

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Введено в дію наказом від „14” травня 2018 р.



№ 0204/1/233
Ректор

В. С. Бакіров

«14» травня 2018 р.

Освітньо-професійна програма

Прикладна фізика енергетичних систем
Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Кваліфікація: Бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів, прикладна фізика енергетичних систем

Спеціалізації

- Інформаційні технології обробки даних в енергетичних системах
- Теплофізика та молекулярна фізика
- Фізика нетрадиційних енерготехнологій та фізичні аспекти екології


Затверджено вченою радою університету “__27__” квітня 2018 року, протокол № __5__ .

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Освітньо-професійної програми

1.1 Вчена рада навчально-наукового інституту:

протокол № 4/18 від « 28 » лютого 2018 р.

Голова Вченої ради факультету  (Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА)

1.2 Методична комісія навчально-наукового інституту:

протокол № 2/18 від « 14 » лютого 2018 р.

Голова методичної комісії інституту  (Ольга ЛІСІНА)

Мета програми:

визначити вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за спеціальністю Прикладна фізика та наноматеріали (спеціалізації: Інформаційні технології в енергетичних системах, Інформаційні технології обробки даних в фізиці, Теплофізика, молекулярна фізика і енергоефективність, Фізика нетрадиційних енерготехнологій та фізичні аспекти екології), відобразити перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач ступеня бакалавр та магістр вищої освіти.

Обсяг програми

240 кредитів ЄКТС

Нормативний термін навчання 4 роки (8 семестрів)

Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою, і вимоги до професійного відбору вступників.

1. На навчання для здобуття ступеня бакалавра приймаються особи з повною загальною середньою освітою за результатами зовнішнього незалежного оцінювання знань і вмінь вступників та рівня їх творчих та/або фізичних здібностей з урахуванням середнього балу документа про повну загальну середню освіту та балів за особливі успіхи.
2. На навчання для здобуття ступеня бакалавра Університет приймає на перший курс (зі скороченим терміном навчання) або на другий (третій) курс (з нормативним терміном навчання на вакантні місця) осіб, які здобули освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста, за умови вступу на споріднений напрям підготовки. Прийом на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста для здобуття ступеня бакалавра здійснюється за результатами вступних випробувань.
3. Університет приймає на навчання осіб, які здобули базову або повну вищу освіту, для здобуття ступеня бакалавра за іншим напрямом підготовки (іншою спеціальністю) у межах вакантних місць ліцензованого обсягу.

Результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти.

Компетенції	Шифр компетенції
1	2
соціально-особистісні:	КСО
- розуміння та сприйняття етичних норм поведінки відносно інших людей (основи етики) і відносно природи (принципи біоетики);	КСО-1
- розуміння необхідності та дотримання норм здорового способу життя;	КСО-2
- здатність учитися;	КСО-3
- здатність до критики й самокритики;	КСО-4
- креативність, здатність до системного мислення;	КСО-5
- адаптивність і комунікабельність;	КСО-6
- наполегливість у досягненні мети;	КСО-7
- турбота про якість виконуваної роботи;	КСО-8
- толерантність;	КСО-9
- екологічна грамотність;	КСО-10
- правова ерудованість;	КСО-11
загальнонаукові:	КЗН
- базові уявлення про основи філософії, психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, розуміння причинно-наслідкових зв'язків й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності;	КЗН-1
- базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володінням математичним апаратом прикладної фізики, здатність використовувати математичні методи в діяльності за обраною професією	КЗН-2
- базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; навички розробки і використання програмних засобів, уміння використовувати інтернет-ресурси;	КЗН-3
- базові знання фізики та інших фундаментальних наук в обсязі, необхідному для освоєння загально професійних дисциплін	КЗН-4
- поглиблені знання математики, здатність використовувати математичні методи;	КЗН-5
- поглиблені знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; навички розробки і використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази;	КЗН-6
- поглиблені знання фізики;	КЗН-7
- базові знання у галузі біології, екології, біохімії;	КЗН-8
інструментальні:	КІ
- здатність до письмової й усної комунікації рідною мовою;	КІ-1
- знання іноземної мови (англійської обов'язково, інші бажано);	КІ-2
- базові навички роботи з комп'ютером та програмним забезпеченням	КІ-3
- поглиблені навички роботи з комп'ютером;	КІ-4
- навички отримання, обробки, збереження та поширення інформації	КІ-5
- навички управління інформацією;	КІ-6
- початкові науково-дослідницькі навички	КІ-7
- дослідницькі навички;	КІ-8
- викладацькі навички;	КІ-9
професійні компетенції*	

* Професійні компетенції визначаються відповідно до професійної діяльності та освітньо-професійного рівня

загально-професійні:	КЗП
- базові уявлення про різноманітність фізичних об'єктів, про принципи будови та властивості фізичних об'єктів різної ієрархічної приналежності, розуміння значення їхнього різноманіття для існування сучасного світу	КЗП-1
- володіння методами спостереження, опису, ідентифікації класифікації, створення фізичних об'єктів	КЗП-2
- сучасні уявлення про принципи структурної й функціональної організації фізичних об'єктів і механізми їхньої взаємодії	КЗП-3
- здатність вибирати методи та методики розв'язання типових спеціалізованих задач в галузі прикладної фізики та проведення дослідження у відповідності до сформульованого завдання	КЗП-4
- сучасні уявлення про основні теоретичні чи експериментальні методи проведення наукового дослідження фізичних об'єктів та технологічного процесу їхнього створення	КЗП-5
- здатність застосовувати основні експериментальні методи та технологічне обладнання, прилади, апарати, системи та вимірювальні прилади для проведення експериментального дослідження фізичних об'єктів та здійснення технологічного процесу	КЗП-6
- здатність використовувати чисельні методи для наближеного розв'язання прикладних задач, володіння методами математичної обробки результатів дослідження та математичного моделювання	КЗП-7
- базові знання з механіки та здатність використовувати їх в процесі експериментальних та теоретичних досліджень механічних явищ	КЗП-8
- базові знання з молекулярної, статистичної фізики і термодинаміки та здатність використовувати їх в процесі експериментальних та теоретичних досліджень теплофізичних властивостей речовин в різних агрегатних станах	КЗП-9
- базові знання з електрики, магнетизму, електродинаміки та здатність використовувати їх при дослідженнях електромагнітних властивостей фізичних об'єктів	КЗП-10
- базові знання з оптики, здатність використовувати їх в процесі експериментальних та теоретичних досліджень хвильових та оптичних явищ	КЗП-11
- базові знання з атомної чи атомно-ядерної фізики та здатність використовувати їх в процесі експериментальних та теоретичних досліджень фізичних явищ і процесів	КЗП-12
- базові уявлення про сучасні проблеми фізики ядра, фізики елементарних частинок, квантової фізики	КЗП-13
- базові знання з фізики плазми та термоядерного синтезу	КЗП-14
- базові знання з фізики твердого тіла	КЗП-15
- базові знання з фізичного матеріалознавства	КЗП-16
- базові знання з методів обробки зображень, здатність використовувати їх у моделюванні систем технічного зору та розпізнаванні зображень різного походження	КЗП-17
- базові знання з медичної фізики	КЗП-18
- здатність організувати роботу відповідно до вимог охорони праці та виробничої санітарії	КЗП-19
- здатність до ділових комунікацій у професійній сфері, знання основ ділового спілкування, навички роботи в команді	КЗП-20
- уміння вести дискусію, викладати та репрезентувати результати професійної діяльності	КЗП-21
- здатність до подальшого навчання в професійній сфері	КЗП-22
- здатність здійснювати планування, аналіз, контроль та оцінювання власної роботи та роботи інших осіб	КЗП-23
- здатність до здійснення певних управлінських функцій та прийняття рішень у межах посадових обов'язків	КЗП-24
- здатність вибирати методи та методики дослідження у відповідності до поставленої задачі;	КЗП-25

