


НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

 Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО



2022 р.

Ф-КАТАЛОГ

ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

для здобувачів ступеня бакалавра

за освітньо-професійною програмою

«Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем»

за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

(вступ 2019 року)

УХВАЛЕНО

Методичною радою

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 3 від «27» 01 2022 р.)

Вченою радою ТЕФ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 5 від «28» грудня 2021 р.)

Київ – 2022

Освітні компоненти для вибору студентами третього року навчання

Преамбула

7 семестр

1.Еколого-економічна оптимізація виробництва	4
2.Альтернативні джерела енергії	5
3.Прикладні задачі машинного навчання	6
4.Геоінформаційні системи	7
5.Інформаційне забезпечення безпеки комп'ютерних систем	8

8 семестр

1.Візуалізація тривимірних зображень	9
2.Моделювання процесів міграції забруднювачів	10
3.Комп'ютерний еко-енергетичний менеджмент	11
4.Розробка застосунків Інтернету речей та сенсорних мереж	12
5. Математичне моделювання в системах комп'ютерної графіки	13

Преамбула

Відповідно до пункту 15 частини першої статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014), вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей відповідної освітньої програми. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Вибіркові дисципліни з Ф-Каталогу студенти обирають відповідно до «Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/185>) та «Положення про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін», затвердженого Вченою радою Інституту прикладного системного аналізу КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 3 від 23.03.2020).

Каталог містить анотований перелік освітніх компонентів, які пропонуються для обрання студентами першого (бакалаврського) рівня ВО згідно навчального плану на наступний навчальний рік. Всі представлені в каталозі освітні компоненти є уніфікованими за обсягом та формою звітності.

Студенти III курсу обирають освітні компоненти для четвертого року підготовки (із запропонованого переліку потрібно обрати по три дисципліни на 7 та 8 семестри).

Мінімальна кількість студентів в групі для вивчення освітнього компоненту за вибором складає 20 осіб.

Здійснення вибору студентами навчальних дисциплін зі сформованого Ф-Каталогу відбувається за графіком в інформаційній системі my.kpi.ua.

Для цього необхідно зробити наступне:

1. Зареєструватись на сайті <https://my.kpi.ua/>
2. У меню "Профіль" -> "Прив'язка даних" знайти своє прізвище, ввести свою дату народження і прив'язати (зберегти) дані. Ви отримаєте доступ до кабінету студента і зможете здійснити вибір дисциплін.

Далі відбувається опрацювання результатів вибору дисциплін та формування навчальних груп для вивчення кожного компонента Ф-каталога, враховуючи нормативну чисельність студентів у групі.

У разі неможливості сформувати навчальну групу нормативної чисельності для вивчення певної дисципліни, студентам надається можливість здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп (друга хвиля вибору). Здобувач ВО, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп і потоків.

Не допускається зміна обраних дисциплін після початку навчального семестру, в якому вони викладаються.

