



Лабораторно-дослідницький практикум

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

1. Реквізити навчальної дисципліни

| | |
|---|---|
| Рівень вищої освіти | <i>Перший (бакалаврський)</i> |
| Галузь знань | <i>10 Природничі науки</i> |
| Спеціальність | <i>105 Прикладна фізика та наноматеріали</i> |
| Освітня програма | <i>Прикладна фізика</i> |
| Статус дисципліни | <i>Нормативна</i> |
| Форма навчання | <i>очна(денна)</i> |
| Рік підготовки, семестр | <i>4 курс, осінній семестр</i> |
| Обсяг дисципліни | <i>2 кредити, 60 годин, Лекцій – 18, Лабораторні -18</i> |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | <i>Поточний контроль, МКР, залік</i> |
| Розклад занять | http://ipt.kpi.ua/navchalnij-protses |
| Мова викладання | <i>Українська</i> |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | <i>Лектор: к.т.н., Доник Тетяна Василівна, д.т.н., професор Воронов Сергій Олександрович, д. б.н., професор, академік НАН України Веселовський Микола Сергійович Лабораторні: к.т.н., Доник Тетяна Василівна, д.т.н., професор Воронов Сергій Олександрович, д. б.н., професор, академік НАН України Веселовський Микола Сергійович</i> |
| Розміщення курсу | https://do.ipk.kpi.ua/my/ http://apd.ipt.kpi.ua/pages/7/kafedra |

2. Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Лабораторно-дослідницький практикум» належить до циклу професійної підготовки фахівців з прикладних інженерних предметів. Дисципліна базується на найважливіших засадах фізико-математичних наук, що відіграють значну роль у підготовці інженерів багатьох спеціальностей, у тому числі на фундаментальних законах фізики, процесах і інженерно-технологічних задачах реального виробництва, по підборі експериментальних установок для дослідження теплофізичних процесів; по підготовці вибору теми науково-дослідної роботи. Також формування у студентів знань про закономірності перебігу фізичних та фізико-хімічних процесів в живих організмах на різних рівнях організації; уявлень про єдність біологічних систем, що проявляються в подібності структури та хімічної організації.

Силабус навчальної дисципліни «Лабораторно-дослідницький практикум» розроблений на основі принципу конструктивного вирівнювання (constructive alignment), що дозволяє передбачити

необхідні навчальні завдання та активності, які потрібні студентам для досягнення очікуваних результатів навчання, а потім спроектувати навчальний досвід таким чином, щоб максимально збільшити можливості студентів досягти бажаних результатів.

Силабус побудований таким чином, що для виконання кожного наступного завдання студентам необхідно застосовувати навички та знання, отримані у попередньому. Фінальним завданням є залік, для здачі якого студенти використовують теоретичні знання та застосовують практичні навички, отримані під час виконання всіх видів завдань (практичних завдань та тематичних завдань) та активної участі на лабораторних заняттях (виконання поточних завдань та активностей). Особлива увага приділяється принципу заохочення студентів до активного навчання, у відповідності з яким студенти мають працювати над практичними тематичними завданнями, які дозволяють в подальшому вирішувати реальні проблеми та завдання.

Навчання під час практичних занять здійснюється на основі студентоцентрованого підходу та стратегії взаємодії викладача та студента з метою засвоєння студентами матеріалу та розвитку у них практичних навичок.

Під час навчання застосовуються:

- стратегії активного і колективного навчання;
- особистісно-орієнтовані розвиваючі технології, засновані на активних формах і методах навчання (метод ігрових та ситуативних карток, командна робота (team-based learning), парна робота (think-pair-share), метод мозкового штурму, дискусія, експрес-конференція, навчальні дебати тощо);
- евристичні методи (методи створення ідей, методи вирішення творчих завдань, методи активізації творчого мислення);
- метод проблемно-орієнтованого навчання.

