, С. О. Воронов ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 15,8 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 838 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/14029>
7. Фізичне матеріалознавство [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Ю. І. Якименко, С. О. Воронов, Ю. М. Поплавко ; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - К.: НТУУ "КПІ". Ч. 1 : Перспективні напрями матеріалознавства. – 2011. - 300 с.
8. Фізичне матеріалознавство [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Ю. М. Поплавко, Л.П. Переверзева, С.О. Воронов, Ю.І. Якименко; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - К. : НТУУ "КПІ". Ч. 2 : Діелектрики. - 2007. – 392 с.
9. Фізичне матеріалознавство [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Ю. М. Поплавко, С.О. Воронов, Ю.І. Якименко; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - К. : НТУУ "КПІ". Ч. 3 : Провідники та магнетики. - 2011. – 372 с.
10. Фізичне матеріалознавство [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Ю. М. Поплавко, В.І. Ільченко, С.О. Воронов, Ю.І. Якименко; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - К. : НТУУ "КПІ". Ч. 4 : Напівпровідники. - 2011. - 333 с.
11. Нові речовини. Частина 1. Від традиційних до нових матеріалів [Електронний ресурс] : навчальний посібник до курсу лекцій / О. Т. Богорош, С. О. Воронов, В. Й. Котовський, Н. О. Гордійко ; НТУУ «КПІ» ; під ред. О. Т. Богороша. – Електронні текстові дані (1 файл: 10,65 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 517 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/21518>
12. Від традиційних до нових матеріалів [Текст] : навч. посіб. / Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. - Чернівці : Рута, 2015. Ч. 1 / за заг. ред. Богороша О. Т. - 2015. - 396 с.
13. Нові матеріали та речовини [Текст] : навч. посіб. : [в 3 ч.] / Чернівець. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - Чернівці : Рута, [2016] . Ч. 2 : П'єзо- та сегнетоматеріали / Богорош О. Т. [та ін.] ; [за ред. О. Т. Богороша]. - 2016. - 367 с.
14. Нові матеріали та речовини [Текст] : навч. посіб. : [в 3 ч.] / Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - Чернівці : Рута, [2016]. Ч. 3 : Наноматеріали і матеріали з унікальними властивостями / Богорош О. Т. [та ін.] ; [за ред. О. Т. Богороша]. - 2016. - 263 с.
15. Від традиційних до нових матеріалів [Текст] : навч. посіб. / Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. - Чернівці : Рута, 2015. Ч. 4 : Біоматеріали / Богорош О. Т. [та ін.] ; [за заг. ред. О. Т. Богороша] ; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - 2019. - 207 с.
16. Від традиційних до нових матеріалів [Текст]: навч. посіб. / Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. - Чернівці : Рута, 2015. Ч. 5 : новітні матеріали і речовини ХХІ століття / Богорош О. Т. [та ін.] ; [за заг. ред. О. Т. Богороша]; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - 2018. - 215 с.

Допоміжна література

17. Про інноваційну діяльність. Верховна Рада України; Закон від 04.07.2002 № 40-IV // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/40-15>
18. Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні Верховна Рада України; Закон від 08.09.2011 № 3715-VI // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3715-17>