- здатність використовувати методи та методики експериментального дослідження	КЗП-26
- володіння методами математичної обробки результатів дослідження та математичного моделювання;	КЗП-27
- здатність до теоретичного аналізу, співставлення теоретичних результатів з експериментальними даними;	КЗП-28
- здатність до розробки нових методів та методик дослідження, самостійного пошуку об'єкту дослідження;	КЗП-29
- здатність структурувати та узагальнювати результати досліджень;	КЗП-30
- здатність до коректного та логічного представлення результатів;	КЗП-31
спеціалізовано-професійні:	КСП
- здатність використовувати фізичні засоби і методи досліджень до енергетичних систем;	КСП-1
- здатність до розв'язання екологічних задач;	КСП-2
- здатність до планування фізичного експерименту та дослідження в галузі енергетики;	КСП-3
- здатність до розробки елементів науково-дослідницьких та експертних систем та засобів;	КСП-4
- здатність використовувати отримані знання для забезпечення працездатності систем та приладів енергетичного призначення, забезпечення екологічної безпеки їх експлуатації;	КСП-5
- здатність до реалізації фізико-математичних та комп'ютерних знань для розробки нових методів здобуття енергії;	КСП-6
- здатність використовувати професійно-профільовані знання для обробки теоретичних чи експериментальних даних і математичного моделювання фізичних явищ і процесів	КСП-7
- здатність використовувати математичний апарат для освоєння теоретичних основ і практичного використання фізичних методів	КСП-8
- здатність використовувати професійно-профільовані знання й практичні навички в галузі загальної, теоретичної та прикладної фізики для дослідження фізичних явищ і процесів	КСП-9
- здатність використовувати фізико-математичні та технологічні знання при обранні матеріалів для оптимального розв'язання конкретної задачі	КСП-10
- здатність до використання фізико-математичних знань для обрання технологічного процесу для розв'язання конкретної задачі	КСП-11
- здатність до використання фізико-математичних знань для обробки зображень	КСП-12
- здатність застосовувати знання з методів фізичних вимірювань	КСП-13
- професійно-профільовані знання й уміння в галузі теоретичних основ інформатики й практичного використання комп'ютерних технологій	КСП-14
- здатність володіти навичками роботи з комп'ютером на рівні користувача, використовувати інформаційні технології та інтернет-ресурси для розв'язання теоретичних експериментальних і прикладних завдань у галузі професійної діяльності	КСП-15

1. Перелік навчальних дисциплін і практик

Шифр навчальної дисципліни	Перелік дисциплін		Кредитів ECTS	Навчальні цикли та передбачувані результати їх засвоєння	Шифри сформованих компетенцій
1	2		3	4	5
1.1 Цикл загальної підготовки					
ЗП.Н.01	Історія України	1	3	Надання знань про розвиток держави, причини та наслідки історичних подій на сучасність	КСО-1, КСО-2, КСО-3, КСО-5, КСО-9
ЗП.Н.02	Філософія	4	3	Ознайомлення з основами філософської думки, школами та вплив філософії на наукові дослідження	КСО-2, КСО-3, КСО-4, КЗН-1
ЗП.Н.03	Іноземна мова	1,2,3,4	6	Знання іноземної мови, вміння вільно спілкуватися	КІ-2
ЗП.Н.04	Іноземна мова за фахом	5,6	3	Поглиблене знання технічної англійської мови	КІ-2
ЗП.Н.05	Диференціальне числення	1	8	Вміння застосовувати для дослідження та опису фізичних явищ,	КСО-3, КСО-5, КЗН-2, КІ-1, КЗП-2, КЗП-4, КСП-2
ЗП.Н.06	Інтегральне числення	2	7	Вміння застосовувати для дослідження процесів та матеріалів знання розділів вищої математики	КСО-3, КСО-5, КЗН-2, КІ-1, КЗП-2, КЗП-4, КСП-2
ЗП.Н.07	Функції багатьох змінних	3	7	Вміння застосовувати для дослідження процесів та матеріалів знання розділів вищої математики	КСО-3, КСО-5, КЗН-2, КІ-1, КЗП-2, КЗП-4, КСП-2
ЗП.Н.08	Лінійна алгебра	1	6	Вміння застосовувати розділи лінійної алгебри для дослідження та опису фізичних явищ	КСО-3, КСО-5, КЗН-2, КІ-1, КЗП-2, КЗП-4, КСП-2
ЗП.Н.09	Аналітична геометрія	2	6	Вміння застосовувати розділи аналітичної геометрії для дослідження та опису фізичних явищ	КСО-3, КСО-5, КЗН-2, КІ-1, КЗП-2, КЗП-4, КСП-2
ЗП.Н.10	Вища алгебра			Вміння застосовувати розділи вищої алгебри для дослідження та опису фізичних явищ	
ЗП.Н.11	Диференціальні рівняння	4	5	Вміння застосовувати диференціальних рівнянь для дослідження та опису фізичних явищ	КСО-3, КСО-5, КЗН-2, КІ-1, КЗП-2, КЗП-4, КСП-2
ЗП.Н.12	Механіка	1	8	Вміння формувати якісні та кількісні уявлення про ієрархію і рівні організації матерії від мікросвіту до Всесвіту, фундаментальні закони взаємодії, фізичні поля. Вміння отримати на основі сучасних фізичних методик, методів, вимірювальної апаратури комплексу експериментальних і теоретичних даних. Вміння під керівництвом провести зіставлення і встановлення зв'язків між характеристиками фізичних систем, явищами, процесами і механізмами на базі основних розділів загальної фізики	КСО-3, КСО-5, КЗН-4, КЗН-5, КІ-1, КІ-5, КЗП-1, КЗП-8, КЗП-9, КЗП-10, КЗП-11
ЗП.Н.13	Молекулярна фізика	2	8		
ЗП.Н.14	Електрика і магнетизм	3	8		
ЗП.Н.15	Оптика	4	6		