Дисципліна	Еколого-економічна оптимізація виробництва
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Студенти вже прослухали такі дисципліни, як “Екологічний моніторинг”, “Екологія енерговиробництва”
Що буде вивчатися	Процес вибору найкращих (оптимальних) рішень різноманітних (виробничих, еколого-економічних, соціальних та ін.) задач із використанням математичних методів та інформаційних засобів
Чому це цікаво/треба вивчати	На сучасному етапі сталого розвитку, у зв'язку з протиріччями між господарською діяльністю та навколишнім середовищем, досить гостро постає проблема еколого-економічної оптимізації та менеджменту виробництва
Чому можна навчитися (результати навчання)	– прогнозувати результатів еколого-економічної оптимізації; – використовувати методи та інструментальні засоби кластерного аналізу в задачах еколого-економічної оптимізації
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Використовувати та розробляти програмні засоби для обробки даних, необхідних для прийняття рішень щодо оптимізації екодеструктивного впливу виробництва
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, три навчальних посібника (електронне видання).
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Альтернативні джерела енергії
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	«Екологічний моніторинг», «Основи програмування», «Організація баз даних», «Чисельні методи в інформатиці», «Геоінформаційні системи»
Що буде вивчатися	Основні поняття моніторингу. Вплив енергетики на стан навколишнього середовища. Основні засади та етапи проведення моніторингу паливно-енергетичного комплексу України. Основні напрямки розвитку альтернативної енергетики та перспективи в Україні та світі. Сучасне програмне та апаратне забезпечення, що використовується в енергетиці.
Чому це цікаво/треба вивчати	Забруднення довкілля в розвинених країнах світу є предметом особливої уваги з боку як громадськості, так і державних органів. Більшість розвинених держав виділяють дотації для переходу на альтернативні джерела енергії (сонце, вітер, вода тощо). Тому моніторинг джерел альтернативної енергії є перспективною конкретною прикладною областю розробки багатьох програмно-апаратних систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Студент отримає знання необхідні для проектування та розробки програмного забезпечення в області моніторингу джерел альтернативної енергії, а саме: методи розрахунку впливу енергетики на стан довкілля та здоров'я населення, базову архітектуру ПЗ та структуру БД. Отримають навички програмування розрахунків виробництва енергії різними видами.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отриманні знання та уміння можна використовувати при проектуванні та розробці програмного і апаратного забезпечення систем для проведення комп'ютерного моніторингу паливно-енергетичного комплексу України.
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, конспект лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Прикладні задачі машинного навчання
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з дисциплін: математичний аналіз, лінійна алгебра, дискретна математика, а також будь-якої мови програмування (бажано базові знання з Python або R), розуміння ООП.
Що буде вивчатися	При проходженні даної дисципліни, студенти познайомляться з технологіями машинного навчання, з термінологією та основними алгоритмами машинного навчання для класифікації, зрозуміють важливість попередньої обробки даних, опанують методи навчання з учителем (класифікація), навчаться працювати з нерозміченими даними (кластерний аналіз) та нейронними мережами (глибокими, згортковими, рекурентними). На лабораторних заняттях навчаться застосовувати для класифікації дерева рішень за допомогою пакету Rpart середовища R, алгоритми AdaBoost за допомогою scikit-learn, виконувати розпізнавання зображень, реалізує штучну нейронну мережу з нуля (за допомогою бібліотек TensorFlow, Keras) на мові Python та за допомогою пакету NeuralNet мови R.
Чому це цікаво/треба вивчати	Технології машинного навчання оточують нас, на сьогоднішній день розуміння алгоритмів та застосування їх на практиці є важливим для кожної сучасної людини, зокрема для розуміння правил безпеки персональних даних в Інтернеті.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Сучасним методам машинного навчання та вмінню застосовувати технології та алгоритми машинного навчання при розробці програмне забезпечення для різноманітних практичних задач.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Уміння розробляти програмне забезпечення з застосуванням машинного навчання є однією з вимог ІТ-компаній до своїх майбутніх працівників. Отримані знання та уміння в даному курсі можуть стати підґрунтям для обрання теми бакалаврської або магістерської роботи, для подальших наукових досліджень.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, конспект лекцій (навчальний посібник), перелік питань до заліку, перелік завдань до заліку, навчальний посібник до виконання лабораторних робіт, завдання до виконання лабораторних робіт, перелік питань і завдань для проведення поточного і підсумкового контролю, завдання для комплексної контрольної роботи, завдання до самостійної роботи студентів та методичні вказівки до їх виконання.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Геоінформаційні системи
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Знання з курсів «Організація баз даних і знань», «Алгоритмізація та програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування» «Основи програмування», «Конструювання програмного забезпечення»
Що буде вивчатися	В дисципліні вивчаються основи геоінформатики з проектування та побудови геоінформаційних баз даних, організації просторових даних, методів просторового аналізу та візуалізації географічної інформації, моделювання 3D рельєфу місцевості
Чому це цікаво/треба вивчати	Геоінформаційні бази даних використовуються для моделювання, навчання, візуалізації просторової інформації об'єктів реального світу. Фахівці у галузі інформаційних технологій мають володіти навичками обробки просторових об'єктів та їх атрибутивної інформації, моделювати та аналізувати просторову інформацію методами геоінформаційних систем
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - створювати карти та розробляти структуру баз геоданих. - змінювати і редагувати просторові об'єкти та їх атрибутивну інформацію. - здійснювати геоприв'язку растрових знімків у середовищі ГІС - створювати тематичні карти по атрибутивним показникам - проводити геокодування над даними, що не мають просторової інформації в явному вигляді. - створювати макети паперових карт - Моделювати рельєф місцевості - проектувати геоінформаційні бази даних
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання дозволяють створювати програмне забезпечення для роботи з картографічними об'єктами та просторовими базами даних
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Інформаційне забезпечення безпеки комп'ютерних систем
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з: математичного аналізу, лінійної алгебри, дискретної математики, теорії ймовірності, ймовірнісних процесів та математичної статистики, комп'ютерних мереж.
Що буде вивчатися	В рамках дисципліни буде вивчатися побудова й експлуатації комп'ютерних мереж, зокрема їх характеристик, протоколів, комплексів апаратно-програмних засобів і мережевих технологій.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отриманні знання дозволять забезпечити відповідною інформацією для безпеки комп'ютерних систем до потреб ринку в сфері захисту інформації, використовувати різні математичні моделі побудови систем та застосовувати для дослідницьких цілей з інформаційної безпеки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Отримані знання та уміння можна використовувати для проектування архітектури та компонентів комп'ютерних мереж; структури та організації протоколів мережі Інтернет, IP-адресації.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набутими знаннями і уміннями можна скористатися під час визначення параметрів безпеки комп'ютерних систем, виконувати чисельну оцінку параметрів мереж за допомогою відомих методів математичної статистики з класифікацію мереж з використанням наведеного масиву статистичних даних та проводити аналіз можливих результатів.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, конспект лекцій (навчальний посібник), перелік питань до заліку, перелік завдань до заліку, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, завдання для виконання лабораторних робіт, перелік питань і завдань для проведення поточного і підсумкового контролю, завдання для модульної контрольної роботи, завдання до самостійної роботи студентів та методичні вказівки до їх виконання.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні роботи.
Семестровий контроль	Залік, МКР

