

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

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 29.02.2024 р.)

КАТАЛОГ ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

циклу професійної підготовки здобувачів
першого ступеня вищої освіти (бакалавр)

за освітньою програмою

«Інформаційні вимірювальні технології»
(«Information Measuring Technology»)

УХВАЛЕНО:

Вченою радою
приладобудівного факультету
(протокол № 1/24 від 29.01.2024 р.)

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2024



ПЕРЕДМОВА

Цей каталог містить перелік та описи навчальних дисциплін, які рекомендуються до обрання здобувачами освіти, що навчаються на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти за освітньо-професійною програмою «**Інформаційні вимірювальні технології**» спеціальності 175 – Інформаційно-вимірювальні технології (152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка). Даний каталог не може розглядатися окремо від зазначеної освітньої програми.

Для ознайомлення здобувача з переліком дисциплін вільного вибору, на сайті КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/>) та на сайті кафедри ІВТ розміщується кафедральний каталог (Ф-каталог) вибіркових дисциплін (<https://ivt.kpi.ua/catalog-ivt/>), в якому представлено дисципліни вільного вибору, що обираються: на 5-й семестр – 3 дисципліни; на 6-й семестр – 5 дисциплін; на 7-й семестр – 3 дисципліни та на 8-й семестр – 3 дисципліни. Вибір здобувачами реалізується через [спеціалізовану інформаційну систему Університету](#) на наступний навчальний рік.

ПОРЯДОК ВИБОРУ ДИСЦИПЛІН З Ф-КАТАЛОГУ:

1. Ознайомлення з «Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського» за посиланням <https://osvita.kpi.ua/node/185>.

2. Ознайомлення з фаховим каталогом вибіркових навчальних дисциплін (<https://ivt.kpi.ua/catalog-ivt/>).

3. Здійснення вибору студентами навчальних дисциплін зі сформованого Ф-Каталогу в інформаційній системі «tu.kpi.ua» (контролюється кураторами груп з метою забезпечення участі всіх студентів у процедурі вибору дисциплін та коректності вибору).

4. Далі відбувається опрацювання результатів вибору дисциплін та формування навчальних груп для вивчення кожної дисципліни.

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

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

За письмовою заявою здобувача можливе перерахування результатів навчання вибіркових дисциплін відповідно до Положенням про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів попереднього



навчання або Положенням про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті.

Дисципліни, зазначені в цьому каталозі, можуть обирати також здобувачі освіти, які навчаються за іншими освітніми програмами та спеціальностями за умови виконання ними вимог до початку вивчення цих дисциплін.

Обрані здобувачем освіти дисципліни вносяться до його індивідуального навчального плану і стають обов'язковими для вивчення. Зміна вибірових дисциплін після завершення встановлених термінів вибору не допускається.

Враховуючи особливості навчання за програмами підготовки першого рівня вищої освіти, вибір дисциплін за цим каталогом здійснюється наступним чином:

- вибірові дисципліни з цього каталогу протягом першого та другого року підготовки бакалаврів не передбачаються;
- студенти другого року підготовки, обирають вибірові дисципліни, які планують вивчати на третьому році;
- студенти третього року підготовки, обирають вибірові дисципліни, які планують вивчати на четвертому році.

Для студентів, які навчаються за скороченою формою навчання перелік вибірових навчальних дисциплін в окремих семестрах встановлюється згідно інтегрованих навчальних планів, актуальних на рік вступу.

В рамках освітньої програми «Інформаційні вимірювальні технології» передбачено [сертифікатні програми «Інформаційні технології екологічної безпеки» та «Теорія і практика машинного навчання \(Machine Learning\)»](#). Метою сертифікатної програми «Інформаційні технології екологічної безпеки» є посилення професійної підготовки фахівців з інформаційно-вимірювальних технологій в сфері екологічної безпеки, поглиблення фундаментальних і формування спеціальних знань, умінь і навичок для вирішення поставлених завдань з розробки та використання засобів інформаційно-вимірювальної техніки екологічної безпеки, використання комп'ютерних та інформаційних технологій. Мета сертифікатної програми «Теорія і практика машинного навчання (Machine Learning)» полягає у поглибленні та посиленні професійної підготовки висококваліфікованих, конкурентоспроможних, інтегрованих у європейський та світовий науково-технічний простір фахівців, що працюють зі сферою комп'ютерно-інтегрованих технологій у галузі приладобудування, зокрема з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, шляхом формування індивідуальної освітньої траєкторії в сфері інтелектуального аналізу даних (Data Mining) –



опанування математичних та інструментальних методів машинного навчання (Machine learning), які використовуються для підтримки більшості додатків штучного інтелекту (Artificial intelligence), та їх практичного застосування для вирішення різноманітних наукових і технічних прикладних завдань з використанням технології роботи з бібліотеками мови Python, що забезпечує пошук структури в даних і пошук прихованих закономірностей, мови запитів SQL для попередньої обробки інформації і створення моделей машинного навчання, технологій оцінювання якості (QA) в процесі навчання алгоритму.

Запис на сертифікатну програму відбувається в період реалізації здобувачами освіти права на вільний вибір навчальних дисциплін і здійснюється на весь обсяг СП через подання відповідної заяви на ім'я декана факультета.

Дисципліни сертифікатної програми «Інформаційні технології екологічної безпеки» відмічені *.

Дисципліни сертифікатної програми «Теорія і практика машинного навчання (Machine Learning)» відмічені **.



ЗМІСТ

	стор.
Навчальні дисципліни для вивчення у п'ятому семестрі	7
* Інтернет технології	7
* Інтернет речей та енергозберігаючі технології	9
* Інформаційні технології автоматичного керування	11
Системне програмне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем	13
Аналіз даних на базі штучного інтелекту.....	15
Технології програмування інформаційно-вимірювальних систем	17
** Системи управління базами даних	19
** Дослідницький аналіз даних (EDA) для Machine Learning	21
Комп'ютерна обробка геопросторових статистичних даних	24
Комп'ютерні мережі.....	26
Навчальні дисципліни для вивчення у шостому семестрі	28
* Веб-програмування	28
Програмування вбудованих систем.....	30
* Інформаційні модулі та системи в реальному часі	33
Програмування баз даних.....	35
* Програмування вимірювальних приладів	37
Системне програмування	39
* Комп'ютеризовані пристрої відображення та реєстрації інформації	41
Розробка веб-додатків на Python Django	43
* Комп'ютерна інженерія екологічної безпеки	45
** Інформаційні технології оцінювання якості	47
Локальні мережі в інформаційно-вимірювальних системах	49
Інформаційні вимірювальні системи фотовольтаїки	50
** Python для аналізу даних.....	52
Моделювання та планування експерименту	54
Навчальні дисципліни для вивчення у сьомому семестрі	56
* Системи автоматизованого проєктування AutoCAD	56
Програмні технології Java.....	58
Системи управління якістю підприємств та лабораторій.....	60



* Сенсорні інформаційні технології	62
Автоматизація аналізу вимірювальних пристроїв	64
* Інформаційні технології аналізу параметрів довкілля	66
** Практичне машинне навчання (Machine Learning) в середовищі Python.....	68
Технології розробки програмного забезпечення інформаційно- вимірювальних систем.....	71
Цифрова обробка сигналів	73
Мікропрограмне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем	76
Навчальні дисципліни для вивчення у восьмому семестрі	78
* Технічні засоби автоматизації інформаційно-вимірювальних систем	78
Ризик-орієнтовані інформаційні технології	80
* Інформаційні технології визначення властивостей матеріалів.....	82
Автоматизоване проектування мікроконтролерних вимірювальних пристроїв.....	84
* Автоматизоване проектування приладів екологічного контролю ...	86
Програмування розподілених інформаційно-вимірювальних систем .	88
Інформаційно-вимірювальні технології в промисловості	91
Технології віддаленого доступу в метрології та вимірювальній техніці	93
Схемотехніка мікроконтролерних засобів вимірювання та обробки інформації	95
Інтерактивне макетування та графічне віртуальне проектування засобів інформаційно-вимірювальної техніки	97

* Дисципліни сертифікатної програми «Інформаційні технології екологічної безпеки»

** Дисципліни сертифікатної програми «Теорія і практика машинного навчання (Machine Learning)»



Навчальні дисципліни для вивчення у п'ятому семестрі

* Інтернет технології	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, осінній (5) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Основні поняття створення Інтернет-сторінок різної складності, а також розвиток як творчого, так і логічного мислення у студентів та придбання знань та навичок при розробці сучасних веб-сайтів, а також мультимедійних продуктів веб-середовища. В процесі навчання студенти розглядають функціональні можливості ряду професійних програмних продуктів для розробки веб-сайтів, а також різних графічних і мультимедійних стандартів. Разом з тим розглядаються основи процесу організації онлайн-навчання та технології побудови веб-сайтів.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Інтернет-технології – це комунікаційні, інформаційні та інші технології і сервіси, ґрунтуючись на які здійснюється діяльність в Інтернеті або за допомогою нього. Простими словами, Інтернет-технології – це все, що з Інтернетом пов'язано, в першу чергу, звичайно сайти у всьому їх розмаїтті, а також: веб-сервера, чати, пошта, месенджери, відеоконференції та ще багато всього, що організовано за певними методам в згоді з певними правилами на базі певних технічних засобів (мереж, серверів та ін.) і програм.
Чому можна навчитися?	Ти навчишся створювати інтернет-сторінки та сайти різної складності. Опануєш основні навички HTML, використовувати основні об'єкти, розуміти код раніше створених інтернет-сторінок, навчишся його редагувати. Отримаєш знання із створення стилів CSS, основи написання скриптів JavaScript, основи інформаційної безпеки в Інтернеті



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	<p>Розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства, дотримуватися основних вимог інформаційної безпеки;</p> <p>Володіти основними методами, способами та засобами отримання, зберігання, перероблення інформації, навички роботи з комп'ютером як засобом управління інформацією; уміння працювати з інформацією в глобальних комп'ютерних мережах;</p> <p>Готовність впроваджувати і використовувати сучасні інформаційні технології в процесі професійної діяльності;</p> <p>Готовність до обґрунтування та розробки технології процесу сервісу, вибору ресурсів та технічних засобів для його реалізації</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



*** Інтернет речей та енергозберігаючі технології**

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, осінній (5) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Фізичні основи фотоелектричних сонячних елементів та їх математичні моделі. Розвиток технологій сонячних елементів: від першої генерації до четвертої. Параметри і характеристики сонячних елементів і батарей. Імпульсний метод отримання вольт-амперних характеристик сонячних батарей на основі лінійної розгортки струму і його похибки. Термографічний контроль дефектів сонячних елементів методом нагрівання зворотним темновим струмом. Імітатори сонячного освітлення. Схемні рішення перетворювачів електричного струму для сонячних джерел та їх моделювання в MultisimEWB. Застосування мікроконтролерів для інтелектуальних сонячних модулів.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Інтелектуальні сонячні модулі наразі далекі від досконалості, тому розробка нових алгоритмічних і схемних їх компонент може бути чудовим студентським стартапом на термін 5-7 років поспіль.
Чому можна навчитися?	Сучасним методам ведення науково-дослідних робіт в царині фотоелектричних сонячних джерел, аналізу їх фізичних і математичних моделей, а також метрологічних характеристик застосованих методів і засобів дослідження. Умінню застосовувати засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки на прикладі сонячних елементів і батарей.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



	<p>Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.</p> <p>Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