ЗП.Н.16	Атомно-ядерна фізика	5	6	Знання про будову атома та ядра, теоретичні основи сучасних уявлень про структуру ядра, атома, молекули та твердих тіл на основі корпускулярно-хвильового дуалізму. Вміння застосовувати ці знання для пояснення та дослідження явищ у галузі фізики ядра, атома, ядерної енергетики, ядерних процесів у природі та Всесвіті.	КСО-3, КЗН-2, КЗН-4, КІ-1, КІ-5, КЗП-12, КЗП-13, КСП-12
1.2 Цикл професійної підготовки					
ПП.Н.01	Комп'ютерна графіка	1,2	4	Знання основних положень єдиних стандартів креслень і документів, технічних можливостей програмного пакету AutoCAD, умінь читати та виконувати технічні креслення з метою створення та належної експлуатації спеціального наукового та технологічного устаткування	КЗН-2, КЗН-3, КІ-1, КІ-3, КІ-4, ПЗП-7, КСП-1, КСП-2, КСП-8, КСП-9
ПП.Н.02	Основи програмування	1,2	7	Умінь використовувати основні методи програмування та моделювання у фізиці. Вміння складати алгоритми, використовуючи базові типи, реалізовувати алгоритми структурованими програмами, ефективно вибирати типи та структури даних для зберігання інформації.	КЗН-2, КЗН-3, КІ-1, КІ-3, КІ-4, КЗП-7, КСП-1, КСП-2, КСП-8, КСП-9
ПП.Н.03	Об'єктно-орієнтоване програмування	3,4	6	Знання понять ООП та методів їх використання для вирішення практичних задач фізики. Вміння розробляти об'єктно-орієнтовані програмні продукти мовою С++	КЗН-3, КЗН-6, КІ-3, КІ-4,
ПП.Н.04	Теорія ймовірності та математична статистика	4	4	Знання наукових основ застосування методів теорії ймовірності та математичної статистики при теоретичних та експериментальних дослідженнях, обробці фактичного матеріалу фізичних експериментів	КСО-3, КСО-5, КЗН-2, КІ-1, КІ-3, КІ-5, КЗП-2, КЗП-4, КЗП-7, КСП-1, КСП-2, КСП-3
ПП.Н.05	Теоретична механіка	4	4	Знання опису механічних систем методами Ньютона і Лагранжа. Вміти застосувати загальну теорію Лагранжа для опису матеріальних частинок. Знати інтегрування рівнянь руху, розсіювання, зіткнення і розпад частинок, малі коливання	КСО-3, КЗН-2, КЗН-4, КЗН-7, КЗП-1, КЗП-8
ПП.Н.06	Методи наближених розрахунків	5	4	Знання наукових основ застосування методів наближених розрахунків при теоретичних та експериментальних дослідженнях, обробці та аналізі даних	КСО-3, КСО-5, КЗН-2, КІ-1, КІ-3, КІ-5, КЗП-2, КЗП-4, КЗП-7, КСП-1, КСП-2, КСП-3
ПП.Н.07	Механіка суцільних середовищ	5	4	Ідеальна рідина, в'язка рідина, тверде тіло	КСО-3, КЗН-2, КЗН-4, КЗП-14, КЗП-15
ПП.Н.08	Електродинаміка	5	5	Знання поняття та закони електромагнетизму, вміння використовувати їх для розв'язання конкретних задач електродинаміки	КСО-3, КЗН-2, КЗН-4, КЗН-7, КЗП-10
ПП.Н.09	Методи математичної фізики	5,6	8	Вміння використовувати основні методи математичної фізики при вивченні курсів теоретичної фізики та спеціальних фізичних курсів	КСО-3, КСО-5, КСО-7, КЗН-2, КЗР-4, КІ-1, КІ-3, КЗП-4, КЗП-8, КЗП-9, КЗП-11, КСП-1, КСП-2

ПП.Н.10	Електродинаміка суцільних середовищ	6	4	Знання електричних магнітних та оптичних властивостей суцільного середовища	КСО-3, КЗН-2, КЗН-4, КЗН-7, КЗП-10
ПП.Н.11	Квантова механіка	6,7	8	Знання основних положень квантової механіки. Вміння	КСО-3, КЗН-2, КЗН-4, КЗН-7, КЗП-3, КЗП-8, КЗП-13
ПП.Н.12	Статистична фізика і термодинаміка	7,8	8	Знання основних положень термодинаміки, з фіксованою та нефіксованою кількістю частинок, статистичної фізики	КЗН-2, КЗП-9
ПП.Н.13	Навчальна (професійно-ознайомча) практика	7	5	Уміння виконати під керівництвом прикладне завдання дослідницького характеру	КСО-3, КСО-5, КЗН-2, КЗН-3, КЗН-4, КІ-1, КІ-4, КІ-5, КЗП-1, КЗП-4, КЗП-30, КЗП-31, КСП-7, КСП-9, КСП-14, КСП-15
ПП.Н.14	Переддипломна практика	8	5	Формування професійних навичок дослідника вищого навчального закладу. Підготовка диплома до захисту	КСО-1,КСО-6,КСО-7, КСО-8,КСО-9,КІ-6
ПП.Н.15	Захист кваліфікаційної роботи	8		Перевірка рівня отриманих компетенцій для професійної діяльності, передбаченої ОКХ спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали	КІ-1,КІ-5,КЗП-1, КІ-2, КЗП-4,КЗП-6,КЗП-7, КЗП-25, КЗП-26, КЗП-27, КЗП-28
ПП.Н.16	Атестаційний екзамен	8		Перевірка рівня отриманих компетенцій для професійної діяльності, передбаченої ОКХ спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали	
Усього за обов'язковою частиною			170		

2. Перелік дисциплін за вибором здобувача вищої освіти

Шифр навчальної дисципліни або практики	Перелік дисциплін		Кредити в ECTS	Навчальні цикли та передбачувані результати їх засвоєння	Шифри сформованих компетенцій
1	2		3	4	5
2.1. Цикл загальної підготовки					
ЗП.В.01	Міжфакультетська дисципліна 1	3	3		
ЗП.В.02	Міжфакультетська дисципліна 2	4	3		
ЗП.В.03	Міжфакультетська дисципліна 3	5	3		
ЗП.В.04	Міжфакультетська дисципліна 3	6	3		