19. Про Загальнодержавну комплексну програму розвитку високих наукоємних технологій. Верховна Рада України; Закон, Програма від 09.04.2004 № 1676-IV// [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1676-15>
20. Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки. Верховна Рада України; Закон від 11.07.2001 № 2623-III // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2623-14>
21. Про наукову і науково-технічну діяльність. Верховна Рада України; Закон від 26.11.2015 № 848-VIII // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19>
22. Про вищу освіту. Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
23. Про схвалення Концепції розвитку Національної академії наук України на 2014 - 2023 роки. НАН України; Постанова, Концепція, Перелік від 25.12.2013 № 187. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v01875550-13>
24. P. Hommelhoff, M. F. Kling Attosecond Nanophysics — From Basic Science to Applications. – WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA, Weinheim, 2015 – 392 pp.
25. R. Wiesendanger. Atomic- and Nanoscale Magnetism. – Springer Nature Switzerland, 2018. – 400 pp.
26. J. Fransson. Non-Equilibrium Nano-Physics — A Many-Body Approach. – Springer, 2010. – 230 pp.
27. T. Zhai, J. Yao. One-dimensional nanostructures — Principles and Applications. – John Wiley & Sons, Inc., 2013. – 594 pp.
28. V. M. Fomin. Physics of Quantum Rings. – Springer International Publishing AG, 2018. – 600 pp.
29. Прикладна фізика. Українсько-російсько-англійський тлумачний словник [Текст] : [у 4 т.] / керівник проекту та голов. ред. д-р техн. наук, проф. каф. приклад. фізики НТУУ "КПІ" О. Т. Богорош ; [Укр. акад. друкарства]. - Львів : Українська академія друкарства, 2014. Т. 1 : А - Ж / [уклад.: О. Т. Богорош та ін.]. - 2015. - 579 с.
30. Прикладна фізика. Українсько-російсько-англійський тлумачний словник [Текст] : [у 4 т.] / керівник проекту та голов. ред. д-р техн. наук, проф. каф. приклад. фізики НТУУ "КПІ" О. Т. Богорош ; [Укр. акад. друкарства]. - Львів : Укр. акад. друкарства, 2014 . Т. 2 : З - Н / [уклад.: О. Т. Богорош та ін.]. - 2015. - 656 с.
31. Прикладна фізика. Українсько-російсько-англійський тлумачний словник [Текст] : [у 4 т.] / керівник проекту та голов. ред. д-р техн. наук, проф. каф. приклад. фізики НТУУ "КПІ" О. Т. Богорош ; [Укр. акад. друкарства]. - Львів : Українська академія друкарства, 2014 . Т. 3 : О - Р / [уклад.: О. Т. Богорош та ін.]. - 2015. - 600 с.
32. Прикладна фізика. Українсько-російсько-англійський тлумачний словник [Текст] : [у 4 т.] / керівник проекту та голов. ред. д-р техн. наук, проф. каф. приклад. фізики НТУУ "КПІ" О. Т. Богорош ; Укр. акад. друкарства. - Львів : Укр. акад. друкарства, 2014 - 2015. Т. 4 : С - Я / [уклад.: О. Т. Богорош та ін.]. - 2015. - 1022 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

В рамках дисципліни заплановано наступні види навчальних занять:

- лекції;
- семінарські заняття;
- самостійна робота.

Теми дисципліни взаємозв'язані, матеріал вивчається в логічній послідовності. На лекціях розкриваються найбільш суттєві теоретичні питання, які дозволяють забезпечити аспірантам можливість глибокого самостійного вивчення всього програмного матеріалу. Теми та порядок самостійної роботи сформовано в логічній послідовності і повністю узгоджуються з метою дисципліни та здійснюються з використанням рекомендованої літератури.

Всі заняття проводяться в аудиторіях, які обладнані мультимедійними комплексами (проектор, SMART-дошка, комп'ютер). Для роботи з науковою літературою надається доступ до міжнародних наукометричних баз Scopus Elsevier та Web of Science, електронних журналів

Теми та порядок освоєння дисципліни «Актуальні проблеми прикладної фізики» наведений нижче.

№ з/п	Назви тем і питань, що виносяться на заняття	Кількість годин		
		Лекції	Семінарські заняття	Самостійна робота
1	Вступ. Прикладна фізика як єдина система знань – наука та об’єкт дослідження за тематикою науково-дослідних робіт. Основні напрямки наукових досліджень з прикладної фізики Тема 1. Електроніка великих потужностей. Гірорезонансні прилади; релятивістська мікрохвильова електроніка; генерація терагерцового випромінювання методами вакуумної електроніки; електродинаміка багатомодових систем; мікрохвильове випромінювання в технологічних процесах.	2	1	5
2	Тема 2. Електродинаміка плазми. Нагрівання та діагностика термоядерної плазми хвилями міліметрового діапазону; взаємодія сильного електромагнітного випромінювання з плазмою; фізика газового розряду і його застосування; фізика космічної плазми.	2	1	5
3	Тема 3. Фізичні явища в природних середовищах і їх діагностика. Нелінійна динаміка верхнього шару океану; фізико-хімічні процеси в земній атмосфері та методи їх діагностики; грозова електрика та моніторинг небезпечних метеоявлень; радіофізичні методи діагностики природних середовищ; міліметрова і субміліметрова астрономія; молекулярна спектроскопія високої та надвисокої роздільної здатності.	2	1	5
4	Тема 4. Фізична акустика. 4.1. Низькочастотна акустика океану. Далеке поширення звуку в океані; акустична діагностика та томографія малоглибиного моря; когерентні методи зондування морського дна; потужні гідроакустичні випромінювачі; гідроакустичні антенні комплекси та методи досліджень акустичного поля. 4.2. Фізична акустика і методи акустичної діагностики. Нелінійна акустика структурно-неоднорідних середовищ; Когерентна сейсмоакустика; Акустична діагностика біологічних середовищ; акустичне проектування; прилади та обладнання для вібро - і гідроакустичних вимірювань	2	1	6
5	Тема 5. Нелінійна Динаміка. Самовіддача, градієнтна катастрофа, хвильовий колапс; солітони, бризери і локалізовані вихори в гідродинаміці; просторово-часова динаміка нелінійних полів у дисипативних нерівноважних середовищах; колективні процеси активності та управління в нейроморфних динамічних мережах; моделі активності нейроноподібних когнітивних систем; емпіричні прогностичні моделі складних систем.	2	1	5
6	Тема 6. Лазерна фізика та нелінійна оптика. Генерація екстремальних лазерних полів; застосування екстремальних лазерних полів; фемто-і аттосекундна оптика; імпульсні лазери з високою середньою потужністю; нанооптика; матеріали для нелінійної оптики; біофотоніка; прецизійна оптична діагностика.	2	1	5
7	Тема 7. Квантові системи. Когерентна квантова оптика та інформаційні технології; ультрахолодний газ фермі-атомів і Бозе-молекул; мікроскопічна теорія критичних явищ у фазових переходах 2-го роду; колективне спонтанне випромінювання і надипромінюючі лазери класу D; внутрішньорезонаторна	2	1	5