Для більш ефективного розуміння структури навчальної дисципліни та засвоєння матеріалу використовується «Електронний кампус», ZOOM та Telegram, за допомогою яких:

- спрощується розміщення та обмін навчальним матеріалом;
- здійснюється надання зворотного зв'язку студентам стосовно навчальних завдань та змісту навчальної дисципліни;
- оцінюються навчальні завдання студентів;
- ведеться облік виконання студентами плану навчальної дисципліни, графіку виконання навчальних завдань та оцінювання студентів.

Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань, а також обладнання (проектор та електронні презентації для лекційних та семінарських занять).

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Лабораторно-дослідницький практикум» студенти оволодіють наступними компетентностями:

ЗК 6 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 9 Здатність працювати автономно.

ЗК 13 Здатність критично оцінювати результати своєї діяльності в професійній сфері, навчання і приймати обґрунтовані рішення з урахуванням наукових, соціальних, етичних, правових, економічних аспектів.

Фахові компетентності:

ФК 1 Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів.

ФК 2 Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.

ФК 3 Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження.

ФК 4 Здатність брати участь у впровадженні результатів дослідження і розробок.

ФК 8 Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проєктах.

ФК 9 Здатність брати участь у роботах з проведення наукових досліджень властивостей явищ і процесів у фізичній та/або біофізичній, енергетичній системі, та зі складання наукових звітів з виконаних робіт.

ФК 10 Здатність розуміти та застосовувати апарат спеціальних розділів математики для розв'язання проблем прикладної фізики, моделювати фізичні процеси і системи, використовуючи статистичні та стохастичні методи, комп'ютерну графіку, та представляти результати моделювання.

ФК 11 Здатність використовувати знання основ професійно-орієнтованих дисциплін для виконання наукових досліджень, розв'язання практичних проблем прикладної фізики та для самостійного опанування нових технологій, в тому числі із суміжних галузей, застосовувати отримані знання і практичні навички для прийняття інноваційних рішень при розв'язанні складних практичних задач або в навчанні, зокрема, високих фізичних технологій та/або фізики живих систем та/або фізики енергетичних систем.

Програмні результати навчання:

- Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики (ПРН 5).
- Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики (ПРН 7).
- Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проєктів (ПРН 10).
- Знання основ методології наукових досліджень в прикладній фізиці, технології оформлення, презентації та захисту результатів наукових досліджень, вміння складати звіти з виконаних робіт (ПРН 15).
- Знання основ професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності, зокрема хімії, ядерної фізики, статистичної радіофізики та оптики, електродинаміки суцільних середовищ для розв'язання практичних проблем прикладної фізики, в т.ч. високих фізичних технологій та/або фізики живих систем та/або фізики енергетичних систем (ПРН 17).

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

Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни «Лабораторно-дослідницький практикум» можна використовувати в подальшому під час навчання спеціалізованих дисциплін фізико-енергетичного циклу та тематичних фізико-технологічних досліджень, вміти використовувати знання з біофізики та суміжних предметних галузей.