Інформаційні технології обробки даних в фізико-енергетичних системах					
ПП.В.01	Вступ до теорії обробки сигналів і зображень	3	4	Знання методів обробки зображень отриманих за допомогою тепловізорів	КСО-5, КСО-8, КЗН-2, КЗН-3, КЗН-4, КІ-7, КЗП-2, КЗП-3
	Основи обчислювальних процесів і алгоритмів в задачах фізики			Знання базових алгоритмів, що використовуються при розв'язанні задач математичної фізики	КСО-3, КСО-5, КІ-3, КІ-4, КІ-5, КІ-6, КСП-7, КСП-8, КСП-15
ПП.В.02	Інтегровані середовища розробки	5	4	Знання програмних засобів збереження інформації та вміння використовувати засоби розробки програмних додатків обробки даних з подальшим графічним відображенням отриманої інформації	КСО-3, КЗН-3, КЗН-6, КІ-3, КІ-4
	Розробка веб-продуктів для застосувань в галузі енергетики			Знання принципів створення веб-додатків. Вміння проектувати та реалізовувати адаптивний веб-додаток розташовувати його на локальному сервері або в мережі Internet, та збирати інформацію фізико-енергетичних систем, зберігати її у базі даних, обробляти та відображати у вигляді різноманітних графічних або текстових звітів	КСО-3, КЗН-3, КЗН-6, КІ-3, КІ-4
ПП.В.03	Алгоритми в задачах енергетики	6	4	Знання основних математичних моделей гідродинаміки, магнітної гідродинаміки, електростатики, теплофізики. Вміння проводити багатоваріантні обчислювальні експерименти та виявляти закономірність розподілу фізичних полів в деяких об'єктах енергетики	КЗН-2, КЗН-4, КЗН-5, КЗН-7, КЗП-10
	Вступ до методів обробки даних			Знання чисельних методів та вміння використовувати їх у розв'язку задач в різних галузях фізики. Вміння застосовувати отримані знання на практиці при виконанні інженерних розрахунків за допомогою сучасних програмних засобів	КЗН-2, КЗН-4, КЗН-5, КЗН-7, КЗП-10
ПП.В.04	Моделювання теплофізичних процесів	6	4	Знання чисельних методів та вміння використовувати їх у розв'язку задач в різних галузях фізики. Знання основ комп'ютерного моделювання фізичних процесів в енергетичному обладнанні та принципів проведення інженерних розрахунків різного ступеня складності для розв'язання задач прикладної фізики. Вміння застосовувати отримані знання на практиці при виконанні інженерних розрахунків за допомогою сучасних програмних засобів та обчислювальної техніки	КЗН-2, КЗН-4, КЗН-5, КЗН-7, КЗП-25, КЗП-26
	Вступ до методів комп'ютерної фізики			Знання основ комп'ютерного моделювання фізичних процесів в енергетичному обладнанні та принципів	КЗН-2, КЗН-4, КЗН-5, КЗН-7, КЗП-25, КЗП-26

				проведення інженерних розрахунків різного ступеня складності для розв'язання задач прикладної фізики.	
ПП.В.05	Основи програмувальної електроніки	6,7	8	Знання засобів будови сучасних інформаційно-керуючих систем. Вміння використання знань для сучасного технічного забезпечення наукових експериментів	КСО-3, КЗН-3, КЗН-6, КІ-3, КІ-4
	Програмувальна електроніка			Знання принципів комп'ютерного моделювання Вміння проводити автоматичний збір даних, керувати системами і механізмами з високою ефективністю, вирішуючи, наприклад, в енергетичних пристроях, проблему підвищення коефіцієнта корисної дії.	
ПП.В.06	Моделювання процесів перетворення енергії	7	4	Знання основ математичного моделювання фізичних процесів в енергетичному обладнанні. Вміння застосовувати отримані знання на практиці при виконанні задач моделювання за допомогою сучасних програмних засобів та обчислювальної техніки.	КЗН-2, КЗН-4, КЗН-5, КЗН-7, КЗП-25, КЗП-26
	Вступ до методів моделювання гідродинамічних процесів			Знання математичних методів щодо процесів перетворення енергії та вміння використовувати підходи до моделювання для розв'язання подібного типу задач.	КСО-5, КСО-8, КЗН-2, КЗН-3, КЗН-4, КІ-7, КЗП-2, КЗП-3
ПП.В.07	Лабораторія комп'ютерних технологій в енергетиці	7	5	Знання про загальну структуру систем комп'ютерної математики (СКМ), призначення СКМ, основні підсистеми СКМ Mat Lab, які найчастіше використовуються при математичному моделюванні, основні способи розв'язання задач математичного моделювання за допомогою СКМ Mat Lab. Вміння працювати з СКМ Mat Lab, обробляти інформацію, виконувати математичну постановку задачі, розробляти алгоритм розв'язання задачі за математичним описом	КСО-3, КСО-5, КІ-3, КІ-4, КІ-5, КІ-6, КСП-7, КСП-8, КСП-15
	Лабораторія теплової фізіографії			Знання чисельних методів та вміння використовувати їх у розв'язку задач енергетики	КСО-3, КСО-5, КІ-3, КІ-4, КІ-5, КІ-6, КСП-7, КСП-8, КСП-15
ПП.В.08	Обробка даних фізичних експериментів	7,8	9	Знання про засоби обробки та зберігання інформації. Вміння використовувати сучасне комп'ютерне програмне забезпечення щодо обробки результатів вимірювань та їх зберігання	КСО-5, КСО-8, КЗН-2, КЗН-3, КЗН-4, КІ-7, КЗП-2, КЗП-3
	Інформаційні технології обробки даних			Знання сучасних технологій обробки даних. Вміти використати систем комп'ютерної математики для обробки даних	КСО-3, КСО-5, КІ-3, КІ-4, КІ-5, КІ-6, КСП-7, КСП-8, КСП-15