*** Інформаційні технології автоматичного керування**

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, осінній (5) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Принципи побудови систем інформаційних вимірювальних систем автоматичного управління та закономірностей процесів, що протікають в них. Методи теорії автоматичного регулювання, що дозволяють встановити потрібну структуру системи керування інформаційно-вимірювального комплексу, визначити значення параметрів її елементів та з'ясувати характерні особливості процесів, що протікають в системі. Математичні основи теорії автоматичного керування. Методи аналізу стійкості та якості систем автоматичного керування. Методи корекції та синтезу інформаційних технологій автоматичного керування
Чому це цікаво/треба вивчати?	Інформаційні технології автоматичного керування є базовою дисципліною, вивчення якої дозволить вам отримати знання з основ побудови інформаційних систем автоматичного керування, розуміння як формується система автоматичного керування, які вона має характеристики та як зробити систему якісною. Знання отримані під час даного курсу, стануть стартом для формування вас як фахівця з інформаційних технологій автоматичного керування. Вивчивши цей курс, студент здобуває інформаційну базу для подальшого розрахунку синтезу систем різного ступеня інтелектуалізації, з різним набором невизначеності, а це є ознакою сучасних інформаційних технологій автоматичного керування
Чому можна навчитися?	Вмінню виконувати аналіз та синтез автоматичних систем керування на базі математичного опису передавальних функцій та структурних та функціональних схем для безперервних



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



	об'єктів керування. Розрахунку якості та стійкості системи керування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	У студента формується здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність виконувати аналіз та синтез автоматичних систем керування на базі математичної платформи передавальних функцій та структурних схем для безперервних об'єктів керування.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



Системне програмне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, осінній (5) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Принципи побудови та організації сучасних операційних систем та системного програмного забезпечення, яке використовується в ІВС. Особливості налаштування операційних систем, пов'язані з керуванням технічними засобами та ресурсами програмованих компонентів ІВС. Розробка системного програмного забезпечення ІВС з використанням мови програмування С та С++.
Чому це цікаво/треба вивчати?	У складі сучасних інформаційно-вимірювальних систем широко використовують програмовані пристрої різного ступеня складності, від найпростіших мікроконтролерів до потужних мікрокомп'ютерів та спеціалізованих комп'ютерних систем. В залежності від функціоналу цих пристроїв збільшується і складність їх програмного забезпечення, причому керування їх ресурсами здійснюється з використанням операційних систем, найпоширенішими з яких є різні версії Linux. Тому для підвищення якості підготовки фахівців, які б могли проектувати та налаштовувати сучасні інформаційно-вимірювальні системи, вивчення даної дисципліни дозволить отримати навички налаштування операційних систем та розробки для них програмного забезпечення.
Чому можна навчитися?	Результати навчання: знання особливостей взаємодії апаратного та програмного забезпечення ІВС, принципів функціонування та налаштування сучасних операційних систем; вміння адмініструвати та конфігурувати операційні системи Linux для забезпечення керування ресурсами мікрокомп'ютерів, використовувати сучасні програмні середовища та мови програмування для розробки програмного забезпечення ІВС.



Каталог вибірових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки. Здатність аналізувати та синтезувати структури інформаційно-вимірювальних систем, розробляти алгоритми їх роботи, здійснювати дослідження їх роботи. Здатність з застосовувати технології програмування засобів вимірювальної техніки.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Вид семестрового контролю	Залік



Аналіз даних на базі штучного інтелекту	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, осінній (5) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Підходи та методи створення застосунків для автоматизації процесу прийняття рішення або прогнозування у сферах, де доводиться працювати із великими масивами даних. У курсі зосереджена увага на використанні алгоритмів штучного інтелекту. У межах цього навчання у курсі розглядаються два основні типи машинного навчання: навчання з вчителем (контрольоване навчання), до якого відносяться задачі класифікації та регресійного аналізу) та навчання без вчителя (неконтрольоване навчання), до якого можна віднести задачі кластеризації, зменшення розмірності тощо. У курсі основна увага приділяється методам вибору та розробки алгоритмів здатних самостійно аналізувати експериментальні дані та приймати рішення на їх основі та розробці застосунків на основі цих алгоритмів.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Автоматизація процесу проведення експериментальних досліджень, аналізу результатів цих досліджень та прийняття рішень без заздалегідь запрограмованих інструкцій, на основі експериментальних даних, є важливими знаннями та уміннями у будь-якій сфері, де доводиться вирішувати складні задачі, для рішення яких не можливо застосувати наперед визначені алгоритми та коли доводиться працювати із великими масивами даних. Надзвичайно корисним навиком для розробників програмного забезпечення є уміння розробляти застосунки, які здатні самостійно приймати рішення на основі аналізу нових масивів даних.
Чому можна навчитися?	В результаті вивчення дисципліни студенти набудуть знання про основи машинного навчання, його сутність та приклади застосування. Засвоять основні розділи машинного навчання та зможуть на практиці розв'язувати задачі класифікації, регресійного аналізу, кластеризації, зменшення розмірності тощо. Основна увага приділена практичному застосуванню методів машинного навчання для вибору та розробки



	<p>алгоритмів здатних самостійно аналізувати експериментальні дані та приймати рішення на їх основі та розробці застосунків на основі цих алгоритмів.</p> <p>Студенти отримають знання та навички використання основних python сумісних бібліотек, що використовуються в машинному навчанні (numpy, pandas, scikit-learn, tensorflow, keras тощо), які підтримуються сучасними інтегрованими середовищами розробки (google colab, jupyterlab, rcharm тощо).</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	<p>Засвоєні знання та отримані навички студенти можуть використати для розв'язання практичних задач класифікації, регресійного аналізу, кластеризації, зменшення розмірності тощо, які повсякчасно зустрічаються у багатьох сферах, де доводиться вирішувати складні задачі, для рішення яких не можливо застосувати наперед визначені алгоритми та коли доводиться працювати із великими масивами даних. Вміти розробляти застосунки на основі методів та алгоритмів машинного навчання.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<p>Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)</p>
Вид семестрового контролю	<p>Залік</p>



Технології програмування інформаційно-вимірювальних систем	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, осінній (5) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна входить у варіативну частину професійного циклу освітньої програми підготовки магістрів. Для освоєння дисципліни в першу чергу здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія». Також бажана наявність компетенцій, отриманих в результаті освоєння таких дисциплін як: «Фізика», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Дисципліна орієнтована на комплексне і глибоке вивчення можливостей платформи .NET та особливості їх ефективного використання. Дисципліна розглядає теми, які стосуються базового та поглибленого рівня опанування мови програмування C# – основних понять та парадигм ООП, а саме: поняття класів та об'єктів, наслідування та поліморфізм, абстрактні класи та інтерфейси, структури, делегати, універсальні шаблони, потоки, колекції, базові поняття технологій LINQ та архітектури .NET Framework. Крім того, студенти дізнаються про такі важливі аспекти, як робота з файловою системою, колекціями, XML-файлами, серіалізацією об'єктів, застосування рефлексії та атрибутів, багатозадачність на основі процесів та потоків, синхронізація потоків, робота зі «збирачем сміття», можливості функціонального програмування в контексті C#.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Дисципліна, окрім забезпечення глибокого розуміння однієї з затребуваних на сьогоднішній день мови програмування C#, створює базу для роботи з технологією Entity Framework від компанії Microsoft, яка є рішенням для роботи з базами даних, що використовується в програмуванні на мовах родини .NET (в першу чергу C#) і дозволяє взаємодіяти з системами управління базами даних за допомогою сутностей, а не таблиць.
Чому можна навчитися?	Результати навчання: вміння ефективно використовувати можливості платформи .NET для вирішення задач в сфері інформаційної вимірювальної техніки.



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Завдяки опануванню дисципліни студент набуває повного розуміння синтаксису та семантики мови програмування C#, засвоює принципи об'єктно-орієнтованого, подієво-орієнтованого, структурного, функціонального та аспектно-орієнтованого підходів програмування цією мовою, що надає розширені можливості для створення програмних додатків інформаційних вимірювальних систем.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський».
Вид семестрового контролю	Залік



** Системи управління базами даних	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, осінній (5) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна входить у варіативну частину професійного циклу освітньої програми підготовки магістрів. Для освоєння дисципліни в першу чергу здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування». Також бажана наявність компетенцій, отриманих в результаті освоєння таких дисциплін як: «Фізика», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Вивчаються фундаментальні основи, терміни та поняття в області баз даних (БД) та систем управління базами даних (СУБД); архітектура системи баз даних; моделі даних; реляційна модель; призначення, механізми роботи і основні концепції написання програм з використанням мови структурованих запитів SQLite, MySQL, PostgreSQL та їх компонентів, які дають можливість виконувати скрипти на мовах Python та R при роботі з даними. Докладно викладаються: принципи проектування бази даних залежно від структури даних, що зберігаються, основні види сучасних баз даних; методи зберігання та маніпуляції даними в них; створення запитів та їх оптимізація.
Чому це цікаво/треба вивчати?	СУБД застосовуються скрізь, де потрібно структуровано зберігати дані – від примітивного блогу до проєктів Data Science штучного інтелекту, зокрема фахівцями у галузі машинного навчання (Machine learning) для інтелектуальних систем аналізу даних (Data Mining). На основі теоретичної та практичної підготовки в рамках дисципліни формується кругозір та різнобічний розвиток студента, а також формуються засади його майбутньої кар'єри в якості фахівця за даними – Data Engineer (Data Scientist). Майже всі великі технологічні компанії використовують SQL – Uber, Netflix, Airbnb тощо. Навіть в компаніях, які створили власні високопродуктивні системи баз даних – Facebook, Google та Amazon – групи обробки даних використовують SQL для запитів даних і виконання аналізу.



	Викладений матеріал забезпечує достатню теоретичну і практичну бази щодо вміння правильно використовувати мову SQL з технологіями штучного інтелекту (Artificial Intelligence), що на сьогодні є однією з найважливіших навичок, які потрібні для захоплюючої кар'єри в області аналізу даних (Data Mining).
Чому можна навчитися?	<p>Результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вміння проектувати базу даних, підтримувати цілісність даних, визначати необхідні таблиці; – вміння створювати зв'язки між таблицями; – розуміння призначення індексів, представлень, функцій, процедур, тригерів та вміння застосовувати їх на практиці; – розуміння принципу виконання транзакцій та використання рівнів їх ізоляції; – вміння надавати будь-які статистичні, інформаційні данні тощо з бази даних за допомогою SQL-запитів; – розуміння роботи реляційних баз даних; <p>розуміння призначення і механізмів роботи СУБД SQLite, MySQL, PostgreSQL та їх компонентів, які дають можливість виконувати скрипти на мовах Python та R при роботі з даними.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями?	Набуті при опануванні даної дисципліни навички є базою для опанування інструментарію роботи з базами даних за допомогою мови програмування Python, яка, в свою чергу, широко використовується в інтелектуальному аналізі даних, можуть бути використані в подальшому навчанні для виконання курсових проектів, а також при виконанні випускних робіт бакалаврського і магістерського рівня.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



** Дослідницький аналіз даних (EDA) для Machine Learning	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, осінній (5) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	<p>Дослідницький аналіз даних (EDA) є порівняно новою областю статистики для вивчення даних і становить ключову частину науки про дані (Data Science).</p> <p>Вивчаються методи та інструменти дослідницького аналізу даних, або EDA, що засновані на статистичних методах та обчислювальних алгоритмах, які використовуються для моделювання та аналізу явищ, що виникають у прикладних задачах у різних галузях, і які дозволяють отримувати знання з результатів спостережень. Наведено, як математична статистика застосовується в сучасних методах машинного навчання (Machine Learning) для поліпшення існуючих процедур аналізу та обробки даних в системах Data Mining.</p> <p>Докладно викладається: загальні поняття описової та математичної статистики; основні методи математичної статистики з погляду Data Science та їх застосування для аналізу даних; сукупність методів статистичного оцінювання (методи отримання оцінок, інтервальні оцінки, статистична перевірка гіпотез) тестування статистичних гіпотез; низку методів статистики, які не включені до програм стандартних курсів математичної статистики, наприклад, методи непараметричної регресії, бутстрепу та непараметричні оцінки щільності, дисперсійний аналіз (ANOVA), згладжування на основі розкладання по ортогональних базисах, зниження розмірності ознакового простору, аналізу чутливості тощо.</p> <p>Комп'ютерний практикум спрямований на отримання практичного досвіду із застосування статистичних методів</p>