3. Зміст навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем |
|--|
| Вступ. Розвиток фізики як природничої науки. Сучасні теорії за спеціальністю прикладна фізика та її виконавці. |
| Розділ 1. Лабораторно-дослідницький практикум студентів. Загальна організація, методика проведення та методи обробки результатів лабораторних робіт. |
| Тема 1.1. Характеристика наукової діяльності та основні види наукових досліджень з прикладної фізики. |
| Тема 1.2. Теоретичні засади з організації лабораторних робіт під час здійснення дослідницького практикуму у базовій організації. Загальні поради до організації лабораторних робіт. |
| Тема 1.3. Планування фізико-технологічних експериментів з метою визначення конкретних властивостей об'єкту. Підготовка та виконання лабораторного практикуму. |
| Тема 1.4. Аналітичні розрахунки для оцінки похибок результатів експериментів. Методи аналізу та оцінки властивостей досліджуваних фізико-технічних об'єктів. |
| Розділ 2. Експериментальне обладнання та установки НАН України. |
| Тема 2.1. Місце та роль експериментального дослідження в науці та енергетиці. Рівень експериментальної бази в інститутах Національної академії наук України. |
| Тема 2.2. Ядерна магнітно-резонансна спектроскопія в Інституті металофізики ім.. Г.В. Курдюмова |
| Тема 2.3. Зондова мікроскопія нанометрових об'єктів в Інституті фізики |
| Тема 2.4. Лазерний інтерферометричний вимірювальний комплекс в Інституті електрозварювання ім.. Є.О. Патона |
| Тема 2.5. Інфрачервоний Фур'є-спектометр Nicolet 6700 в Інституті надтвердих матеріалів ім.. В.М. Бакуля |
| Тема 2.6. Лабораторія газового аналізу в металах і сплавах в Фізико-технологічному інституті металів та сплавів |
| Тема 2.7. Газова та газорідинна хроматографія в Інституті газу |
| Розділ 3. Основні уявлення про біофізику. |
| Тема 3.1. Складові біофізики: біомеханіка, молекулярна біофізика, біоелектромагнетизм, фотобіофізика, квантова біофізика, біотермодинаміка. |
| Розділ 4. Консультативні заняття по науково-дослідній роботі. |
| Тема 4.1. Консультативна робота по техніці виконання експериментальної частини розділів науково-дослідної роботи. |
| Тема 4.2. Консультативна робота по техніці виконання теоретичної частини науково-дослідної роботи студента. |
| Тема 4.3. Консультативна робота по техніці підготовки доповіді та презентації на захист науково-дослідної роботи та конференцію. |
| Тема 4.4. Нормоконтроль науково-дослідних робіт |
| Залік |

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Про наукову і науково-технічну діяльність. Закон України від 26.11.2015 № 848-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text>
2. Про вищу освіту. Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>

3. Скіцько, І. Ф. Обробка результатів фізичних вимірювань [Електронний ресурс] : навчальний посібник / І. Ф. Скіцько, О. І. Скіцько ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл 2,08 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 88 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25320/1/Obrobka_rezult._fizych._vymiriuvan.pdf
4. Методологія та організація наукових досліджень [Текст] навчальний посібник / Н. Є. Голомша, Д. О. Кирилук, Г. М. Чорний. - К. : ЦП "Компринт", 2017. - 300 с.
5. 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>
6. 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.
7. Аналогова мікросхемотехніка вимірювальних та сенсорних пристроїв / За ред. Готри З., Голяки Р. – Львів: Вид. Державного університету "Львівська політехніка", 1999. –364с.
8. Мікроелектронні сигнальні перетворювачі теплових сенсорів потоку: монографія / З.Ю.Готра, С.В.Павлов, Р.Л.Голяка та ін.. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 240 с.
9. Готра З. Ю., Голяка Р. Л., Павлов С.В., Куленко С.С., Манус О.В. Дифференциальный термометр с высокой разрешающей способностью // «Технология и конструирование в электронной аппаратуре» Одесса. 2009 – №6 – С. 19-23.
10. П. Г. Костюк та ін., Біофізика : підручник для студентів біолог., мед. та фізичних фак-тів вищих навч. закладів /; ред. П. Г. Костюк. - К. : Обереги, 2001. - 544 с.: іл.