Дисципліна	Візуалізація тривимірних зображень
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Знання з курсів «Математичний аналіз», «Аналітична геометрія та лінійна графіка», «Чисельні методи», «Алгоритмізація та програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Геометричне моделювання та комп'ютерна графіка»
Що буде вивчатися	В дисципліні вивчаються методи візуалізації тривимірних зображень, побудова моделей освітлення, видалення невидимих ліній на поверхонь, нанесення текстури та фактури.
Чому це цікаво/треба вивчати	Алгоритми комп'ютерної графіки використовуються для моделювання, навчання, візуалізації експериментальної інформації. Фахівці у галузі інформаційних технологій мають володіти навичками створення інтерактивного програмного графічного забезпечення у режимі реального часу та моделюванням та візуалізацією об'єктів та процесів .
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Моделювати тривимірні криволінійні об'єкти складної конфігурації з інтерактивним керуванням. 2. Моделювати грановані тіла з вилученням невидимих ліній 3. Будувати моделі освітлення для візуалізації об'єктів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання дозволяють створювати графічне програмне забезпечення для відображення тривимірних геометричних криволінійних об'єктів з інтерактивним керуванням.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник (електронне видання)
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерний практикум
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Моделювання процесів міграції забруднювачів
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4 курс
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	«Екологія енерговиробництва», «Екологічний моніторинг», «Основи програмування», «Чисельні методи в інформатиці», «Математичний аналіз»
Що буде вивчатися	Моделі міграційних процесів домішок в атмосфері, водному середовищі та ґрунтах.
Чому це цікаво/треба вивчати	Розрахунок приземних концентрацій шкідливих речовин є важливою задачею для систем моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища. Отримані результати систем можуть використовуватися для прийняття управлінських рішень в області екології.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Вивчити моделі міграційних процесів забруднювачів в атмосферному повітрі, моделі розповсюдження забруднюючих речовин в водному середовищі та моделі хімічного забруднення ґрунтів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та уміння можна використовувати для проектування та розробки систем моделювання розповсюдження речовин в навколишньому середовищі.
Інформаційне забезпечення	Програмне забезпечення «ОНД-86 Калькулятор», «Gaussian Dispersion Model», Visual Studio.
Форма проведення занять	Денна
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Розробка застосунків інтернету речей та сенсорних мереж
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Знання у об'єктно-орієнтованому і функціональному програмуванні.
Що буде вивчатися	В рамках дисципліни будуть вивчатися: серія підходів, інструментів і використання сучасних методів щодо розробки застосунків Інтернету речей та сенсорних мереж.
Чому це цікаво/треба вивчати	Набуті знання та практичні навички використання сучасних методів щодо розробки застосунків Інтернету речей та вивчення базових принципів побудови бездротових сенсорних мереж допоможуть вирішувати завдання моніторингу приміщень.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - теоретичні основи роботи та принципи побудови та специфіку застосування бездротових сенсорних мереж (БСС) та інтернету речей; - сформувані вміння та навички застосовувати отримані знання під час розробки структури БСС та програмного забезпечення (ПЗ) для вузлів мережі та під час моделювання роботи БСС та розробки застосунків інтернету речей; - проектувати математичне, лінгвістичне, інформаційне і програмне забезпечення інформаційних систем; - стандарти бездротової передачі даних, їх характерні особливості, переваги і недоліки; - завдання, що виникають при проектуванні та розгортанні БСС, та шляхи їх вирішення, що існують на даний момент.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> - використовувати сучасні методи розробки застосунків Інтернету речей та сенсорних мереж; - використовувати методи машинного навчання для вирішення практичних задач; - використовувати професійну термінологію при описі роботи БСС та розробки застосунків інтернету речей; - аналізувати працездатність сенсорної мережі в цілому та її вузлів окремо; - проводити розробку програмного забезпечення для вузлів мережі інтернету речей; - проводити розробку та дослідження експериментальних моделей БСС та розробки застосунків інтернету речей; - проводити теоретичні дослідження (пошук, синтез, аналіз) літературних джерел із проблем, що у БСС та розробки застосунків інтернету речей.