	<p>аналізу даних, зокрема регресійному аналізу, обговоренню моделей, що враховують тип та специфічні особливості даних (наприклад, гетероскедастичність чи ендогенність), методам перевірки гіпотез та коректній інтерпретації результатів. Значну увагу приділено регресійній діагностиці (викиди, впливові фактори, ненормальність та корельовані помилки, графіки часткової нев'язки та нелінійність). Практикум формує навички використання бібліотек мови Python, за допомогою якої ілюструються всі побудови.</p>
<p>Чому це цікаво/треба вивчати?</p>	<p>Неможливо вирішити реальні проблеми за допомогою машинного навчання, якщо відсутнє знання основ статистики. Дослідницький аналіз даних (explanatory data analysis, EDA) - форма стати-стичного аналізу, який починається з дослідження даних, а не з перевірки чітко сформульованої попередньої гіпотези, є порівняно новою областю статистики для вивчення даних і становить ключову частину науки про дані (Data Science). EDA дає можливість «заглянути» всередину даних та виявити особливості взаємозалежності, які допоможуть прийняти рішення та визначити стратегію наступних дій. Основні положення дисципліни сприяють працевлаштуванню при підготовці до співбесіди за позицією Data Scientist або Machine Learning Engineer.</p>
<p>Чому можна навчитися?</p>	<p>Результати навчання забезпечують достатню теоретичну базу для дослідницького аналізу даних в галузі сучасних інформаційних технологій, зокрема інтелектуальних систем аналізу Data Mining.</p> <p>Результати навчання забезпечують наступні знання: методів математичної статистики, що застосовуються в методах машинного навчання; методів статистичного оцінювання; методів тестування статистичних гіпотез; дисперсійний (ANOVA) та факторного аналізу; регресійній діагностиці.</p> <p>Формуються наступні уміння: видобування інформації з різноманітних ко-лекцій великих масивів даних (Big Data); застосовувати програмні засоби для розробки алгоритмів регресивній діагностиці для виявлення аномальних явищ; використання бібліотек мови Python.</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?</p>	<p>Основні положення дисципліни можуть бути використані в подальшому навчанні для виконання курсових проєктів, а також при виконанні випускних робіт бакалаврського і магістерського рівня.</p> <p>Загальні та професійні здатності (компетентності), що формуються набутими знаннями і уміннями, наступні:</p> <p>Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел</p> <p>Здатність обирати та застосовувати придатні математичні моделі та алгоритми, комп'ютерні технології, а також підходи для вирішення завдань в сфері інформаційно-вимірювальних технологій</p>



Каталог вибірових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



	<p>Здатність побудови моделей лінійної та логістичної регресії</p> <p>Здатність використання сучасних інженерних та математичних пакетів для моделювання статистичних алгоритмів</p> <p>Здатність використання методів статистичного оцінювання</p> <p>Здатність використання методів непараметричної регресії</p> <p>Здатність застосовувати Інтернет технології в практиці дослідження проблем та перспектив проектуванням сучасних інтелектуальних засобів вимірювання та інтелектуальних інформаційних систем аналізу даних (Data Mining).</p> <p>Здатність дотримуватися правових і етичних норм з питань інтелектуальної власності та авторського права.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



Комп'ютерна обробка геопросторових статистичних даних	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, осінній (5) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Дисципліна орієнтована на комплексне вивчення можливостей сучасних інформаційних технологій при вирішенні задач обробки вимірювальної інформації. Зокрема, мова іде про інтеграцію можливостей Інтернет, мобільного і супутникового зв'язку, геоінформаційних систем, технологій пошуку, обробки та візуалізації даних, що мають геопросторову прив'язку.
Чому це цікаво/треба вивчати?	На сьогодні комп'ютерна обробка інформації в географічних інформаційних системах є найбільш ефективним інструментом пізнання й опису географічного середовища, що постійно змінюється, оновлюється та доповнюється. Подібні системи використовуються для рішення багатьох практичних задач, пов'язаних, з просторово-орієнтованими вимірювальними даними. Географічні інформаційні системи можуть використовуватися в таких областях, як: аналіз даних супутникового моніторингу, створення цифрових карт, аналіз змін, що відбуваються на поверхні Землі, прогнозування та моніторингу наслідків певних подій. У розвинених країнах комп'ютерна обробка геопросторової інформації використовується надзвичайно широко. В нашій країні усвідомлення потенціалу комп'ютерної обробки геопросторових даних знаходиться на початковому півні, тому вивчення цієї дисципліни відкриває перед студентами багато перспектив.



Чому можна навчитися?	Теоретичним, методичним і технологічним основам створення та функціонування просторово-орієнтованих систем обробки вимірювальної інформації, загальним принципам роботи та отримання практичних навичок використання геоінформаційних систем для пошуку, аналізу та комп'ютерної обробки масивів даних для розв'язку складних задач з прив'язкою до просторових координат.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями?	Завдяки опануванню дисципліни студент набуває вміння користуватись ефективним інструментом пізнання та аналізу вимірювальних даних, прив'язаних до географічного середовища. Отримані знання та навички необхідні там, де потрібна обробка даних, що мають географічну прив'язку, де потрібно оцінювати взаємне розташування об'єктів на місцевості, створення цифрових карт, що демонструють розподіл певних властивостей навколишнього середовища, для виявлення закономірностей і взаємин об'єктів у навколишньому світі, для дослідження змін, що відбулися на досліджуваній території за певний період часу та вирішення багатьох подібних задач.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



Комп'ютерні мережі	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, осінній (5) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Проектування та розробка прикладного програмного забезпечення локальних та глобальних комп'ютерних мереж (КМ) для інформаційних та вимірювальних систем (ІВС); експлуатація та тестування програмного забезпечення для локальних та глобальних КМ для ІВС; розробка алгоритмів керування, збору та обробки експериментальних даних в локальних та глобальних КМ для ІВС; оцінка якості прикладного та системного програмного забезпечення для локальних та глобальних КМ для ІВС.
Чому це цікаво/треба вивчати?	В даному курсі студенти зможуть дізнатися про сучасні методи та технології проектування, розробки та використання прикладного та системного програмного забезпечення для локальних та глобальних КМ для ІВС з використанням мов програмування асемблера та С/С++; оволодіти навичками розробки та програмування прикладних задач на мові С/С++ та Асемблер для локальних та глобальних КМ для ІВС, що дозволить їм підвищити свої професійні компетенції.
Чому можна навчитися?	Результати навчання: знання протоколів та пакетів обміну даними в локальних та глобальних КМ для ІВС, засобів розробки та відлагодження програмного забезпечення, базових алгоритми обміну даними в локальних та глобальних КМ для ІВС; вміння аналізувати прикладні задачі та розробляти програмного забезпечення для локальних та глобальних КМ для ІВС, у відповідності до технічного завдання проектувати та розробляти програмного забезпечення для локальних та глобальних КМ для ІВС.



<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?</p>	<p>Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки. Здатність аналізувати вимоги до програмно-апаратних засобів комп'ютерної техніки інформаційно-вимірювальних систем, створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних засобів інформаційно-вимірювальних систем. Здатність до побудови та розробки апаратно-програмного забезпечення мережевих компонентів інформаційно-вимірювальних систем Здатність до розробки апаратно-програмного забезпечення вбудованих мікропроцесорних засобів інформаційно-вимірювальної техніки</p>
<p>Інформаційне забезпечення дисципліни</p>	<p>Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)</p>
<p>Вид семестрового контролю</p>	<p>Залік</p>



Навчальні дисципліни для вивчення у шостому семестрі

* Веб-програмування	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Огляд сучасного стану ринку WEB-програмування. Загальні знання у виборі стеку технологій при проектуванні програми. Огляд HTTP-протоколу. Основи Frontend (Markup). Інструменти розробника у браузері на основі Chrome. Основи JavaScript. Функціональний та прототипний стилі програмування. Інструменти розробника. Вивчення фреймворків. Автоматизація робочого місця. Тестування отриманого результату.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Швидкість поширення інформації у сучасному світі вражає. Саме розвиток мережі Інтернет став каталізатором поширення інформації. В цієї мережі знаходяться мільйони різноманітних веб-сайтів. Розвиток Інтернету тісно пов'язаний з проектування та розробкою веб-сайтів. Розглянете основи Web-програмування: мова розмітка HTML, каскадні таблиці стилів CSS, Web-дизайн. Опануєте мову розробки сценаріїв на стороні клієнту JavaScript. Вивчите основну мову веб-програмування – мову PHP. Розглянете інструменти розробника у браузері на основі Chrome. Поняття семантики та доступності. Responsive/adaptive верстку.
Чому можна навчитися?	Ти навчишся створювати інтернет-сторінки та сайти різної складності. Опануєш основні навички HTML, використовувати основні об'єкти, розуміти код раніше створених інтернет-сторінок, навчишся його редагувати. Отримаєш знання із створення стилів CSS, основи написання скриптів JavaScript, основи інформаційної безпеки в Інтернеті



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	<p>Розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства, дотримуватися основних вимог інформаційної безпеки. Володіти основними методами, способами та засобами отримання, зберігання, перероблення інформації, навички роботи з комп'ютером як засобом управління інформацією; уміння працювати з інформацією в глобальних комп'ютерних мережах;</p> <p>Готовність впроваджувати і використовувати сучасні інформаційні технології в процесі професійної діяльності. Готовність до обґрунтування та розробки технології процесу сервісу, вибору ресурсів та технічних засобів для його реалізації</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



Програмування вбудованих систем	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Технології розробки програмного забезпечення вбудованих мікропроцесорних засобів інформаційно-вимірювальних систем на базі мов C/Assembler для 8/32 розрядних процесорних архітектур MCS-51 та ARM. Використання промислових засобів розробки вбудованого програмного забезпечення компанії Keil. Розробка програмного забезпечення в апаратному середовищі з використанням апаратних налагоджувальних засобів компаній Keil та Embedded Artists. Розробка програмного забезпечення для операційних систем реального часу на прикладі RTOS Keil RTX.
Чому це цікаво/треба вивчати?	В сучасних інформаційно-вимірювальних системах засоби вимірювальної техніки є частиною комп'ютерних комплексів. Для програмування та розробки комп'ютерних систем збору та аналізу вимірювальних даних необхідна розробка апаратних та програмних засобів одержання експериментальних даних. При цьому широко використовуються спеціалізовані мікропроцесорні системи вимірювань, керування, контролю і моніторингу, які вбудовуються безпосередньо в пристрої – вбудовані системи (Embedded System). Вони виконують задані функції в рамках певних обмежень (зазвичай швидкодії, енергоспоживання, об'єму пам'яті, фізичних розмірів). Такі засоби керуються операційними системами реального часу (RTOS), використовують спеціалізовані мережі, інтерфейси, вбудоване програмне забезпечення. Ці технології відрізняються від традиційних комп'ютерних технологій загального вжитку та потребують окремого вивчення. Вбудовані системи використовуються для автоматизації вимірювань та керування в



	<p>багатьох галузях, наприклад в оборонній промисловості, енергетиці, металургії, тепlopостачанні. Область їх застосування поширюється на побутову техніку, телекомунікації, транспортні та аерокосмічні системи, промислову автоматизацію, медичні системи, Інтернет речей та ін. Завдяки цьому підвищується функціональність і надійність вимірювальних і керуючих систем, розширюється область їх застосування.</p>
<p>Чому можна навчитися?</p>	<p>Результати навчання: оволодіння технологіями розробки програмного забезпечення вбудованих мікропроцесорних засобів мовами C/Assembler з використанням промислових засобів розробки. Відлагодження та моделювання вбудованих програмних додатків з використанням комп'ютерних засобів симуляції та апаратних засобів. Розробка програмного забезпечення спеціалізованих мікропроцесорних систем вимірювань, управління, контролю і моніторингу з використанням апаратних та програмних налагоджувальних засобів компаній Keil та Embedded Artists. Технології програмування вбудованих програмних засобів в середовищі операційних систем реального часу.</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями?</p>	<p>Компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях. - здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології. - здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи. - здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки. - здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань. - здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонентів і модулів. - здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах. - здатність аналізувати та синтезувати структури інформаційно-вимірювальних систем, розробляти алгоритми їх роботи, здійснювати дослідження їх роботи. - здатність до розробки апаратно-програмного забезпечення вбудованих мікропроцесорних засобів інформаційно-вимірювальної техніки. - здатність аналізувати вимоги до програмно-апаратних засобів комп'ютерної техніки інформаційно-вимірювальних систем, створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних засобів інформаційно-вимірювальних систем.