ПП.В.09	Основи академічного письма	8	3	Знання принципів лінгвістичного формування наукових статей та проєктів. Вміння застосовувати отримані знаннями для написання наукової статті, дипломної роботи, наукового проєкту та інш.	КІ-1, КСО-3
	Основи наукових досліджень			Знати поняття та порядок здійснення наукового дослідження, порядок вибору і формулювання проблеми і теми наукового дослідження, поняття науки і наукової діяльності. Вміти володіти методами та прийомами наукових досліджень, володіти формами та принципами організації науково-дослідної роботи студентів	КІ-1, КСО-3
ПП.В.10	Лабораторія теплофізичних процесів	8	4	Знання чисельних методів та вміння використовувати їх у розв'язку задач з досліджень теплофізичних процесів	КСО-3, КСО-5, КІ-3, КІ-4, КІ-5, КІ-6, КСП-7, КСП-8, КСП-15
	Вступ до методів роботи з програмованою логікою			Знання структур та принципів електричні схеми типових програмних вузлів Вміти розробляти структурні та принципів програмовані схеми вузлів згідно заданих рівнянь, розраховувати залежності, втілюючи отримані теоретичні знання і розрахунки в конкретних електронних схемах, що оперують електричними сигналами, елементами, контрольно-вимірювальними приладами	КСО-3, КЗН-3, КЗН-6, КІ-3, КІ-4
ПП.В.11	Конструктивні засоби математичного моделювання та їх застосування	8	5	Знання R-функцій в математичному моделювання геометричних об'єктів та фізичних полів. Вміння застосовувати отримані знання на практиці при проведенні багатоваріантних обчислювальних експериментів	КЗН-2, КЗН-4, КЗН-5, КЗН-7, КЗП-25, КЗП-26
	Теорія R-функцій в моделюванні фізичних полів			Знати основні математичні моделі гідродинаміки, магнітної гідродинаміки, електростатики, теплофізики; метод R-функцій в математичному моделюванні геометричних об'єктів та фізичних полів; варіаційні та проєкційні методи; систему ПОЛЕ. Вміти застосовувати отримані знання на практиці при проведенні багатоваріантних обчислювальних експериментів, при вивченні закономірностей розподілу фізичних полів в деяких об'єктах енергетики.	КЗН-2, КЗН-4, КЗН-5, КЗН-7, КЗП-25, КЗП-26
ПП.В.12	Прикладні пакети в задачах енергетики	8	4	Первинні знання та вміння використовувати прикладні математичні пакети для обробки даних в галузі збору наукової інформації, обробки результатів експерименту.	КСО-3, КЗН-3, КЗН-6, КІ-3, КІ-4

	Програмні пакети Ansis, Comsol			Знати принципи кінцево-елементного аналізу Вміти розв'язувати задачі в різних сферах інженерної діяльності (міцність конструкцій, термодинаміка, механіка жидкостей та газів, електромагнетизм)	КСО-3, КЗН-3, КЗН-6, КІ-3, КІ-4
Теплофізика, молекулярна фізика та енергоефективність					
ПП.В.01	Динаміка і міцність елементів енергетичного обладнання	3	4	Знання процесів деформування у сучасному енергетичному обладнанні і реалізація отриманих знань для практичного застосування результатів математичного моделювання та експериментальних методів для аналізу поведінки елементів конструкцій при деформуванні	КСО-3, КСО-5, КІ-3, КІ-4, КІ-5, КІ-6, КСП-7, КСП-8, КСП-15
	Теорія віброзахисту елементів енергетичного обладнання			Знання загальних принципів віброзахисту; основні типи енергетичного обладнання, їх функціональні можливості та області застосування; методи розрахунку кінематичних та динамічних параметрів руху механізмів; критерії якості передавання руху механізмами різних видів; постановку та методи рішення задач синтезу з урахуванням обов'язкових та бажаних умов; постановку задачі та методи управління рухом виконавчих органів машини та системою механізмів; методи гасіння коливань та віброізоляції.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-5, КЗП-7, КЗП-25, КСП-2, КСП-7
ПП.В.02	Енергетичні системи та комплекси	5	4	Знання основних положень і елементів енергетичних систем та комплексів та режимів їхньої роботи; ознайомитись з методами фізичного та математичного моделювання технічних систем	КСО-3, КСО-5, КІ-3, КІ-4, КІ-5, КІ-6, КСП-7, КСП-8, КСП-15
	Вступ в спеціальність			Знання техніко-економічні взаємозв'язків складових енергоефективності і споживаних ресурсів і методів їхнього зниження, а також основних чинників, що впливають на витрату ресурсів; методів скорочення витрат ресурсів; шляхи реалізації енергозбереження; основи управління енергетикою підприємства.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-5, КЗП-7, КЗП-25, КСП-2, КСП-7
ПП.В.03	Наближені методи розв'язання задач математичної фізики	6	4	Знання важливих понять теорії чисельного розв'язання задач математичної фізики, основних чисельних методів, схем та обчислювальних алгоритмів розв'язання різних типів задач математичної фізики, їх властивостей та можливостей. Вміння будувати чисельні алгоритми розв'язання задач математичної фізики; оцінювати точність розв'язку; застосовувати обчислювальний апарат для знаходження чисельних розв'язків практично важливих фізичних задач; аналізувати отримані	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-5, КЗП-7, КЗП-25, КСП-2, КСП-7

				результати чисельних експериментів.	
	Основи варіаційних та скінченорізницевих методів			Знання основних понять функціонального аналізу, основних варіаційних та скінченорізницевих методів. Вміння будувати різницеві схеми та чисельно-аналітичні розв'язки задач теплофізики; оцінювати точність розв'язку; застосовувати обчислювальний апарат для знаходження чисельних розв'язків практично важливих фізичних задач; аналізувати отримані результати чисельних експериментів.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-5, КЗП-7, КЗП-25, КСП-2, КСП-7,
ПП.В.04	Вступ до теорії тепломасообміну	6	4	Знання основних законів теплопровідності, конвекції та променевого теплообміну, постановок та методів розв'язання елементарних задач тепломасообміну. Вміння застосовувати отримані знання на практиці при постановці та розв'язанні задач тепломасообміну.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-9,
	Основи теплофізики енергетичних систем			Знання основних законів теплопередачі в енергетичних системах. Вміння застосовувати отримані знання на практиці при постановці та розв'язанні задач тепломасообміну в енергетичних системах.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-9,
ПП.В.05	Теорія конструкційних матеріалів	6,7	8	Знання про методи виробництва конструкційних матеріалів та їх властивості, про основні технологічні методи формоутворення; ознайомити з можливостями сучасного машинобудування і перспективних технологій обробки конструкційних матеріалів; розкрити фізичну суть явищ, що відбуваються в матеріалах при дії на них різних факторів в умовах виробництва та експлуатації, їх вплив на властивості матеріалів; економічні та екологічні проблеми при одержанні та обробці матеріалів	КІ-1, КСО-3
	Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство			Знання основних технологій отримання конструкційних матеріалів; основних зв'язків між складом, структурою і властивостями металів, сплавів, а також закономірностей і зміни цих властивостей під дією термічного, хімічного або механічного впливу; основних технологічних процесів переробки конструкційних матеріалів	КІ-1, КСО-3
ПП.В.06	Енергетичні основи процесів охолодження	7	4	Знання термодинамічних основ і загальних принципів одержання та вимірювання низьких температур, методи скраплення газів, методи вимірювання фізичних властивостей конденсованих систем при низьких температурах, зокрема, нормальних металів та надпровідників, рідкого та твердого гелію, квантові	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-6, КІ-4, КЗП-4, КЗП-27, КСП-2, КСП-7, КСП-14, КСП-15,