Допоміжна

1. Анкуда, С. Н. Физика твердого тела. Лабораторный практикум : пособие / С. Н. Анкуда, М. Ф. Прудник, В. В. Шаталова. – Минск: БГУИР, 2018. – 140 с. URL: https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/29557/1/Ankuda_2018.pdf
2. Дикий Н.А., Халатов А.А. Основы научных исследований – К., Вища школа, 1985.
3. Костюк П. Г. , Гродзинский Д. М., Зима В. Л., «Биофизика» под. общей редакцией П.Г.Костюка/ Киев: Вища школа, 1988.— 504 с.
4. Горячко А. М., Кулик С. П., Прокопенко О. В. Основы скануючої зондової мікроскопії та спектроскопії (Частина 1): Навчальний посібник. – К.: Радіофізичний факультет Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2011. – 133 с.
5. Нанотехнології в найближчому десятилітті / Под ред. М. К. Роко, Р. С. Вільямса, П. Алівісатоса. М., 2002.
6. Алфьоров Ж.І. Фізика і техніка напівпровідників. 1998. Т.32. № 3. С.3-18.
7. Журавлев Л.Г., Филатов В.И. Физические методы исследования металлов и сплавов / Л.Г. Журавлев, В.И. Филатов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 157 с.
8. Высокотемпературный дифференциальный термоанализатор ВДТА–8МЗ: Инструкция по эксплуатации, К.: Ин-т металлофизики. – 1987. – Т. 1. – 115 с.
9. Гайдукевич О.М., Болотов В.В. та ін. Аналітична хімія. – Харків “Основа”, 2000.–С.382-390.
10. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. ч. 2. – М.: Высшая школа, 1982. – С. 261-277.
11. Айвазов Б.В. Практическое руководство по хроматографии. – М.:Высшая школа, 1968. – 280с.
12. Методичні рекомендації до виконання дипломної роботи/ уклад. : Ф. Й. Яновський, Е.Г. Азнакаєв, І. Ф. Бойко, А. П. Корчинський, Р.Б. Сініцин,- К.: НАУ, 2013. - 48 с.
13. Антонюк В.С., Бондаренко О.О., Ващенко В.А., та ін., Біофізика і біомеханіка : Підручник./ В.С. Антонюк, М.О. Бондаренко, В.А. Ващенко, Г.В. Канашевич, Г.С. Тимчик, І.В. Яценко. – Київ: Політехніка, 2012. – 344 с.

3. Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

| № з/п | <i>Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)</i> | |
|-------|---|---|
| 1 | Розвиток фізики як природничої науки. Сучасні теорії за спеціальністю прикладна фізика та її виконавці. | |
| | Завдання на СРС: | Аналіз парадигм наукового пізнання. Аналіз сучасних теорій в галузі прикладної фізики та наноматеріалів. |
| 2. | Характеристика наукової діяльності та основні види наукових досліджень з прикладної фізики. | |
| | Завдання на СРС: | Визначення науки, її мета та завдання. Поняття методики наукових досліджень та науковий експеримент. |
| 3. | Теоретичні засади з організації лабораторних робіт під час здійснення лабораторно-дослідницького практикуму у базовій організації. Загальні поради до організації лабораторних робіт. | |
| | Завдання на СРС: | Визначення цілей, мети та завдання лабораторно-дослідницького практикуму, фізико-технічного об'єкту лабораторної роботи. |
| 4. | Планування фізико-технологічних експериментів з метою визначення конкретних властивостей об'єкту. Задачі та складові лабораторного дослідження, його стадії та постановка задачі. | |
| | Завдання на СРС | Визначення структурних складових лабораторного дослідження. Розробка та первинне накопичення інформації щодо конкретних властивостей фізико-технічного об'єкту. Оволодіння методикою підготовки та виконання лабораторного дослідження. |
| 5. | Аналітичні розрахунки для оцінки похибок результатів експериментів. | |
| | Завдання на СРС | Обчислювальний експеримент та його аналітична обробка. |
| 6. | Місце та роль експериментального дослідження в науці та енергетиці. Рівень експериментальної бази в інститутах Національної академії наук України. | |
| | Завдання на СРС: | Роль фізичного експерименту в науковому дослідженні. Яке місце експериментальне дослідження займає в магістерській роботі студента Розглянути схеми експериментальних установок з науково-дослідних робіт. |
| 7. | Ядерна магнітно-резонансна спектроскопія в Інституті металофізики ім.. Г.В. Курдюмова | |
| | Завдання на СРС: | Основи методу ядерного магнітного резонансу. Хімзсув. |
| 8. | Зондова мікроскопія нанометрових об'єктів в Інституті фізики. | |
| | Завдання на СРС: | Типова схема здійснення скануючих зондовий методів дослідження і модифікації поверхні в нанотехнології і три основних типи приладів |
| 9. | Лазерний інтерферометричний вимірювальний комплекс в Інституті електрозварювання ім.. Є.О. Патона | |
| | Завдання на СРС: | Основний принцип роботи інтерферометричного вимірювача |
| 10. | Інфрачервоний Фур'є-спектометр Nicolet 6700 в Інституті надтвердих матеріалів ім.. | |