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



	– здатність з застосовувати технології програмування засобів вимірювальної техніки.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), методичні вказівки та конспект лекцій в системі управління курсами Google Classroom. 10 комп'ютеризованих робочих місць з відладочними засобами та макетами периферійних пристроїв для розробки програмного забезпечення 8/32 розрядних мікроконтролерних систем в режимі програмної симуляції та реальному апаратному оточенні. В програмне забезпечення робочого місця входять компілятори C/C++/ASM, середовище розробки програмного забезпечення uVision компанії Keil та операційні системи реального часу Keil RTX з підтримкою стеку протоколів TCP/IP.
Вид семестрового контролю	Залік



*** Інформаційні модулі та системи в реальному часі**

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Знайомство та оволодіння інформаційно-вимірювальними технологіями. Приклади застосування інформаційних вимірювальних технологій для визначення фізико-хімічних характеристик в реальному часі. Саме ці результати – сьогодні вимагає сучасна технологія. Метрологічні структурні схеми вимірювань, засновані на сучасних світлодіодах, в різних спектральних діапазонах, приймачі, сигнал яких автоматично розраховується та порівнюється багатоканальною системою. Оптичні та акустичні сигнали, як основа вимірювань прозорих та непрозорих об'єктів. Програмна обробка інформації на сучасних комп'ютерах, та передача інформації на віддалений сервер. Застосування інформаційних технологій в сучасному виробництві харчової та хімічної промисловості надає переваги випускникам саме нашої кафедри, так як вони готові фахівці до працевлаштування. Методологія органічних та економічних аспектів якості продукції. Обробка результатів вимірювання. Методи оцінки та контролю властивостей матеріалів та якості продуктів. Сучасна обробка результатів багаторазових прямих вимірювань надає нові можливості в науці та промисловості.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Сучасні методи досліджень, засновані на основі нової елементної бази та методах контролю й програмної обробки послідовної інформації в реальному часі
Чому можна навчитися?	Сучасним методам проведення науково-дослідних робіт, фізико-математичним методам, що застосовуються в інженерній і дослідницькій практиці, на рівні, необхідному для досягнення результатів та впровадження їх у виробництво. Умінню застосовувати засоби сучасних інформаційних технологій для



	вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки та проектувати промислові зразки
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	<ul style="list-style-type: none"> • Саме при виборі та використанні елементної бази при реальному проектуванні засобів вимірювальної техніки. • Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань • Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів • Забезпечення метрологічного супроводу технологічних процесів в реальному часі та передачу даних • Перевіряти саме повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами • Розробляти нормативну та методичну базу для забезпечення якості та технічного регулювання та розробляти науково-технічні засади систем управління якістю та сертифікаційних випробувань
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський» з багатьма сучасними приладами та методами їх застосування
Вид семестрового контролю	Залік



Програмування баз даних	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна входить у варіативну частину професійного циклу освітньої програми підготовки магістрів. Для освоєння дисципліни в першу чергу здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Системи управління базами даних», «Технології програмування ІВС». Також бажана наявність компетенцій, отриманих в результаті освоєння таких дисциплін як: «Фізика», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Фундаментальні основи, терміни та поняття в області систем управління базами даних та концепції написання програм з використанням SQL Server та мови структурованих запитів T-SQL для роботи з реляційними базами даних. В рамках комп'ютерних практикумів даної дисципліни розглядаються принципи проектування бази даних, створення запитів та їх оптимізація.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Розуміння будови і роботи БД не тільки розширить кругозір, але і дасть цілком реальну практичну користь кожному, хто: 1) займається розробкою інформаційно-вимірювальних систем; 2) займається науковими дослідженнями та складає в свідомості наукову картину світу; 3) розуміє, як важливо вміти працювати з різноманітним цифровою інформацією; 4) хоче стати програмістом. В рамках даної освітньої програми дисципліна важлива, оскільки при опрацюванні вимірювальної інформації повноцінну інформаційно-вимірювальну систему важко уявити без наявності зв'язку з базою даних. Бази даних, в свою чергу, мають бути підключеними до робочих файлів проекту, написаних відповідною мовою програмування. А вся взаємодія відбувається через спеціальну програмну оболонку, тобто систему управління базами даних.



	<p>Слід зазначити, що дана дисципліна буде корисною не тільки початківцю розробнику, а й програмісту з досвідом роботи, оскільки в ній порушені не лише основи, але і теми, пов'язані з оптимізацією запитів і проектуванням бази даних.</p> <p>Дисципліна «Програмування баз даних» базується на досвіді, отриманому студентами в рамках опанування дисципліни «Обчислювальна техніка та програмування - 1».</p>
Чому можна навчитися?	<p>Результати навчання: вміння використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації; розуміння принципів проектування баз даних та роботи SQL Server, технологій створення запитів та їх оптимізації; отримання достатнього рівня знань, необхідних при роботі з базами даних як аналітику даних, так і розробнику програмного забезпечення.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями?	<p>Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.</p> <p>Здатність застосовувати технології програмування при роботі з базами даних.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<p>Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський».</p>
Вид семестрового контролю	<p>Залік</p>



*** Програмування вимірювальних приладів**

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Вступ до програмування вимірювальних приладів. Архітектура комп'ютеризованих вимірювальних приладів. Інтерактивні графічні середовища розробки програмних компонентів та комплексів вимірювальних приладів. Розробка програмних компонент та комплексів
Чому це цікаво/треба вивчати?	Проблеми впровадження засобів вимірювання є актуальними практично у всіх сферах життєдіяльності людини. У зв'язку із цим, особливої ваги набуває отримання знань про можливості їх використання у автоматизації аналітичних та екологічних досліджень, експериментально-дослідницькій роботі та проектуванні автоматизованих і роботизованих систем екологічного моніторингу. Навчись створювати інформаційно-вимірювальні системи, синтезувати прикладне програмне забезпечення, моделювання вимірювальних приладів з використанням віртуальних вимірювальних стендів. Отримаєш знання, необхідні для розробки програмного забезпечення різноманітних вимірювальних приладів, в тому числі аналітичних та екологічних систем.
Чому можна навчитися?	Отримати знання основ проектування систем вимірювальної техніки; формування умінь використовувати спеціальні програмні засоби проектування апаратно-програмних вимірювальних засобів; формування знань з інформатики та програмування, умінь проектування та використання вимірювальної техніки. Знати принципи побудови, функціонування та узагальнену структуру інформаційно-вимірювальних систем та особливості програмного забезпечення вимірювальних приладів. Вміти, використовуючи відповідні



	професійні інструментальні засоби, проводити розробку програмного забезпечення вимірювальних приладів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Знати послідовності роботи вузлів інформаційно-вимірювальної системи. Знати типи інтерфейсів вводу/виводу інформації. Знати переваги та недоліки кожного типу інтерфейсу, область застосування. Призначення, будову та методи програмування вимірювальних приладів. Вміти працювати зі спеціалізованим програмним забезпеченням. Вміти створювати програми для вимірювальних приладів. Вміти працювати з різними типами програматорів. Вміти програмувати мікроконтролери та вимірювальні прилади.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



Системне програмування	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Основні поняття операційних систем; Керування процесами; Керування пам'яттю; Організація та керування віртуальною пам'яттю; Керування процесорами; Керування пристроями та зовнішньою пам'яттю.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Вивчення дисципліни «Системне програмування» дозволить набути знань та умінь щодо організації операційних систем, отримати основні навички у використанні засобів операційних систем для керування апаратною та програмною частиною комп'ютера, ознайомитися з основами системного програмування та управлінню ресурсами комп'ютера.
Чому можна навчитися?	Результатами навчання є: формування знань, вмінь та навичок, необхідних для раціонального використання системних ресурсів ЕОМ; вивчення основ програмування для ОС Windows та методів розробки програм, що взаємодіють з операційною системою; отримання навичок використання сучасних інформаційних технологій при розв'язанні задач, пов'язаних зі створенням програмного забезпечення.



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для розуміння взаємодії прикладних програм із ядром операційної системи за допомогою системних викликів та бібліотек. створювати програми для ОС Windows із використанням об'єктів ядра; керувати процесами та потоками у прикладних програмах, оброблювати виключення в операційній системі Windows.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Вид семестрового контролю	Залік



* Комп'ютеризовані пристрої відображення та реєстрації інформації	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Технології і прилади відображення інформації на рідких кристалах. Матричні рідкокристалічні дисплеї. Схеми управління матричним дисплеєм. Параметри і характеристики сегментних і матричних дисплеїв. Світлодіодні дисплеї та схеми їх управління. Газорозрядні сегментні і матричні дисплеї. Газорозрядна візуалізація дефектів поверхні. Пристрої газорозрядної візуалізації. Обробка зображень дефектів методом контурної фільтрації. Визначення і аналіз похибок вимірювання розмірів дефектів. Моделювання схем пристроїв відображення інформації в MultisimEWB.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Газорозрядна візуалізація або ефект Кірліан – збудження коронного розряду над поверхневими дефектами різних об'єктів – є наразі сучасним ефективним методом діагностики, розвиток якого далекий від завершення. Студент особисто може долучитись до вдосконалення імпульсного методу Кірліан-діагностики та отримати науковий і практичний результат у формі стартапу. Термін розробки і впровадження – до 6-9 років.
Чому можна навчитися?	Сучасним методам введення науково-дослідних робіт, фізико-математичним методам, що застосовуються в інженерній і дослідницькій практиці, на рівні, необхідному для досягнення високих результатів та впровадження їх у виробництво. Умінню застосовувати засоби і методи сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, зокрема метод газорозрядної візуалізації.



<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?</p>	<p>Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання</p> <p>Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.</p> <p>Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.</p> <p>Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів</p>
<p>Інформаційне забезпечення дисципліни</p>	<p>Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»</p>
<p>Вид семестрового контролю</p>	<p>Залік</p>



Розробка веб-додатків на Python Django	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування»
Що буде вивчатися?	Швидка розробка надійних та безпечних веб-додатків та веб-сайтів із використанням веб-фреймворку django та мови програмування python. Вивчатимуться основи веб-фреймворку django, основи веб-розробки із його використанням та розробка автономних застосунків на його основі. Це практичний курс веб-розробки який зосереджується на вивченні основних компонентів та підходів фреймворку django для розробки реальних веб-застосунків на мові python. Закріплення матеріалу реалізується виконанням практичних завдань з розробки веб-застосунків на основі реальних прикладів.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Веб-розробка є креативною професією, яка користується значним попитом у світі інформаційних технологій. Пройшовши курс ви отримаєте достатньо знань та умінь для початку розробки простих, але надійних та масштабованих веб-додатків та веб-сайтів із використанням популярного веб-фреймворку django на поширеній мові програмування python.
Чому можна навчитися?	В результаті вивчення дисципліни студенти отримують знання та навички розробки веб-додатків та веб-сайтів із використанням веб-фреймворку django та мови програмування python. Вивчать основні компоненти та методика фреймворку django. Також, студенти набудуть теоретичні знання із основ веб-технологій та веб-програмування, отримають практичні навички із розробки веб-сайтів та веб-додатків та їх використанні при побудові інформаційно-вимірювальних систем.