				макроскопічні явища.	
	Технології низькотемпературної енергетики			Знання конструктивних особливостей і роботи установок для одержання низьких температур; теплопередачі за низьких температур; найважливіших експериментальних методів у фізиці низьких температур; властивостей	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-6, КІ-4, КЗП-4, КЗП-27, КСП-2, КСП-7, КСП-14, КСП-15,
ПП.В.07	Фізика низьких температур	7	5	Знання термодинамічних основ і загальних принципів одержання та вимірювання низьких температур, фізичних властивостей конденсованих систем при низьких температурах. Вміння застосовувати отримані знання на практиці при роботі з криогенними рідинами і пристроями, що використовуються в сучасній фізиці та техніці, зокрема, при розрахунках низькотемпературних вузлів, кріостатів для фізичних досліджень і низькотемпературної електроніки.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-5, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-3, КСП-5, КСП-6, КСП-9, КСП-13,
	Термодинаміка енергетичних систем			Знання основних понять і законів технічної термодинаміки, шляхів перетворення енергії, термодинамічних циклів двигунів внутрішнього згоряння, газотурбінних установок та паросилових установок. Вміння застосувати отримані знання на практиці при вивченні теплотехнічних технологій на об'єктах енергетики, для вирішення нагальних проблем енергозбереження та підвищення енергоефективності; давати оцінку ефективності процесів з перетворення енергії на об'єктах енергетики; застосувати отримані знання для сталого розвитку екосистем.	КСО-5, КСО-8, КЗН-2, КЗН-3, КЗН-4, КІ-7, КЗП-2, КЗП-3
ПП.В.08	Комп'ютерне моделювання в енергетичних системах	7,8	9	Знання закономірностей протікання фізичних явищ при складному теплообміні, теплообмасообміні в багатофазних та багатокомпонентних середовищах, при фазових перетвореннях та хімічних реакціях. Вміння застосовувати отримані знання на практиці при постановці та розв'язанні задач тепломасообміну.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-9,
	Задачі оптимального теплового проектування в енергетичних системах			Знання закономірностей протікання фізичних явищ в енергетичному обладнанні при складному теплообміні, теплообмасообміні в багатофазних та багатокомпонентних середовищах, при фазових перетвореннях та хімічних реакціях. Вміння застосовувати отримані знання на практиці при постановці та розв'язанні задач тепломасообміну в енергетичному обладнанні.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-9
ПП.В.09	Фізичні аспекти енергозбереження в тепlopостачанні	8	3	Знання існуючих інноваційних та енергозберігаючих технологій, які дозволяють знизити споживання енергії в системах опалення.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-9

	Енергоефективність та енергозбереження систем опалення			Знання теоретичних і практичних знань питань класифікації, улаштування, основних елементів інженерного обладнання систем опалення, набуття практичних вмінь і навичок щодо використання цих знань для розробки рішень, щодо енергозбереження і підвищення енергоефективності систем опалення; сучасних методів виконання практичних	КСО-5, КСО-8, КЗН-2, КЗН-3, КЗН-4, КІ-7, КЗП-2, КЗП-3
ПП.В.10	Обернені задачі теплообміну	8	4	Знання методології розв'язання обернених задач теплопереносу, формування практичних умінь і навичок використання методів розв'язання таких задач для дослідження фізичних процесів.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-3, КСП-9,
	Математичне моделювання в задачах теплообміну			Знання основних категорій, понять, теореми та задачі, необхідні для моделювання задач теплообміну; сучасних методів математичного моделювання процесів теплообміну; принципів роботи апаратно-програмних засобів обчислювальної техніки; моделювання систем і процесів	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-3, КСП-9,
ПП.В.11	Основи наукових досліджень та планування експерименту	8	5	Знати системні закони українського наукового письма; володіти методикою створення наукового тексту; вміти застосовувати знання в області теорії і методики академічного письма для вирішення практичних задач створення авторських наукових текстів; вміти проводити дослідження та експерименти з подальшим обговоренням результатів	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-4, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-3, КСП-4, КСП-5, КСП-6, КСП-9, КСП-10, КСП-11,
	Вимірювання фізичних величин, планування та обробка результатів експерименту			Знання основних особливості проблеми планування експерименту; класифікації експериментів; методологічних концепцій планування експерименту; принципів і ознаки класифікації похибок прямих вимірювань; основних принципів знаходження грубих похибок; класифікації обладнання для проведення експерименту; принципів і ознаки похибок непрямих вимірювань; суті аналітичної обробки результатів вимірювання; основних методів представлення похибок експериментальних даних; правил округлення результатів розрахунку; етапів обробки експериментальних даних	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-4, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-3, КСП-4, КСП-5, КСП-6, КСП-9, КСП-10, КСП-11,
ПП.В.12	Енерго- та ресурсозбереження	8	4	Знання призначення, принцип дії та схеми систем теплопостачання, опалення будівель і споруд різного призначення, принцип дії та схеми систем теплопостачання населених пунктів, основні принципи	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-5, КЗП-7, КЗП-25, КСП-2, КСП-7