| | |
|------------------|---|
| | В.М. Бакуля |
| Завдання на СРС: | Світові спектральні прилади та принцип їх дії. Принцип роботи Фур'є-спектрометра та його схема |
| 11. | Лабораторія газового аналізу в металах і сплавах в Фізико-технологічному інституті металів та сплавів. |
| Завдання на СРС: | Принцип дії приладу ТС-500. Принцип підготовки об'єктів на дослідження. Визначення вмісту вуглецю у сплаві. |
| 12. | Газова та газорідина хроматографія в Інституті газу |
| Завдання на СРС: | Теоретичні основи хроматографічних методів та їх класифікація. Застосування хроматографії на практиці. |
| 13. | Складові біофізики: біомеханіка, молекулярна біофізика, біоелектромагнетизм, фотобіофізика, квантова біофізика, біотермодинаміка. |
| Завдання на СРС: | Загальні концепції молекулярної біофізики. Біофізика мембран. Пептидні зв'язки білків. Ієрархія білкових структур. Протеоглікани та глікопротеїни. Будова нуклеотидів. Структура нуклеїнових кислот. Конформації ДНК. Загальні положення біоенергетики. |
| 14. | Консультативна робота по техніці виконання розділів бакалаврської роботи. |
| Завдання на СРС: | Написання розділів науково-дослідної роботи за вимогами, що висуваються до науково-дослідних робіт. |
| 15. | Консультативна робота по техніці виконання науково-дослідної роботи студента. |
| Завдання на СРС: | Підготовка статті на виступ на студентській конференції. |
| 16. | Консультативна робота по техніці підготовки доповіді та презентації на захист науково-дослідної роботи. |
| Завдання на СРС: | Підготовка презентації в Microsoft Office PowerPoint та доповіді по результатам виконаної науково-дослідної роботи. |
| 17. | Нормоконтроль науково-дослідних робіт |
| Завдання на СРС: | Оформити науково-дослідну роботу за вимогами, що висуваються до науково-дослідних робіт. |

Лабораторні заняття

| № з/п | Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС) |
|------------------|---|
| 1. | Теоретичні засади з організації лабораторних робіт під час здійснення лабораторно-дослідницького практикуму у базовій організації. Загальні поради до організації лабораторних робіт. |
| Завдання на СРС: | Інструктаж з техніки безпеки, постановка завдань, забезпечення методичними вказівками. |
| 2. | Планування фізико-технологічних експериментів з метою визначення конкретних властивостей об'єкту. |
| Завдання на СРС: | Задачі та складові лабораторного дослідження, його стадії та постановка задачі. |