Каталог вибірових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Вид семестрового контролю	Залік



*** Комп'ютерна інженерія екологічної безпеки**

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркового компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Сучасні технології захисту навколишнього середовища, оптимальні природоохоронні заходи та рішення для забезпечення екологічної безпеки, проектування природоохоронних засобів та екологічно-безпечних технологічних процесів, аналіз, прогнозування та оцінка ризиків техногенного впливу на довкілля при здійсненні господарської діяльності
Чому це цікаво/треба вивчати?	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері технологій захисту навколишнього середовища, що передбачає проведення досліджень та/або пошуку інноваційних рішень, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов
Чому можна навчитися?	Оволодіння вміннями організувати та ефективно здійснювати моніторинг і контролю в технологічних процесах, проектування заходів зі зниження антропогенного і техногенного впливу об'єктів, розрахунок параметрів технологічних процесів захисту навколишнього природного середовища
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Здатність розробляти системи управління екологічною безпекою підприємств та організацій Здатність оцінювати вплив промислових об'єктів, їх викидів та скидів на довкілля. Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування. Здатність до забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку суспільства. Здатність оцінювати та прогнозувати екологічну ситуацію, аналізувати стан компонентів навколишнього середовища.



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



	<p>Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсоенергозберігаючі технології з дотриманням норм екологічної безпеки.</p> <p>Здатність використовувати у професійній діяльності знання вітчизняної та міжнародної екологічної політики та співробітництва в сфері технологій захисту довкілля.</p> <p>Здатність аналізувати, співставляти та використовувати різні стратегії природокористування та охорони довкілля. Здатність використовувати знання та вміння у галузі збалансованого природокористування.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



** Інформаційні технології оцінювання якості	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна входить у варіативну частину професійного циклу освітньої програми підготовки магістрів. Для освоєння дисципліни в першу чергу здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Системи управління базами даних», «Дослідницький аналіз даних (EDA) для Machine Learning», «Технології програмування ІВС». Також бажана наявність компетенцій, отриманих в результаті освоєння таких дисциплін як: «Фізика», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Основи аналізу, планування, проведення тестових випробувань і оцінки якості програмного забезпечення на всіх стадіях його життєвого циклу; класифікація і напрямки тестування; тестування документації та вимог до програмного забезпечення; поняття та властивості чек-листів, тест-кейсів, наборів тест-кейсів; пошук і документування дефектів; використання різних технік тестування; основи автоматизації тестування; планування процесу тестування та розрахунки трудовитрат.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Станом на теперішній час розробка програмного забезпечення (ПЗ) розглядається під кутом зору технології Software plus Services, яка передбачає збірку ПЗ разом з сервісами в єдиний, персоналізований, доступний з будь-якого місця інструмент. Але за довгі роки комп'ютерної ери і розробка якісних програмних продуктів не стала нормою, і загальних технологій щодо створення надійного ПЗ з відповідними витратами до заданого часу не існує. Джерела «несправностей» сучасного ПЗ вкрай різноманітні і якщо раніше ціною помилки неякісного ПЗ могло бути «повторне проходження» звіту в ручному режимі, то зараз – це життя чи смерть цілої організації. Тому актуальність розробки якісного ПЗ підтверджується багатьма чинниками, впливає на життя суспільства і зростає кожного дня. У всесвітньо відомому маніфесті Д. Паттерсон – видатна постать у комп'ютерному світі, що втілює в життя створення «відновлюваних комп'ютерних платформ» – стверджує: «Ми повинні створювати інформаційні



	технології, на які світ дійсно може поклатися так, як він спирається на технології інших типів, повністю довіряючи їм». Вимоги до забезпечення якості стали обов'язковим пунктом договорів щодо розробки програмних систем, а у тестувальниках ПЗ зацікавлена велика кількість ІТ-компаній.
Чому можна навчитися?	Результати навчання: вміння застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення; знання підходів щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення; вміння працювати із системами обліку дефектів (баг-трекінговими системами); вміння працювати з Test Management системами; перевіряти функціональність, бізнес-логіку програмного продукту, графічний інтерфейс, коректність виконання головних завдань програмного продукту та його зручність для користувачів; працювати з техніками тест-дизайну.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Дисципліна «Інформаційні технології оцінювання якості» формує у студентів наступні компетентності: 1) здатність використовувати поглиблені теоретичні та фундаментальні знання, уміння і навички для успішного розв'язування спеціалізованих та практичних задач під час професійної діяльності у галузі інформаційних вимірювальних технологій; 2) здатність аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних вимірювальних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до систем і експлуатаційних умов. 3) здатність управляти якістю програмних продуктів і сервісів інформаційних вимірювальних систем та технологій протягом їх життєвого циклу; 4) здатність ідентифікувати, класифікувати, формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський».
Вид семестрового контролю	Залік



Локальні мережі в інформаційно-вимірювальних системах	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці».
Що буде вивчатися?	Архітектурні принципи побудови комп'ютерних мереж. Основні характеристики середовища передачі даних. Використання модемів для передавання даних. Методи доступу до середовища передавання даних. Методи маршрутизації в локальних мережах. Сервіси локальних та глобальних мереж. Основи програмування для Web/
Чому це цікаво/треба вивчати?	Локальні мережі є важливим ресурсом функціонування та розвитку сучасних інформаційних систем. Ефективність використання реальної інформації в корпораціях та інших бізнес структурах в значній мірі залежить від можливостей доступу, захисту та достовірності інформації. А локальні мережі надають конкретні реальні можливості по найбільш ефективному використанню такої інформації.
Чому можна навчитися?	Перш за все використанню можливостей з доступу до великих обсягів інформації без суттєвих матеріальних та часових затрат. Можливостям захисту інформації на локальному рівні. Підвищенню ефективності використання інформації без її спотворення чи знищення. Принципам та особливостям формування корпоративної інформаційної культури.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Основні області використання набутих знань – це проектування, створення та використання локальних інформаційних мереж, до складу яких входять сучасні ІВС та підвищення ефективності використання таких мереж в різноманітних предметних областях людської діяльності
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Вид семестрового контролю	Залік



Інформаційні вимірювальні системи фотовольтаїки	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	В рамках лабораторних практикумів даної дисципліни розглядаються принципи отримання та обробки даних в режимі реального часу від науково-навчальних стендів на основі сонячних фотоелектричних панелей та імітаторів сонячного випромінювання, а також побудова моделей альтернативних джерел і систем за алгоритмами штучного інтелекту. Дисципліна буде корисною не тільки початківцю-розробнику, а й інженеру з досвідом роботи, оскільки в ній розглянуто теми, пов'язані з розробкою експертних систем на основі нечіткої логіки засобами MATLAB для оцінювання джерел сонячної електроенергетики, а також практичного використання фотоелектричних сонячних панелей, зокрема для задач автономного живлення вимірювальних систем
Чому це цікаво/треба вивчати?	Дисципліна «Інформаційні вимірювальні системи фотовольтаїки» забезпечує підготовку до дипломного проєкту бакалавра та дисциплін: «Інформаційно-вимірювальні системи»; «Інформаційні технології вимірювальних систем».
Чому можна навчитися?	Дисципліна дозволить освоїти фундаментальні основи, терміни та поняття в області альтернативних енергетичних джерел і технологій на їх основі, а також їх використання у вимірювальних системах.



Каталог вибірових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Здатність виконувати технічні операції при випробуванні,.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус). Конспект лекцій. Методичні вказівки для виконання практичних занять.
Вид семестрового контролю	Залік



** Python для аналізу даних	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна входить у варіативну частину професійного циклу освітньої програми підготовки магістрів. Для освоєння дисципліни в першу чергу здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Системи управління базами даних», «Дослідницький аналіз даних (EDA) для Machine Learning». Також бажана наявність компетенцій, отриманих в результаті освоєння таких дисциплін як: «Фізика», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Вивчаються синтаксис та семантика мови програмування Python, яка фактично є стандартом для роботи з даними та побудови моделей машинного навчання (Machine Learning), ключові бібліотеки, а також бібліотеки для аналізу даних. Докладно викладаються: основні оператори, операції, конструкції, алгоритми та їх реалізація мовою Python; візуалізація даних; дистрибутив для Python; робота з базами даних засобами мови Python (підключення до різних СУБД, типові запити до баз даних тощо); бібліотеки Numpy, Pandas, Scikit Learn, Seaborn, Matplotlib, SciPy, Statsmodels, тощо.
Чому це цікаво/треба вивчати?	З точки зору Data Science, мова Python – зручний гнучкий інструмент для виконання робочих завдань штучного інтелекту алгоритмами Machine Learning, а також одна із засад почати кар'єру фахівця з аналізу даних – Data Scientist (аналітика, бізнес-аналітика, дослідника). За допомогою мови Python можна автоматизувати рутинні операції та обробляти обсяги даних, що на кілька порядків перевищують обсяги, доступні для обробки вручну або за допомогою електронних таблиць (Big Data). На основі теоретичної та практичної підготовки формується кругозір та різнобічний розвиток, а також формуються засади майбутньої кар'єри в якості фахівця у галузі машинного навчання для інтелектуальних систем аналізу даних (Data Mining).



<p>Чому можна навчитися?</p>	<p>Викладений матеріал забезпечує достатню теоретичну і практичну бази щодо вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> – програмувати мовою Python; – використовувати інструментарій мови Python для роботи з базами даних; – використовувати науковий стек мови Python, завдяки якому можна відмовитися від додаткових спеціалізованих мов та пакетів для аналізу даних і побудови інтелектуальних моделей; – автоматизувати рутинні процеси і завдання; – отримувати доступ до величезного пласта даних за допомогою парсингу сайтів; – готувати дані для алгоритмів та використовувати готові рішення; – знаходити у даних нові взаємозв'язки, тенденції тощо з подальшою їх інтерпретацією.
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями?</p>	<p>Основні положення дисципліни можуть бути використані в подальшому навчанні для виконання курсових проектів, а також при виконанні випускних робіт бакалаврського і магістерського рівня.</p> <p>Завдяки опануванню дисципліни студент набуває повного розуміння синтаксису та семантики мови програмування Python, що надає йому можливостей реалізувати себе в будь-якому напрямку ІТ-розробки, в тому числі створювати програмні додатки інформаційних вимірювальних систем.</p> <p>Також завдяки опануванню дисципліни студент отримує одну з найнеобхідніших навичок, яка знадобиться успішному Data Science/Machine Learning фахівцю.</p>
<p>Інформаційне забезпечення дисципліни</p>	<p>Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський».</p>
<p>Вид семестрового контролю</p>	<p>Залік</p>



Моделювання та планування експерименту

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (6) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Спеціальні питання вищої математики», Цифрові методи та алгоритми опрацювання сигналів»
Що буде вивчатися?	<p>Фізичні властивості об'єктів оцінюються при проведенні експериментальних досліджень, результати яких представляються у вигляді математичної моделі, яка характеризує вплив вхідних величин-факторів на вихідну величину. Відомий або ймовірний вид моделі визначає план експерименту, на підставі якого або уточнюються значення коефіцієнтів моделі, або перевіряється допущення про вид моделі. У разі не адекватності моделі експериментальним даним, проводять додаткові експерименти відповідно композиційним планам. Так як на результати експерименту впливає сукупність випадкових величин, то необхідно проводити первинну статистичну обробку, застосовувати статистичні критерії перевірки допущень.</p> <p>У випадку, коли не можливо управляти вхідними величинами, тобто модель будується для функціонуючого об'єкту, використовуються ортогональні поліноми Чебишова, які дозволяють уточнювати математичну модель.</p> <p>Отримані моделі статистично надійні, за ними можна здійснювати прогнозування та робити висновки</p>