	генерація інфрачервоного і терагерцового випромінювання в гетеролазерах.			
8	Тема 8. Нові енергетичні технології. Ядерні технології, чисті вугільні технології, сонячна енергія з космосу, біоенергетичні системи. Використання психометричної енергії навколишнього середовища.	8	4	9
9	Тема 9. Фізика живих систем. Теоретична біофізика та біофізика процесів (термодинаміка біологічних систем; динамічна організація та регуляція біологічних процесів); біофізика процесів (молекулярні механізми, що лежать в основі біологічних явищ на різних рівнях організації живих систем). Тема 10. Фізика складних живих систем. Біологічна інформація та її зв'язок з ентропією, умовами хаотизації та утворення фрактальнихсамоподібних структур у складних біологічних системах; механохімія живих систем (механізми взаємоперетворень хімічних і механічних енергій, пов'язані зі скороченням м'язів, рухом війок і джгутиків, переміщенням органел і протоплазми в клітинах); квантова біофізика (первинні процеси взаємодії біологічних структур з квантами світла).	4	2	6
	Разом годин	26	13	51

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Аспірантам рекомендується відвідувати заняття. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички. Відсутність на практичних заняттях, без поважних причин штрафується від'ємними балами.

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах та/або конкурсах (за тематикою навчальної дисципліни)	5-10 балів в залежності від місця, яке зайняв	Порушення термінів виконання тестування (експрес-опитування)	-5 балів
Виступ на занятті з ініціативною доповіддю на обрану творчу тему за програмою дисципліни	5 балів	Порушення термінів виконання індивідуальної практичної роботи	-2 бали

Пропущені контрольні заходи

Результат календарного (проміжного) контролю для аспіранта, який не з'явився на контрольний захід, є нульовим. У такому разі, аспірант має можливість пройти контрольнийзахід, але максимальний бал за неї буде дорівнювати 50% від загальної кількості балів.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки аспірантів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Аспіранти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Аспіранти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: тестування, індивідуальна практична робота.

Календарний контроль: атестація проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог програми.

Критерій		Перша атестація	Друга атестація	
Термін атестації 1		8-ий тиждень	14-ий тиждень	
Поточний рейтинг 2		≥ 10 балів	≥ 30 балів	
Умови отримання атестації	Поточний контрольний захід	Тестування 1	+	-
	Поточний контрольний захід	Індивідуальна практична робота 1	+	-
	Поточний контрольний захід	Тестування 2	-	+
		Індивідуальна практична робота 2	-	+

Семестровий контроль: екзамен

Умови допуску до семестрового контролю:

Обов'язкові:

- Виконані тести (експрес-опитування)
- Виконані індивідуальні практичні роботи як результат самостійної роботи (СР) аспіранта та їх презентація (реферат, тези; стаття, рецензія)
- Поточний рейтинг RD ≥ 30 балів.

Необов'язкові:

- Активність на заняттях.
- Позитивний результат першої атестації та другої атестації.

Система рейтингових балів:

1. Тестування за темами дисципліни здійснюється на основі тестів і залежить від тривалості контрольного заходу (5-10 хвилин). Кожний блок тестів відповідає вимогам змістової характеристики тем дисципліни. Замість тестів може бути проведено експрес-опитування за визначеними темами.

¹ Там само.

² Там само.

2. Індивідуальні практичні роботи(реферат, тези; стаття, рецензія) сформовані таким чином, що їх завдання сприяють навичкам правильного виконання дослідження за темами дисципліни та є результатом самостійної роботи аспіранта, що передбачає їх виконання та презентацію.