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма дисципліни, робоча навчальна програма кредитного модуля, навчальні посібники до виконання лабораторних занять в електронному вигляді, навчальні посібники до курсу в друкованому вигляді
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Комп'ютерний еко-енергетичний менеджмент
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4 курс
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	«Екологія енерговиробництва», «Екологічний моніторинг», «Основи програмування», «Організація баз даних», «Чисельні методи в інформатиці», «Математичний аналіз»
Що буде вивчатися	Основи екологічного та енергетичного менеджменту. Бізнес-процеси проведення менеджменту та аудиту на підприємствах. Математичні методи, що використовуються під час проведення комп'ютерного еко-енергетичного менеджменту та аудиту. Сучасні комп'ютерні системи для проведення еко-енергетичного менеджменту та аудиту.
Чому це цікаво/треба вивчати	Для забезпечення сталого розвитку держави та високого рівня життя населення дуже важливо зберігати рівновагу між використанням/виробництвом енергетичних ресурсів для потреб населення та промисловості, а також впливом їх на стан довкілля та здоров'я населення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Ознайомитися з бізнес-процесами проведення екологічного та енергетичного менеджменту та аудиту на рівні підприємств та держави. Вивчити математичні методи, що використовуються під час еко-енергетичного менеджменту. Розробити програмне забезпечення для проведення менеджменту та аудиту підприємства.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Отримані знання та уміння можна використовувати для проектування та розробки систем еко-енергетичного менеджменту.
Інформаційне забезпечення	Силабус, РСО, конспект лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття.
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Математичне моделювання в системах комп'ютерної графіки
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Обсяг	4 кредити
Мова викладання	Українська
Кафедра	Цифрові технології в енергетиці (ЦТЕ)
Вимоги до початку вивчення	Знання основ вищої математики, а саме, математичного аналізу та теорії перетворень, знання з курсу "Чисельні методи", знання термінів та підходів геометричного моделювання.
Що буде вивчатися	В рамках дисципліни будуть вивчатися загальні підходи до створення математичних моделей комп'ютерної графіки, систем відображення, способи використання математичних методів при розв'язанні математичних та фізичних задач шляхом створення відповідних застосувань
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання математичних методів та алгоритмів комп'ютерної графіки дозволяють створювати програмне забезпечення до потреб ринку в сфері побудови зображень плоских та об'ємних тіл, використовувати різні математичні моделі побудови об'єктів, застосовувати для дослідницьких цілей, що може бути впроваджено в різні сфери людської діяльності, наприклад, у будівництві, архітектурі, техніці, при створенні сцен комп'ютерних ігор в 3-D моделюванні.
Чому можна навчитися (результати навчання)	В результаті засвоєння курсу "Математичне моделювання комп'ютерної графіки" студенти отримають знання з основ графічних перетворень, будуть вміти обирати оптимальні способи відображень об'єктів, отримають навички зі створення систем геометричного моделювання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набутими знаннями і уміннями можна скористатися при необхідності розробляти графічні інтерфейси взаємодії людини з комп'ютером на основі математичних алгоритмів геометричного моделювання та використовувати їх для розробки власного програмного забезпечення.
Інформаційне забезпечення	Навчальна програма дисципліни, робоча навчальна програма кредитного модуля, рейтингова система оцінювання, навчальні посібники до виконання комп'ютерних практикумів в електронному вигляді, навчальні посібники до курсу в друкованому вигляді.
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми
Семестровий контроль	Залік