| | |
|------------------|--|
| 3. | Аналітичні розрахунки для оцінки похибок результатів обчислювального експерименту, структурні компоненти рішення задачі. |
| Завдання на СРС: | Види похибок та проведення їх оцінки |
| 4. | Ядерна магнітно-резонансна спектроскопія в Інституті металофізики ім.. Г.В. Курдюмова |
| Завдання на СРС: | Основи методу ядерного магнітного резонансу. Хімзсув. |
| 5. | Зондова мікроскопія нанометрових об'єктів в Інституті фізики. |
| Завдання на СРС: | Типова схема здійснення скануючих зондовий методів дослідження і модифікації поверхні в нанотехнології і три основних типи приладів |
| 6. | Лазерний інтерферометричний вимірювальний комплекс в Інституті електрозварювання ім.. Є.О. Патона |
| Завдання на СРС: | Основний принцип роботи інтерферометричного вимірювача |
| 7. | Інфрачервоний Фур'є-спектометр Nicolet 6700 в Інституті надтвердих матеріалів ім.. В.М. Бакуля |
| Завдання на СРС: | Світові спектральні прилади та принцип їх дії. Принцип роботи Фур'є-спектометра та його схема |
| 8. | Лабораторія газового аналізу в металах і сплавах в Фізико-технологічному інституті металів та сплавів. |
| Завдання на СРС: | Принцип дії приладу ТС-500. Принцип підготовки об'єктів на дослідження. Визначення вмісту вуглецю у сплаві. |
| 9. | Газова та газорідина хроматографія в Інституті газу |
| Завдання на СРС: | Теоретичні основи хроматографічних методів та їх класифікація. Застосування хроматографії на практиці. |
| 10. | Складові біофізики: біомеханіка, молекулярна біофізика, біоелектромагнетизм, фотобіофізика, квантова біофізика, біотермодинаміка. |
| Завдання на СРС: | Ознайомляться з правилами техніки безпеки перебування в лабораторії та роботі з обладнанням та хімічними речовинами, з блок-схемою електрофізіологічної установки, обладнанням та апаратурою електрофізіологічної установки. |
| 11. | Консультативна робота по техніці виконання розділів науково-дослідної роботи. |
| Завдання на СРС: | Написання розділів науково-дослідної роботи за вимогами, що висуваються до науково-дослідних робіт. |
| 12. | Консультативна робота по техніці виконання науково-дослідної роботи студента. |
| Завдання на СРС: | Підготовка статті на виступ на студентській конференції. |
| 13. | Консультативна робота по техніці підготовки доповіді та презентації на захист науково-дослідної роботи. |
| Завдання на СРС: | Підготовка презентації в Microsoft Office PowerPoint та доповіді по результатам виконаної науково-дослідної роботи. |
| 14. | Нормаконтроль науково-дослідних робіт |
| Завдання на СРС: | Оформити науково-дослідну роботу за вимогами, що висуваються до науково-дослідних робіт. |

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота

| з/п | Назва розділу, теми (окремого питання), що виносяться на самостійне опрацювання експериментальне дослідження займає в магістерській роботі студента. |
|-----|---|
| 1. | Аналіз парадигм наукового пізнання. Аналіз сучасних теорій в галузі прикладної фізики та наноматеріалів. |
| 2. | Визначення науки, її мета та завдання. Поняття методики наукових досліджень та науковий експеримент. |
| 3. | Визначення цілей, мети та завдання лабораторно-дослідницького практикуму, фізико-технічного об'єкту лабораторної роботи. |
| 4. | Визначення структурних складових лабораторного дослідження. Розробка та первинне накопичення інформації щодо конкретних властивостей фізико-технічного об'єкту. Оволодіння методикою підготовки та виконання лабораторного дослідження. |
| 5. | Обчислювальний експеримент та його аналітична обробка. |
| 6. | Роль фізичного експерименту в науковому дослідженні. Яке місце експериментальне дослідження займає в магістерській роботі студента Розглянути схеми експериментальних установок з науково-дослідних робіт. |
| 7. | Основи методу ядерного магнітного резонансу. Хімсуб. |
| 8. | Типова схема здійснення скануючих зондовий методів дослідження і модифікації поверхні в нанотехнології і три основних типи приладів |
| 9. | Основний принцип роботи інтерферометричного вимірювача |
| 10. | Світові спектральні прилади та принцип їх дії. Принцип роботи Фур'є-спектрометра та його схема |
| 11. | Принцип дії приладу ТС-500. Принцип підготовки об'єктів на дослідження. Визначення вмісту вуглецю у сплаві. |
| 12. | Теоретичні основи хроматографічних методів та їх класифікація. Застосування хроматографії на практиці. |
| 13. | Загальні концепції молекулярної біофізики. Біофізика мембран. Пептидні зв'язки білків. Ієрархія білкових структур. Протеоглікани та глікопротеїни. Будова нуклеотидів. Структура нуклеїнових кислот. Конформації ДНК. Загальні положення біоенергетики. |
| 14. | Написання розділів науково-дослідної роботи за вимогами, що висуваються до науково-дослідних робіт. |
| 15. | Підготовка статті на виступ на студентській конференції. |
| 16. | Підготовка презентації в Microsoft Office PowerPoint та доповіді по результатам виконаної науково-дослідної роботи. |
| 17. | Оформити науково-дослідну роботу за вимогами, що висуваються до науково-дослідних робіт. |

4. Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Студентам рекомендується відвідувати заняття. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички. Відсутність на лабораторних 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 |
| Конспект лекційних занять ¹ | 2 бали | Порушення термінів виконання (лабораторна робота) (за кожен таку лабораторну роботу) | -2 бали |
| Виступ на занятті з ініціативною доповіддю на обрану творчу тему за програмою дисципліни | 2 бали | Порушення термінів виконання модульної контрольної та лабораторної роботи та їх захист (за кожен таку роботу) | -2 бали |
| Участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах та/або конкурсах (за тематикою навчальної дисципліни) | 5 балів | | |

Відвідування занять

Відвідування лекцій, лабораторних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання поточного завдання, практичних задач та тематичних завдань. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Пропущені контрольні заходи

Результат модульної контрольної роботи для студента(-ки), який не з'явився на контрольний захід, є нульовим. У такому разі, студент(-ка) має можливість написати модульну контрольну роботу, але максимальний бал за неї буде дорівнювати 50% від загальної кількості балів. Повторне написання модульної контрольної роботи не допускається.

Тематичне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання, не оцінюється.

Календарний рубіжний контроль

Проміжна атестація студентів (далі – атестація) є календарним рубіжним контролем. Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами ².

¹ Мають бути законспектовані всі лекції власноруч, після перевірки конспекту лекційних занять конспект позначається для запобігання його передачі іншим студентам.

| Критерій | | Перша атестація | Друга атестація | |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|---|
| Термін атестації ³ | | 8-ий тиждень | 16-ий тиждень | |
| Умови отримання атестації | Поточний рейтинг ⁴ | ≥ 13 балів | ≥ 30 балів | |
| | Поточний контрольний захід | Опитування на лекції | + | + |
| | Поточний контрольний захід | Опитування на лекції | + | + |

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 студентів 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

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

Дистанційне навчання (необов'язковий пункт)

Дистанційне навчання здійснюється через ZOOM, Telegram, електронну пошту тощо. Проводяться заняття онлайн, надаються всі необхідні матеріали, видаються завдання для самостійної роботи з можливістю консультування з викладачем, подальша їх перевірка та оцінювання.

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Лабораторно дослідницький практикум» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім студентів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Навчання іноземною мовою

² Рейтингові системи оцінювання результатів навчання: Рекомендації до розроблення і застосування. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 20 с.

³ Там само.

⁴ Там само.

Враховуючи студентоцентризований підхід, за бажанням студентів, допускається вивчення матеріалу за допомогою англійських онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних занять.

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

Система оцінювання

| № з/п | Контрольний захід | % | Ваговий бал | Кіл-ть | Всього |
|-------|-------------------------------------|----|-------------|--------|--------|
| 1. | Активність на лекційних заняттях | 27 | 1 | 13 | 13 |
| 2. | Тематичні завдання | 13 | 13 | 1 | 13 |
| 3. | Опитування на лекції | 10 | 10 | 1 | 10 |
| 4. | Опитування на лабораторних заняттях | 10 | 10 | 1 | 10 |
| 5. | Активність на лабораторних заняттях | 27 | 1 | 14 | 14 |
| 6. | Залік | 40 | 40 | 1 | 40 |
| | Всього | | | | 100 |

Результати всіх робіт та завдань оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі та супроводжуються оціночними листами, в яких студенти можуть побачити свою оцінку за певними критеріями, а також позначення основних помилок та коментарі до них, зауваження тощо.