3. Екзамен. Умовою допуску до семестрового контролю є виконання усіх поточних контрольних заходів та рейтинг більший за 30 балів ($RD \geq 30$). Максимальна кількість балів – 50.

- вичерпна відповідь – 40 – 50 балів;
- відповідь з незначними помилками – 30-39 балів;
- неповна відповідь та незначні помилки – 20 – 29 балів;
- грубі помилки – 8-19
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Розрахунок шкали рейтингу:

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Тестування	20	5	2	10
3.	Індивідуальна практична робота (презентація СР аспіранта)	20	20	2	40
4.	Екзамен	50	50	1	50
	Всього				100

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Завдання екзамену відповідають наступним питанням:

- прикладна фізика як єдина система знань – наука та об’єкт дослідження за тематикою науково-дослідних робіт;

- основні напрямки наукових досліджень з прикладної фізики;
- гірорезонансні прилади;
- релятивістська мікрохвильова електроніка;
- генерація терагерцового випромінювання методами вакуумної електроніки;
- електродинаміка багатомодових систем;
- мікрохвильове випромінювання в технологічних процесах;
- нагрівання та діагностика термоядерної плазми хвилями міліметрового діапазону;
- взаємодія сильного електромагнітного випромінювання з плазмою;
- фізика газового розряду і його застосування;
- фізика космічної плазми;
- нелінійна динаміка верхнього шару океану;
- фізико-хімічні процеси в земній атмосфері та методи їх діагностики;
- грозова електрика та моніторинг небезпечних метеоявлень;
- радіофізичні методи діагностики природних середовищ;

- міліметрова і субміліметрова астрономія;
- молекулярна спектроскопія високої та надвисокої роздільної здатності;
- далеке поширення звуку в океані;
- акустична діагностика та томографія малоглибиного моря;
- когерентні методи зондування морського дна;
- потужні гідроакустичні випромінювачі;
- гідроакустичні антенні комплекси та методи досліджень акустичного поля.;
- нелінійна акустика структурно-неоднорідних середовищ;
- когерентна сейсмоакустика;
- акустична діагностика біологічних середовищ;
- акустичне проектування;
- прилади та обладнання для вібро - і гідроакустичних вимірювань;
- самовіддача, градієнтна катастрофа, хвильовий колапс;
- солітони, бризери і локалізовані вихори в гідродинаміці;
- просторово-часова динаміка нелінійних полів у дисипативних нерівноважних середовищах;
- колективні процеси активності та управління в нейроморфних динамічних мережах;
- моделі активності нейроноподібних когнітивних систем;
- емпіричні прогностичні моделі складних систем; генерація екстремальних лазерних полів;
- застосування екстремальних лазерних полів;
- фемто-і аттосекундна оптика;
- імпульсні лазери з високою середньою потужністю;
- нанооптика та матеріали для нелінійної оптики;
- біофотоніка та прецизійна оптична діагностика;
- когерентна квантова оптика та інформаційні технології;
- ультрахолодний газ фермі-атомів і Бозе-молекул;
- мікроскопічна теорія критичних явищ у фазових переходах 2-го роду;
- колективне спонтанне випромінювання і надипромінюючі лазери класу D;
- внутрішньорезонаторна генерація інфрачервоного і терагерцового випромінювання в гетеролазерах;
- ядерні технології,
- чисті вугільні технології,
- сонячна енергія з космосу,
- біоенергетичні системи.
- використання психометричної енергії навколишнього середовища.
- теоретична біофізика та біофізика процесів (термодинаміка біологічних систем;
- динамічна організація та регуляція біологічних процесів);
- біофізика процесів (молекулярні механізми, що лежать в основі біологічних явищ на різних рівнях організації живих систем);
- біологічна інформація та її зв'язок з ентропією, умовами хаотизації та утворення фрактальнихсамоподібних структур у складних біологічних системах;
- механохімія живих систем (механізми взаємоперетворень хімічних і механічних енергій, пов'язані зі скороченням м'язів, рухом війок і джгутиків, переміщенням органел і протоплазми в клітинах);
- квантова біофізика (первинні процеси взаємодії біологічних структур з квантами світла).

Робочу програму навчальної дисципліни (Силабус): Актуальні проблеми прикладної фізики

Складено: д.т.н, професором Вороновим Сергієм Олександровичем

Ухвалено кафедрою прикладної фізики

(протокол № 02/2020-2021 від 04 вересня 2020 року)

Погоджено Методичною комісією Фізико-технічного інституту

(протокол № 7/1 від 07 вересня 2020 року)