<p>Чому це цікаво/треба вивчати?</p>	<p>При класичному експерименті вивчається вплив кожного фактора при їх почерговому варіюванні. При цьому, необхідно підтримувати незмінними інші вхідні величини. Крім того, для оцінювання впливу взаємодії необхідно змінювати одночасно декілька факторів. Цих недоліків не мають, так звані, факторні плани, де одночасно змінюються всі фактори, які дозволяють безпосередньо за результатами дослідів отримувати модель об'єкту з ортогональними (не пов'язаними) коефіцієнтами впливу факторів на вихідну величину. При чому, точність оцінки цих коефіцієнтів однакова. Вони дозволяють, з мінімальними часовими затратами, при необхідності, вводити у модель інші фактори та їх взаємодії і обчислювати, не змінюючи вже знайдені, коефіцієнти впливу. Використання ортогональних поліномів Чебишова дозволяє отримувати моделі з декількома екстремальними значеннями.</p>
<p>Чому можна навчитися?</p>	<p>Обирати план експерименту, що показує число та умови проведення досліди, який дозволяє проводити незалежну рівно точну оцінку впливу факторів на вихідну величину об'єкту. Перевіряти адекватність отриманої моделі наявним експериментальним даним, застосовувати, при необхідності послідовні композиційні плани, ортогональне перетворення Чебишова. Забезпечувати статистичну надійність моделі при мінімальному числі дослідів. Встановлювати контрольні допуски на кожний параметр при оцінювання відповідності якості об'єкту заданим нормам.</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?</p>	<p>Здатність опрацьовувати вимірювальну інформацію і подавати її із застосуванням сучасних підходів теорії невизначеності та найновіших міжнародних рекомендацій. Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів. Вміти застосовувати знання отримані при вивчення фундаментальних наук під час вирішення професійних завдань. Вміти опрацьовувати вимірювальну інформацію і подавати її із застосуванням сучасних підходів теорії невизначеності та найновіших міжнародних рекомендацій.</p>
<p>Інформаційне забезпечення дисципліни</p>	<p>Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)</p>
<p>Вид семестрового контролю</p>	<p>Залік</p>



Навчальні дисципліни для вивчення у сьомому семестрі

* Системи автоматизованого проектування AutoCAD

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, осінній (7) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Курс орієнтований на засвоєння студентами наступних завдань: ознайомити студентів з основними функціональними можливостями сучасних систем САПР загального призначення для здійснення процесу автоматизованого проектування; формувати у студентів практичних навиків креслення у системі AutoCad. Студенти навчаються кваліфіковано застосовувати на практиці методи і засоби автоматизованого проектування на основі засвоєння теоретичних та практичних знань у області САПР
Чому це цікаво/треба вивчати?	Дисципліна спрямована на формування практичних навичок спеціаліста при проектуванні та конструюванні приладів та інформаційно-вимірювальних систем з застосуванням CAD/CAM систем; розробка технічної документації з застосуванням CAD/CAM систем
Чому можна навчитися?	Студент отримує знання та практичні навички з виконання креслень та специфікацій у системі AutoCad відповідно до стандартів проектування інформаційно-вимірювальних систем



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Отримані знання дозволять студенту проєктувати деталі та складальні креслення інформаційно-вимірювальних систем та будь-яких інших приладів різної складності; проводити розробку конструкторської документації до будь-якої системи; здобувач освіти отримає практичні навички, що застосує при написанні дипломного проєкту, а саме при оформленні 3-D моделей та креслень
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



Програмні технології Java	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, осінній (7) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Розробка програмного забезпечення для інформаційно-вимірювальних систем на базі мультиплатформних технологій Java SE (Java Standart Edition), вивчення теоретичних засад та сучасних технологій проектування платформи-незалежного програмного забезпечення комп'ютерних систем збору та обробки вимірювальних даних та одержання практичних навичок їх реалізації. Детально вивчаються наступні теми: Особливості реалізації в Java принципів ООП та класів. Типи даних та оператори. Класи та об'єкти. Успадкування та поліморфізм. Внутрішні класи. Інтерфейси та анотації. Рядки. Графічний інтерфейс користувача. Виключення та помилки. Рефлексія. Поток вводу-виводу. Параметризація. Фреймворк колекцій. Лямбди та стріми. Поток виконання. Патерни проектування.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Для комп'ютерної обробки, аналізу, збереження, відображення, передачі експериментальних даних в інформаційно-вимірювальних системах широко використовуються сучасні технології програмування. Java вже майже два десятиліття входить до трійки найпопулярніших технологій програмування. Основна особливість Java – платформи-незалежність, тобто незалежність віртуальної машини від апаратного середовища та системи. У світі налічується понад 10 мільйонів Java-розробників і більше 3 мільярдів пристроїв, на яких використовується Java. На ній розробляють: додатки для Android - Java домінуюча мова для них; десктопні програми; промислові програми; банківські програми; наукові програми; програми для роботи з Big Data; веб-додатки, веб-сервери,



	<p>сервери додатків; вбудовані системи - від вбудованих чипів до спеціалізованих комп'ютерів; корпоративний софт. За цей час розроблені рішення практично для будь-яких сфер: Інтернет речей, блокчейн, штучний інтелект, хмарні обчислення. Java широко використовується в галузі автоматизованого тестування програмного забезпечення. Java використовується більшістю великих компаній для побудови десктопних та веб-додатків. Ось, наприклад, лише деякі зі списку: Twitter, Telegram (for Android), IntelliJ Idea, Elasticsearch, LinkedIn, Apache Hadoop, Jenkins. Java часто зустрічається в системах з високим навантаженням (стримінгові сервіси Netflix), мобільних системах (більшість додатків для Android), вбудованих системах (термінали, банкомати, телекомунікації, Інтернет речей та ін.). Попит на Java-програмістів в світі стабільно високий.</p>
<p>Чому можна навчитися?</p>	<p>Результати навчання: вміння ефективно використовувати можливості платформи-незалежних технологій Java для вирішення задач обробки, аналізу, збереження, відображення, передачі експериментальних даних в інформаційно-вимірювальних системах.</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?</p>	<p>Компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях. - здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології. - здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи. - здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки. - здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань. - здатність аналізувати та синтезувати структури інформаційно-вимірювальних систем, розробляти алгоритми їх роботи, здійснювати дослідження їх роботи. - здатність аналізувати вимоги до програмно-апаратних засобів комп'ютерної техніки інформаційно-вимірювальних систем, створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних засобів інформаційно-вимірювальних систем. - здатність з застосовувати технології програмування засобів вимірювальної техніки.
<p>Інформаційне забезпечення дисципліни</p>	<p>Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), методичні вказівки та конспект лекцій в системі управління курсами Google Classroom</p>
<p>Вид семестрового контролю</p>	<p>Залік</p>



Системи управління якістю підприємств та лабораторій

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, осінній (7) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркового компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Системні і методичні засади управління якістю на підприємствах і лабораторіях за стандартами ISO 9001 ISO/IEC 17025; ISO/IEC 15189; Система сертифікації та акредитації України; Компоненти процесного підходу до управління якістю; Методи управління ресурсами. Методи проведення аудитів систем якості.
Чому це цікаво/треба вивчати?	В сучасному світі довіра до партнера та висока якість продукції та послуг є надійною цінністю. Наявність сертифікації або акредитації організації підтверджує, що компанія дотримується і виконує вимоги, визначені міжнародними стандартами в області системи управління якістю. Такі системи створюються для спрощення міжнародного обміну товарами і послугами і кооперації в науковій, технологічній та економічній сферах. Фахівці зі знаннями у цій сфері високо цінуються компаніями.
Чому можна навчитися?	Вміти розробляти та впроваджувати системи управління якістю та підтримувати їх працездатність, Розробляти документацію систем управління, Аналізувати діяльність компанії, її сильні та слабкі сторони, Підвищувати ефективність компанії.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями?	Здатність досліджувати проблеми із використанням системного аналізу, синтезу та інших методів Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт



	<p>Здатність розробляти методичні і нормативні документи в галузі метрології і метрологічної діяльності, що стосуються випробувань, калібрування, повірки і перевірки відповідності засобів вимірювальної техніки, та заходи до їх реалізації і виконання з вибором необхідного обладнання.</p> <p>Здатність до розробки програму метрологічного забезпечення технологічного процесу, а також засобів вимірювальної техніки на різних стадіях їх життєвого циклу, методик виконання вимірювань, в тому числі з використанням інформаційних та вимірювальних систем.</p> <p>Здатність організувати роботу колективів виконавців, визначати порядок виконання робіт, організувати роботи з удосконалення, модернізації, стандартизації виробів, забезпечувати адаптацію сучасних версій систем керування якістю до конкретних умов на основі міжнародних стандартів, створювати в колективі атмосферу ділового співробітництва.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



*** Сенсорні інформаційні технології**

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, осінній (7) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Технології сучасних оптичних сенсорів, їх властивості, принципи роботи, методи формування та дослідження фізичних і хімічних поверхневих процесів, що є базою для створення сенсорів і систем на їх основі для широкого використання в різних галузях: медицині, хімічній промисловості, енергетиці, для контролю оточуючого середовища та продуктів харчування, системах безпеки та ін. Основні метрологічні характеристики оптичних сенсорів. Обробка результатів вимірювання з використанням сучасного ПЗ для математичних обчислень та чисельного моделювання. Особливості застосування сенсорів та інформаційних вимірювальних технологій в наукових дослідженнях. Світові тенденції розвитку сенсорних технологій.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Сьогодні сенсорні технології супроводжують нас від побуту до наукових досліджень. В наукових дослідженнях слід відзначити застосування сенсорних технологій в медицині, контролі якості води, харчових продуктів та повітря, використовуючи сенсори на основі фізичного явища поверхневого плазмонного резонансу, що вперше викладається в Україні. Актуальними для вивчення стають нанoeлектронні технології, що є основою сучасної сенсорики, фізичні та хімічні процеси, принципи отримання та обробки сигналів, властивості наноматеріалів, сучасні нанотехнології виготовлення сенсорів і галузі їх застосування. Сенсорна революція призводить до соціальних змін, а саме, деякі спеціальності зникають, а набувають значної актуальності нові.



<p>Чому можна навчитися?</p>	<p>Сучасним методам ведення науково-дослідних та практичних робіт на основі сучасних сенсорних технологій, фізико-математичним методам, що застосовуються в інженерній і дослідницькій практиці, на рівні, необхідному для досягнення високих результатів та впровадження їх у виробництво. Умінню застосовувати засоби сучасних інформаційних технологій в різних галузях та в наукових дослідженнях. В результаті вивчення дисципліни будуть отримані знання сучасних оптичних сенсорів, їх властивостей, принципів роботи, методів дослідження фізичних і хімічних поверхневих процесів, що є базою для створення сенсорів і систем на їх основі для широкого використання в різних галузях, оволодіння фізичними методами дослідження з використанням сучасного обладнання. Здобувачі зможуть проводити дослідження з використанням сучасного обладнання, що використовується у світових провідних наукових лабораторіях, та отримають знання для створення сучасних сенсорних інформаційних технологій.</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?</p>	<p>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей сенсорних приладів і систем вимірювань. Здатність визначати тенденції розвитку сенсорних технологій.</p>
<p>Інформаційне забезпечення дисципліни</p>	<p>Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання).</p>
<p>Вид семестрового контролю</p>	<p>Залік</p>



Автоматизація аналізу вимірювальних пристроїв	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, осінній (7) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	В курсі вивчаються методи створення матричних рівнянь для одно та двонаправлених блоків передачі інформативних параметрів для лінійних, нелінійних та розривних блоків, матричні рівняння похибок, матричні рівняння для комплексних коефіцієнтів, матричні рівняння для вивчення трансформації похибок вимірювальних даних в похибки коефіцієнтів моделі. Лекції і практичні заняття проводяться в комп'ютерному класі з використанням пакетів Mathcad, Python та Wolfram/Alpha.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Засоби вимірювальної техніки на відміну від багатьох технічних об'єктів мають нормовані метрологічні характеристики, закріплені в ДСТУ8.009.2008, які повинні бути забезпечені при їх проектуванні і виготовленні. Оскільки на сьогодні відсутні закінчені методики синтеза ЗВТ, то має місце процедура створення структурних, принципівих і інших схем на основі попереднього досвіду, аналізу отриманих результатів і внесення відповідних змін. Ця процедура повторюється до досягнення відповідності задекларованих нормам. Аналізу підлягають статичні та динамічні характеристики. Для аналізу створюються рівняння перетворення інформаційних параметрів вхідних сигналів, рівняння похибок від внутрішніх та зовнішніх факторів, як детерміновані так і стохастичні.
Чому можна навчитися?	В результаті вивчення дисципліни студенти отримають знання про методи моделювання та аналізу параметрів вимірювальних пристроїв з використання сучасних програмних засобів, отримають навички роботи з пакетами Mathcad, Python та Wolfram/Alpha.