				енергозбереження, які необхідно враховувати при проектуванні та експлуатації вказаних систем. Вміння розраховувати обладнання системи опалення, обирати оптимальні з точки зору енергозбереження режими роботи систем опалення, визначати потреби у тепловій енергії споживачів	
	Основи енергоефективності в енергетиці			Знання основних показників паливно-енергетичного комплексу України, основних джерел традиційної і нетрадиційної енергетики та їх енергетичний потенціал; принципи енергоефективності, технічні рішення щодо енергозбереження, конструкцію перетворювачів енергії, що використовуються в альтернативних джерелах, а також їх властивості; переваги та недоліки нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-5, КЗП-7, КЗП-25, КСП-2, КСП-7
Фізика нетрадиційних енерготехнологій та фізичні аспекти екології					
ПП.В.01	Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії	3	4	Знання принципів лінгвістичного формування наукових статей та проектів. Вміння застосовувати отримані знаннями для написання наукової статті, дипломної роботи, наукового проекту та інш.	КІ-1, КСО-3
	Фізичні і екологічні аспекти енергоперетворення та енергозбереження			Знати поняття та порядок здійснення наукового дослідження, порядок вибору і формулювання проблеми і теми наукового дослідження, поняття науки і наукової діяльності. Вміти володіти методами та прийомами наукових досліджень, володіти формами та принципами організації науково-дослідної роботи студентів	КІ-1, КСО-3
ПП.В.02	Альтернативна енергетика	5	4	Знання фізичних та термодинамічних характеристик відновлювальних джерел енергії, сучасних технологій держання, зберігання та транспортування енергії., термодинамічних циклів перетворення енергії при використанні відновлювальних джерел енергії., новітніх технологій в галузях альтернативної енергетики. Вміння застосовувати отримані знання з погляду термодинамічної ефективності перетворення енергії та вирішення енерго-екологічних проблем.	КСО-5, КСО-8, КЗН-5, КЗН-6, КЗН-7, КЗН-8, КІ-6 КІ-7 КЗП-4 КЗП-9
	Менеджмент нетрадиційних систем енергетики			Знання переваг та недоліків, пов'язаних з великомасштабним використанням розподіленого виробництва поновлюваної енергії, основних напрямків досліджень щодо усунення цих недоліків та основних ідей сучасної концепції розумних мереж	КСО-5, КСО-8, КЗН-5, КЗН-6, КЗН-7, КІ-6, КЗП-2 КЗП-3

				електропостачання.	
ПП.В.03	Сучасні нафтогазові технології	6	4	Знати сучасні технології пошуку й розвідки нафтогазових родовищ, методи збільшення продуктивності нафтових пластів, способи експлуатації нафтових, газових і газоконденсатних свердловин; Вміти застосувати отримані знання для виконання типових технологічних розрахунків процесів буріння та збільшення нафтовіддачі пластів	КСО-5, КСО-8, КЗН-5, КЗН-6, КЗН-7, КЗН-8, КІ-6 КІ-7 КЗП-4 КЗП-9
	Методи оцінки потенціалу нетрадиційних енергоресурсів			знати: технологічні схеми сучасних нетрадиційних джерел енергії; методи оцінки потенціальних можливостей виробництва електроенергії від різних джерел; основи техніко-економічного вибору варіантів схем джерел електроенергії; характеристики сучасних видів обладнання, яке застосовується в нетрадиційних джерелах електроенергії. Вміти: провести аналіз потенційних джерел енергії конкретної місцевості; запропонувати варіанти технічних рішень та провести техніко-економічне обґрунтування цих варіантів; розробити схеми та вибрати обладнання нетрадиційних джерел електроенергії.	КСО-5, КСО-8, КЗН-5, КЗН-6, КЗН-7, КЗН-8, КІ-6 КІ-7 КЗП-4 КЗП-9
ПП.В.04	Кріогенні силові установки	6	4	Знання фізико-хімічних та термодинамічних характеристик технічних газів, зокрема азоту, сучасних технологій одержання рідкого азоту, зберігання та його транспортування, термодинамічних циклів перетворення енергії при використанні рідкого азоту в якості робочого тіла в кріогенних енергетичних установках, новітніх технологій у розробках пневматичних двигунів та теплообмінювачів. Вміння застосовувати отримані знання з погляду термодинамічної ефективності перетворення енергії та вирішення енерго-екологічних проблем.	КСО-5, КСО-8, КЗН-5, КЗН-6, КЗН-7, КЗН-8, КІ-6 КІ-7 КЗП-4 КЗП-9
	Сінергетика природних систем			знати: основи теорії стійкості стаціонарних станів автономних динамічних систем; загальні закономірності утворення часових, просторових та просторово-часових структур у складних дисипативних системах; вміти: знаходити умови утворення макроскопічних часових, просторових або просторово-часових структур у складних системах, коли до системи неперервно	КСО-5, КСО-8, КЗН-5, КЗН-6, КЗН-7, КЗН-8, КІ-6 КІ-7 КЗП-4 КЗП-9

				підводяться потоки енергії та/або речовини	
ПП.В.05	Матеріалознавство і технології матеріалів в енергетиці			Знання сучасного стану фізики твердого тіла та матеріалознавства, експериментальних методів вивчення пружних та пластичних властивостей конструкційних матеріалів енергетики, методів аналізу дефектної структури матеріалів, залежності фізичних властивостей матеріалів від їх структури. Вміння застосовувати отримані знання на практиці; орієнтуватися в порівняльному аналізі застосування матеріалів у різних умовах експлуатації.	КСО-5, КСО-8, КЗН-2, КЗН-3, КЗН-4, КІ-6КЗП-2 КЗП-3
	Функціональні матеріали нетрадиційної енергетики			Знання теплових, оптичних, електричних та магнітних властивостей матеріалів нетрадиційної енергетики; забезпечити отримання навиків застосування науково-технічних знань на практиці при конструюванні енергетичних установок; вміння орієнтуватися в порівняльному аналізі застосування матеріалів у різних умовах експлуатації, розв'язувати різноманітні задачі, пов'язані з матеріалознавством.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-9
ПП.В.06	Енергогенеруючі сірководневі комплекси	7	4	Знати основні аспекти та перспективи розвитку водневої та сірководневої енергетики. Вміти проаналізувати та оцінити можливості запропонованої нетрадиційної енергетики порівняно з традиційними джерелами енергії.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-9
	Енергоаудит ресурсу нетрадиційної енергетики			знати: механізм здійснення енергоаудиту на об'єкті; основні поняття енергоаудиту; основні засоби вимірювання будь-яких параметрів та характеристик у відповідних процесах, які включено в межі проведення енергоаудиту. вміти: складати карти використання об'єктом паливно-енергетичних ресурсів .	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-9
ПП.В.07	Біопаливні технології в енергетиці	7	5	знати принцип дії та основні характеристики біопаливних установок, особливості експлуатації біопаливних енергоустановок в різних галузях промисловості та житлово-комунальному господарстві. Вміти виконувати розрахунки основних характеристик біопаливних установок; визначати режимні параметри роботи енергетичного обладнання установок, що працюють на біопаливі.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-9
	Регуляризація нетрадиційних систем			Знати: основні принципи інтеграції відновлюваної енергії	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1,