Семестрова атестація студентів

| Обов'язкова умова допуску до заліку | | Критерій |
|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 | Поточний рейтинг | RD \geq 30 |
| 2 | Поточний контрольний захід | Модульна контрольна робота |

Необов'язкові умови допуску до заліку:

5. Активність на лабораторних заняттях.
6. Позитивний результат першої атестації та другої атестації.
7. Відвідування лекційних занять.
8. Відвідування лабораторних занять.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| Кількість балів | Оцінка |
|---------------------------|--------------|
| 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 |

Співбесіда

На останньому за розкладом занятті викладач проводить семестрову атестація у вигляді співбесіди зі студентами, які не змогли отримати за рейтингом позитивну оцінку, але були допущені до семестрової атестації, а також з тими, хто бажає підвищити свою позитивну оцінку.

Студенти, які набрали протягом семестру менше ніж 60 балів ($RD < 30$), зобов'язані проходити співбесіду.

Студенти, які протягом семестру отримали більш ніж 60 балів, можуть пройти співбесіду з метою підвищення оцінки. Якщо результати співбесіди є позитивними, студент отримує оцінку за результатами співбесіди. Якщо результати співбесіди є негативними або нижчими за бажаний рівень знань для оцінку, на яку студент претендує, студент отримує оцінку згідно зі своїм рейтингом.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- Розвиток фізики як природничої науки.
- Сучасні теорії за спеціальністю прикладна фізика та її виконавці.
- Аналіз парадигм наукового пізнання.
- Аналіз сучасних теорій в галузі прикладної фізики.
- Характеристика наукової діяльності.
- Основні види наукових досліджень з прикладної фізики.
- Визначення науки, її мета та завдання.
- Поняття методики наукових досліджень та науковий експеримент.
- Сучасні фізико-технічні дослідження за темами НДДКР.
- Наукова творчість студентів: науково-дослідна робота у навчальному процесі.
- Визначення загальних правил обрання теми фізико-технічного дослідження.
- Планування фізико-технологічних експериментів.
- Задачі та складові науково-дослідної роботи.
- Стадії та постановка задачі науково-дослідної роботи.
- Розробка та первинне накопичення інформації щодо конкретних властивостей фізико-технічного об'єкту.
- Методика підготовки та виконання науково-дослідної роботи.
- Аналітичні розрахунки для оцінки похибок результатів експериментів.
- Обчислювальний експеримент та його аналітична обробка.
- Загальні методи аналізу та оцінки властивостей досліджуваних фізико-технічних об'єктів.
- Визначення методів, що застосовуються на теоретичному, емпіричному рівнях.
- Методика проведення експериментальних робіт та оцінки їх результатів.
- Подібність та моделювання: види моделей та умови для створення моделі досліджуваного фізико-технічного об'єкту.
- Порядок узагальнення результатів лабораторного дослідження, формування висновків та звіту.
- Підготовка доповіді і презентації за вибраними темами.
- Які різновиди мікроскопів для використання в електрофізіологічному експерименті існують?
- Як встановити освітлення мікроскопу по Кьолеру для мікроскопії в світлі, що проходить?
- Що ви знаєте про диференційно-інтерференційний контраст?
- Що ви знаєте про метод фазового контрасту?
- Що потрібно знати для правильного зважування речовин на аналітичних вагах?
- Яка послідовність дій при приготуванні багатокomпонентного фізіологічного розчину для теплокровних тварин?

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старший викладач, к.т.н, Доник Тетяна Василівна

д.т.н, професор Воронов Сергій Олександрович

д.б.н., професор, академік НАН України Веселовський Микола Сергійович

Ухвалено кафедрою ФЕС (протокол № 1 від 04.09.2020)

Затверджено Вченою радою ФТІ (протокол № 7/1 від 07.09.2020)