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	<p>Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології</p> <p>Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.</p> <p>Здатність аналізувати та синтезувати структури інформаційно-вимірювальних систем, розробляти алгоритми їх роботи, здійснювати дослідження їх роботи.</p> <p>Здатність розробляти, проектувати і впроваджувати інформаційно-вимірювальні системи, а також забезпечувати їх правильну експлуатацію.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський».
Вид семестрового контролю	Залік



*** Інформаційні технології аналізу параметрів довкілля**

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, осінній (7) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Програма пропонує комплексний підхід до здійснення діяльності у сфері екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування та реалізує це через навчання та практичну підготовку. Чим забезпечується формування загальних та професійних компетентностей, необхідних для вирішення природоохоронних завдань. Дисципліни та модулі, які включені в програму орієнтовані на актуальні напрями, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра здобувача.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Надається спеціальна освіта та професійна підготовка в галузі технологій захисту навколишнього середовища з можливістю набуття необхідних практичних навиків для професійної кар'єри.
Чому можна навчитися?	Здатність розв'язувати складні задачі та практичні проблеми метрології та інформаційно-вимірювальної техніки у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності, що передбачає застосування теорій та методів метрології, способів побудови засобів автоматизації та приладобудування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів. Здатність до попередження забруднення довкілля та кризових явищ і процесів. Здатність оцінювати вплив промислових об'єктів та інших об'єктів господарської діяльності на довкілля, екологічні системи міст та населених пунктів



	<p>Здатність розраховувати та нормувати антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище</p> <p>Здатність застосувати знання і практичні навички в галузі природоохоронного законодавства, екологічного інспектування, моніторингу стану навколишнього середовища для обґрунтування управлінських рішень.</p> <p>Здатність здійснювати оцінку стану довкілля та прогнозування його впливу на здоров'я людини</p> <p>Здатність проводити спостереження та інструментальний й лабораторний контроль якості навколишнього середовища, режимів роботи обладнання та технологій захисту навколишнього середовища.</p> <p>Здатність аналізувати екологічні проблеми промислової безпеки підприємств галузі, розраховувати, запроектувати необхідну очистку викидів.</p> <p>здатність створювати об'єкти інтелектуальної власності та ефективно використовувати</p> <p>Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.</p> <p>Здатність інформувати громадськість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування.</p> <p>Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем.</p> <p>Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський».
Вид семестрового контролю	Залік



** Практичне машинне навчання (Machine Learning) в середовищі Python	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, осінній (7) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	<p>Вивчається математичні та інструментальні методи машинного навчання (Machine learning), які використовуються для підтримки більшості додатків штучного інтелекту (Artificial intelligence), та їх практичного застосування для вирішення різноманітних наукових і технічних прикладних завдань з використанням технології роботи з бібліотеками мови Python, що забезпечує пошук структури в даних і пошук прихованих закономірностей.</p> <p>Докладно викладаються: методи машинного навчання - методи побудови моделей, здатних навчатися (навчання без вчителя, навчання з вчителем, навчання з підкріпленням); алгоритми для їх побудови і навчання (лінійна та логістична регресія, градієнтний спуск, метод найближчих сусідів, кластеризація, дерева рішень, випадковий ліс (Random forests), спільне використання побудованих моделей: бустинг (boosting), створення ансамблів (bagging) та інші); пошук і використання потрібних ознак для створення моделей, придатних для вирішення задач класифікації та прогнозування.</p> <p>Комп'ютерний практикум спрямований на засвоєння і відпрацюванні та отримання навичок основних підходів вирішення практичних завдань для побудови формальних математичних моделей та інтерпретації результатів моделювання. Акцент робиться на алгоритмічні та обчислювальні аспекти, що додатково формують навички використання бібліотек мови Python, за допомогою якої ілюструються всі побудови.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати?	На основі теоретичної та практичної підготовки формується кругозір та різнобічний розвиток, а також формуються засади



	<p>майбутньої кар'єри в якості фахівця (рівень Middle) у галузі машинного навчання для інтелектуальних систем аналізу даних (Data Mining).</p> <p>Викладений матеріал забезпечує достатню теоретичну і практичну бази щодо умінь правильно працювати з технологіями машинного навчання щодо видобування з даних максимальної користі, відкриває перспективу стати затребуваним і високооплачуваним фахівцем, які володіють навичками побудови математичних моделей машинного навчання (область штучного інтелекту), що на сьогодні є основою для захоплюючої кар'єри в області аналізу даних.</p> <p>При функціонуванні інформаційно-вимірювальних систем, особливо розподілених, формуються великий обсяг даних, які не завжди можуть бути інтерпретовані традиційними методами. В таких випадках доцільно використовувати сучасні технології, зокрема технології машинного навчання (Machine Learning). Знання зазначених технологій дозволяє будувати програмні додатки в умовах, коли не існує чіткої залежності, яка аналітично описує залежність результату від вхідних параметрів системи. Методи машинного навчання (наука і мистецтво побудови алгоритмів, які витягують знання з даних) все активніше використовуються для оптимізації закупівель та маркетингових кампаній в інтернет-комерції, для створення нових ліків і автомобілів без водія - цей список застосунків стає більшим з кожним днем.</p>
<p>Чому можна навчитися?</p>	<p>Результати навчання покривають всі основні розділи машинного навчання, що необхідні для успішного застосування на практиці, забезпечують покроковий шлях вирішення бізнес-завдань методами машинного навчання від аналізу, очищення даних та підготовки ознак до створення і оцінки якості моделі, покращення їх якості та впровадження у продакшн.</p> <p>Результати навчання забезпечують наступні знання: про сучасний стан технологій та методів машинного навчання; про тенденції та перспективи; про значення, сфери застосування та задачі ML; математичних засад теорії машинного навчання; основних класів алгоритмів машинного навчання та їх представників; переваг та недоліків алгоритмів; щодо основних бібліотек (NumPy, Sklearn) мови Python і як ними користуватися; особливості методів машинного навчання; методів оцінки ефективності моделі та покращення їх якості,</p> <p>Формуються наступні умінь: видобування інформації з різноманітних колекцій великих масивах даних (Big Data); застосовувати програмні засоби для розробки алгоритмів машинного навчання пошуку зав'язків та залежностей; проводити розбиття даних на навчання і тестування; обробку наборів даних з незбалансованими класами; оцінювати моделі та працювати з перенавчанням; вміння та навички використання бібліотек мови Python для моделювання залежностей у</p>



	експериментальних даних; використовувати метрики помилок для порівняння різних моделей.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	<p>Основні положення дисципліни можуть бути використані в подальшому навчанні, сприяють працевлаштуванню при підготовці до співбесіди за позицією Data Scientist або Machine Learning Engineer.</p> <p>Набуті знання і уміння сприяють працевлаштуванню в якості фахівця (рівень Middle) здатного видобувати з даних максимальну користь і проектувати алгоритми, які дозволяють вирішувати такі завдання, як, наприклад, оптимізацію виробничих процесів (відбракувати деталь на ранніх етапах виробництва) і в загальному - зробити виробництво (бізнес) більш ефективним, що відкриває перед студентами перспективу стати затребуваним і високооплачуваним фахівцем у топових компаніях.</p> <p>Загальні та професійні здатності (компетентності), що формуються набутими знаннями і уміннями, наступні:</p> <p>Здатність щодо практичного застосування методів машинного навчання під час вирішення прикладних завдань у різних галузях;</p> <p>Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки;</p> <p>Здатність навчити основні види ML-моделей, провести валідацію, інтерпретувати результати роботи та вибрати важливі ознаки (feature importance).</p> <p>Здатність використання алгоритмів класифікації, регресії, кластеризації і зниження розмірності;</p> <p>Здатність побудови і опису моделей лінійної регресії, логістичної регресії та застосування методів факторного і кластерного аналізу даних;</p> <p>Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій;</p> <p>Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;</p> <p>Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;</p> <p>Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



Технології розробки програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних систем	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, осінній (7) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Основи технологій DevOps, а саме сучасні технології автоматизації процесів розгортання програмних додатків та сервісів та управління хмарними ресурсами.
Що буде вивчатися?	Сучасні інформаційні системи та технології базуються на використанні технологій віртуалізації програмного та апаратного забезпечення, засобів розподілених обчислень та програмних засобів обробки даних. Автоматизація впровадження систем віртуалізації, а також управління обчислювальними ресурсами, впровадження технологій безперервного розгортання програмного забезпечення є причиною застосування технологій DevOps. Знання технологій DevOps дозволяє значно прискорити виконання усіх етапів життєвого циклу програмного забезпечення.
Чому це цікаво/треба вивчати?	У результаті вивчення дисципліни студенти набудуть знань основних етапів створення програмного продукту та автоматизації задач налаштування та розгортання додатків, використання систем управління конфігураціями. Студенти отримають знання мови Python для автоматизації процесів роботи на ОС Linux. Студенти опанують основи Bash для управління пакетами, моніторингу та автоматизованого тестування. А також, ознайомляться із основами хмарних обчислень, технології інфраструктури як коду, технології контейнеризації застосунків на основі Docker, технології Kubernetes та обробки даних без серверів,
Чому можна навчитися?	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. Здатність аналізувати та синтезувати структури інформаційно-вимірювальних систем, розробляти алгоритми їх роботи, здійснювати дослідження їх роботи. Здатність аналізувати вимоги до програмно-апаратних засобів комп'ютерної техніки інформаційно-вимірювальних систем, створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних засобів інформаційно-вимірювальних систем.