	енергетики			в електричні мережі і фундаментальні принципи організації «smart grid» (інженерні, інформаційні, економічні). Вміти: читати та розуміти спеціалізовану літературу за теми курсу.	КСП-2, КСП-9
ПП.В.08	Термодинаміка енергетичних систем	7,8	9	Знання основних понять і законів технічної термодинаміки, шляхів перетворення енергії, термодинамічних циклів двигунів внутрішнього згоряння, газотурбінних установок та паросилових установок. Вміння застосувати отримані знання на практиці при вивченні теплотехнічних технологій на об'єктах енергетики, для вирішення нагальних проблем енергозбереження та підвищення енергоефективності; давати оцінку ефективності процесів з перетворення енергії на об'єктах енергетики; застосувати отримані знання для сталого розвитку екосистем.	КСО-5, КСО-8, КЗН-2, КЗН-3, КЗН-4, КІ-7, КЗП-2, КЗП-3
	Сучасні ресурсо- і енергозберігаючі технології			Знати основні аспекти теоретичних розрахунків тепломасообмінних процесів під час дегідратації та подрібнення реологічних матеріалів. Вміти проаналізувати та оптимізувати енергоефективні, екологічно чисті технологічні процеси в термовакuumних установках по дегідратації та диспергуванню реологічних матеріалів.	КСО-5, КСО-8, КЗН-5, КЗН-6, КЗН-7, КЗН-8, КІ-6 КІ-7 КЗП-4 КЗП-9
ПП.В.09	Вітрова енергетика	8	3	Знання основ та перспектив розвитку вітрової енергетики. Вміння проаналізувати та оцінити можливості вітрової енергетики порівняно з традиційними джерелами енергії	КСО-5, КСО-8, КЗН-5, КЗН-6, КЗН-7, КЗН-8, КІ-6 КІ-7 КЗП-4 КЗП-9
	Мала розподілена енергетика			Знати: термінології, що стосується основних понять дисципліни; в умов виникнення енергії нетрадиційних та відновлюваних джерел; кількісних та якісних характеристик кожного з нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії; розподілу енергетичного потенціалу нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії в світі та в Україні; рівнів та пріоритетів використання енергії нетрадиційних та відновлюваних джерел в світі та в Україні; методів підвищення ефективності обладнання на основі нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії за рахунок застосування акумуляторів енергії; в методів підвищення ефективності обладнання на основі нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії за рахунок комплексного їх використання; в методів оцінки	КСО-5, КСО-8, КЗН-5, КЗН-6, КЗН-7, КЗН-8, КІ-6 КІ-7 КЗП-4 КЗП-9

				<p>екологоенергетичних показників нетрадиційної та відновлюваної енергетики;</p> <p>вміти: володіти стандартною термінологією, що використовується для визначення ключових понять курсу; класифікувати види нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії; оцінювати роль нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії як одного із заходів енергозбереження в подальшому розвитку енергетики; визначати ефективність застосування різних джерел енергії з врахуванням кліматометеорологічних та географічних особливостей територій; оцінювати переваги застосування нетрадиційних та відновлюваних порівняно з традиційними методами отримання енергетичної продукції; визначати та оцінювати загальні енергетичні показники нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії</p>	
ПП.В.10	Воднева енергетика	8	4	<p>Знання фізико-хімічних та термодинамічних характеристик водню; сучасних технологій одержання водню, зберігання та його транспортування; новітніх металогідридних технологій енерготехнологічної переробки водню; термодинамічних циклів перетворення енергії при використанні водню в якості робочого тіла в замкнутих схемах енергетичних установок. Вміння застосувати отримані знання з погляду термодинамічної ефективності перетворення енергії та вирішення енерго-екологічних проблем.</p>	КСО-5, КСО-8, КЗН-5, КЗН-6, КЗН-7, КЗН-8, КІ-6 КІ-7 КЗП-4 КЗП-9
	Спецлабораторія з надкритичних флюїдних екстракцій			<p>Знати: сучасні і прогностичні енергетичні ресурси України і світу;; нетрадиційні джерела одержання енергії та альтернативних палив;; існуючі і ... якості альтернативних палив при їх застосуванні;. В результаті вивчення дисципліни студенти повинні. Вміти: використовувати знання теоретичного курсу</p>	КСО-5, КСО-8, КЗН-2, КЗН-3, КЗН-4, КІ-7, КЗП-2, КЗП-3
ПП.В.11	Зміна властивостей матеріалів під опроміненням	8	5	<p>Знати основні види іонізуючого опромінення, основні типи радіаційних дефектів, основні механізми зміни характеристик речовини під дією опромінення.</p> <p>Вміти розраховувати проєктивні пробіги високоенергетичних частинок в речовині. Вміти складати основні рівняння кінетики радіаційних дефектів.</p>	КСО-5, КСО-8, КЗН-5, КЗН-6, КЗН-7, КЗН-8, КІ-6 КІ-7 КЗП-4 КЗП-9
	Нерівноважна			Знати основні принципи роботи та термодинамічні цикли	КСО-5, КСО-8, КЗН-5, КЗН-

	термодинаміка енергоперетворення			енергоперетворюючих систем з використанням водню в якості робочого тіла. Вміти застосовувати отримані знання для розрахунку параметрів роботи та оцінки ефективності роботи водневих енергоперетворюючих комплексів різного цільового призначення.	6, КЗН-7, КЗН-8, КІ-6 КІ-7 КЗП-4 КЗП-9
ПП.В.12	Спінтроніка в альтернативній енергетиці	8	4	Знання основ комп'ютерного моделювання фізичних процесів в енергетичному обладнанні та принципів проведення інженерних розрахунків різного ступеня складності для розв'язання задач прикладної фізики. Вміння застосовувати отримані знання на практиці при виконанні інженерних розрахунків за допомогою сучасних програмних засобів та обчислювальної техніки.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-6, КІ-4, КЗП-4, КЗП-27, КСП-2, КСП-7, КСП-14, КСП-15,
	Новітня альтернативна енергетика			знати: фізичні основи наноелектроніки, ознайомитися з перспективними напрямками застосування нанотехнологій в альтернативній енергетиці. вміти: читати і розуміти поточну журнальну літературу в галузях нанофізики, наноелектроніки та інформаційних технологій	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-9,
Всього за вибірковою частиною			70		

Система атестації здобувачів вищої освіти.

Атестація здійснюється відкрито і гласно. Здобувачі вищої освіти та інші особи, присутні на атестації можуть вільно здійснювати аудіо- та/або відеофіксацію процесу атестації.

Атестація осіб, які здобувають ступінь бакалавра, здійснюється екзаменаційною комісією, до складу якої можуть включатися представники роботодавців та їх об'єднань, відповідно до положення про екзаменаційну комісію, затвердженого вченою радою вищого навчального закладу.

Атестація осіб, які здобувають ступені бакалавра, здійснюється шляхом захисту дипломної роботи.

Вищий навчальний заклад на підставі рішення екзаменаційної комісії присуджує особі, яка успішно виконала освітню програму на певному рівні вищої освіти, відповідний ступінь вищої освіти та присвоює відповідну кваліфікацію.