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Основи технологій DevOps, а саме сучасні технології автоматизації процесів розгортання програмних додатків та сервісів та управління хмарними ресурсами.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Вид семестрового контролю	Залік



Цифрова обробка сигналів	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, осінній (7) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	<p>Вивчається сукупність методів технології цифрової обробки і аналізу сигналів (даних), системах обробки сигналів, що є основою сучасних інформаційних технологій, з метою ефективного застосування в експериментальній інформатиці: вимірювання, моніторинг (контроль і спостереження), діагностика, випробування.</p> <p>Докладно викладається теорія дискретних сигналів і системи (процесів дискретизації та відновлення аналогових сигналів, вплив ефектів квантування та кінцевої точності обчислень на роботу цифрових пристроїв, визначення системної функції), алгоритми синтезу дискретних фільтрів різних типів (КІХ, БІХ) та дослідження алгоритмів спектрального аналізу дискретних сигналів класичними (дискретне перетворення Фур'є, віконне перетворення Фур'є) та параметричними (авторегресійними) алгоритмами цифрового аналізу.</p> <p>Комп'ютерний і лабораторний практикуми спрямовані на отримання практичного досвіду цифрової обробки сигналів: дослідження спектрів дискретних сигналів класичними та параметричними алгоритмами; побудови та функціонування цифрових приладів та систем (синтез та розрахунок параметрів) аналізу, похибок цифрових фільтрів, що є підґрунтям для вирішення завдань різноманітного ступеня складності, пов'язаних з цифровими технологіями інтелектуального аналізу даних; використанню математичного апарату для опису цифрових сигналів та систем; застосування різних способів та алгоритмів цифрової фільтрації.</p>



<p>Чому це цікаво/треба вивчати?</p>	<p>Технології цифрової обробки і аналізу даних пов'язані з технологіями проектуванням сучасних інтелектуальних засобів вимірювання та інтелектуальних систем аналізу даних (Data Mining), що відкриває перспективу стати затребуваним і високооплачуваним фахівцем.</p> <p>Викладений матеріал дає розуміння фундаментальних основ, термінів та понять в галузі цифрової обробки та аналізу сигналів; забезпечує достатню теоретичну базу для застосування цифрових алгоритмів, побудови та функціонування цифрових приладів та систем, аналізу, похибок, що є підґрунтям для вирішення завдань різноманітного ступеня складності, пов'язаних з цифровими технологіями інтелектуального аналізу даних, в тому числі в галузі вимірювальної техніки.</p> <p>Набуті знання і уміння сприяють кругозору та різнобічному розвитку, а також майбутньої кар'єри в якості фахівця (рівень Middle) з розробки нових і покращення існуючих цифрових алгоритмів аналізу і обробки складних сигналів, проектуванням сучасних інформаційно-вимірювальних систем, зокрема інтелектуальних систем аналізу даних (Data Mining).</p>
<p>Чому можна навчитися?</p>	<p>Результати навчання забезпечують достатню теоретичну базу для області цифрової обробки даних в галузі сучасних інформаційних технологій, інформаційно-вимірювальних та обчислювальних систем</p> <p>На основі теоретичної та практичної підготовки формується система професійних знань і умінь фахівця у галузі цифрової обробки сигналів для інформаційно-вимірювальних систем різного призначення.</p> <p>Результати навчання покривають всі основні розділи цифрової обробки сигналів, що необхідні для успішного застосування на практиці, забезпечують професійні знання: переваг цифрових сигналів та їх роль у проектуванні приладів, пристроїв та компонентів інформаційно-вимірювальних систем; математичного апарату Z-перетворення для опису цифрових сигналів та систем; структури і алгоритмів цифрової фільтрації; цифрових алгоритмів кореляційного і спектрального аналізу. Формуються наступні уміння: пояснювати та застосовувати математичний апарат Z-перетворення для опису цифрових сигналів та систем; проектувати (проводити синтез та розраховувати параметри) цифрових фільтрів різного типу різними алгоритми; проводити спектральний та кореляційний аналіз складних сигналів із застосуванням цифрових алгоритмів; розробляти програмні додатки для реалізації алгоритмів цифрової обробки сигналів.</p>



<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?</p>	<p>Основні положення дисципліни можуть бути використані в подальшому навчанні для виконання курсових проектів, а також при виконанні випускних робіт бакалаврського і магістерського рівня.</p> <p>Загальні та професійні здатності (компетентності), що формуються набутими знаннями і уміннями, наступні:</p> <p>Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел</p> <p>Здатність обирати та застосовувати придатні математичні моделі та цифрові алгоритми, комп'ютерні технології, а також підходи для вирішення завдань в сфері інформаційно-вимірювальних технологій</p> <p>Здатність обирати та застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення завдань цифрової обробки сигналів;</p> <p>Здатність пояснювати та описувати принципи та методи необхідні для побудови систем цифрової обробки сигналів і засобів вимірювальної техніки;</p> <p>Здатність застосовувати Інтернет технології в практиці дослідження проблем та перспектив проектуванням сучасних інтелектуальних засобів вимірювання та інтелектуальних інформаційних систем аналізу даних (Data Mining).</p> <p>Здатність дотримуватися правових і етичних норм з питань інтелектуальної власності та авторського права.</p> <p>Здатність застосовувати фундаментальні знання в галузі сучасних інформаційних технологій, інформаційно-вимірювальних та обчислювальних систем</p> <p>Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для створення засобів вимірювання та інформаційно-вимірювальної техніки</p> <p>Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.</p> <p>Здатність застосовувати технології програмування засобів вимірювальної техніки.</p> <p>Здатність використання сучасних інженерних та математичних пакетів для моделювання цифрових вимірювальних приладів і систем.</p> <p>Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи</p>
<p>Інформаційне забезпечення дисципліни</p>	<p>Силабус (робоча програма навчальної дисципліни), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»</p>
<p>Вид семестрового контролю</p>	<p>Залік</p>



Мікропрограмне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, осінній (7) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Принципи побудови та організації сучасних операційних систем та системного програмного забезпечення, яке використовується в ІВС. Особливості налаштування операційних систем, пов'язані з керуванням технічними засобами та ресурсами програмованих компонентів інформаційно-вимірювальних систем (ІВС). Розробка системного програмного забезпечення ІВС з використанням мови програмування С та С++.
Чому це цікаво/треба вивчати?	У складі сучасних інформаційно-вимірювальних систем широко використовують програмовані пристрої різного ступеня складності, від найпростіших мікроконтролерів до потужних мікрокомп'ютерів та спеціалізованих комп'ютерних систем. В залежності від функціоналу цих пристроїв збільшується і складність їх програмного забезпечення, причому керування їх ресурсами здійснюється з використанням операційних систем, найпоширенішими з яких є різні версії Linux.
Чому можна навчитися?	Тому для підвищення якості підготовки фахівців, які б могли проектувати та налаштовувати сучасні інформаційно-вимірювальні системи, вивчення даної дисципліни дозволить отримати навички налаштування операційних систем та розробки для них програмного забезпечення.



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Результати навчання: знання особливостей взаємодії апаратного та програмного забезпечення ІВС, принципів функціонування та налаштування сучасних операційних систем; вміння адмініструвати та конфігурувати операційні системи Linux для забезпечення керування ресурсами мікрокомп'ютерів, використовувати сучасні програмні середовища та мови програмування для розробки програмного забезпечення ІВС.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Вид семестрового контролю	Залік



Навчальні дисципліни для вивчення у восьмому семестрі

* Технічні засоби автоматизації інформаційно-вимірювальних систем	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, весняний (8) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Основи інформаційно-вимірювальної техніки. Поняття процесу вимірювання та вимірювального сигналу. Математичний опис інформаційно-вимірювальної техніки. Закони випромінювання. Предмет інформаційно-вимірювальної техніки. Характеристики вимірювання. Форми представлення результатів. Засоби вимірювання. Інформаційні процедури. Метрологічні та неметрологічні характеристики. Класифікація методів вимірювань. Види вимірювань. Характеристики якості вимірювання. Класифікація похибок вимірювань. Характеристики випромінювання. Формування вхідного сигналу та основне рівняння інформаційно-вимірювальної техніки. Обробка результатів вимірювання.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Знання основ інформаційно-вимірювальної техніки надає студенту уявлення та практичні навички щодо поняття вимірювання, формування вимірювального сигналу, створення інформаційно-вимірювальних систем, їх математичного опису, проведення експериментальних практичних досліджень на різних інформаційно-вимірювальних системах та обробки отриманих результатів вимірювання. Дисципліна стане фундаментом для поглибленого вивчення інформаційних технологій та інформаційно-вимірювальних систем.



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Чому можна навчитися?	Розробка та впровадження інформаційно-вимірювальної техніки пов'язані з необхідністю вимірювання властивостей об'єкту за власним випромінюванням, що несе в собі інформацію про стан, властивості та параметри об'єкту. Даний курс знайомить студентів із сучасними поглядами на науково-методичні основи та стандарти в галузі інформаційно-вимірювальної техніки, навчає застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин; методи опрацювання результатів вимірювання та підвищення точності вимірювання, методи обґрунтування та вибору вимірювальних систем за необхідними метрологічними характеристиками.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Вмінню виконувати математичний опис інформаційно-вимірювальних систем; студент отримує практичні навички роботи на різних зразках інформаційно-вимірювальних систем під час проведення практичних та лабораторних занять; обробки отриманих результатів вимірювання; практичний розрахунок характеристик інформаційно-вимірювальної техніки.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни (силабус), рейтингова система оцінювання, конспект лекцій, навчальний посібник з дисципліни або практичних чи лабораторних робіт, дистанційний курс
Вид семестрового контролю	Залік



Ризик-орієнтовані інформаційні технології	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, весняний (8) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Системні і методичні засади управління ризиками (ризик менеджмент) за міжнародними стандартами серії ISO 31000. Методи аналізування вихідної інформації та ідентифікації ризиків. Методи оцінювання. Методи мінімізації ризиків. Методи оцінювання ефективності заходів з управління ризиками. Типові ризики у виробництві технічної продукції та програмного забезпечення.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Організації всіх типів і розмірів стикаються з низкою ризиків, які можуть впливати на досягнення їхніх цілей. Цілі можуть бути пов'язані з широким спектром видів діяльності організації — від її стратегічних ініціатив до робіт, процесів та проектів, суспільні, екологічні, технологічні результати та результати у сфері безпеки й охорони праці, комерційних, фінансових і економічних заходів, а також впливів на соціальні, культурні, політичні аспекти та репутацію. Усю діяльність організацій пов'язано з ризиками, якими треба керувати. Процес керування ризиком допомагає приймати рішення з урахуванням невизначеності та можливості настання майбутніх подій чи обставин (навмисних або ненавмисних) і їхніх впливів на узгоджені цілі.
Чому можна навчитися?	Результати навчання: <ul style="list-style-type: none"> - вміння застосовувати логічні і систематичні методи керування ризиком, - організувати обмін інформацією та консультування протягом цього процесу;



	<ul style="list-style-type: none"> - установлення оточення для ідентифікування, аналізування, оцінювання, оброблення ризику, пов'язаного з будь-якими видами діяльності, процесом, функцією чи продукцією; - проведення моніторингу та критичного аналізування ризиків; - проведення належного звітування про результати та їх протоколювання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	<p>Здатність досліджувати проблеми із використанням системного аналізу, синтезу та інших методів. Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел</p> <p>Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність). Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт</p> <p>Здатність організовувати роботу колективів виконавців, визначати порядок виконання робіт, організовувати роботи з удосконалення, модернізації, стандартизації виробів, забезпечувати адаптацію сучасних версій систем керування якістю до конкретних умов на основі міжнародних стандартів, створювати в колективі атмосферу ділового співробітництва.</p> <p>Здатність використовувати інженерне мислення для роботи в складних умовах технічної невизначеності і недостатності інформації.</p> <p>Здатність використання професійних знань для створення концептуальних моделей, систем і процесів; застосування інноваційних методів для вирішення поставлених задач.</p> <p>Здатність вибирати оптимальні рішення при створенні продукції з урахуванням вимог якості, надійності і вартості, а також термінів виконання, безпеки життєдіяльності та екологічної чистоти виробництва.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Вид семестрового контролю	Залік



*** Інформаційні технології визначення властивостей матеріалів**

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, весняний (8) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Що таке інформація, інформаційні технології в контексті методів визначення та оцінки властивостей матеріалів. В якому виді існує інформація, яким чином передається, як вимірюється кількість інформації, якими властивостями володіє інформація. . Інформаційно-аналітична діяльність: поняття, компоненти, етапи проведення, принципи організації. Відомості з теорії похибки. Застосування інформаційних технологій для визначення та обчислення результатів дослідження. Включені елементи статистики, теорії ймовірності. Інформаційні процеси та їх види. Практичне застосування знань на обладнанні.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Дисципліна необхідна для фахівців, які планують працювати на керівних та відповідальних посадах митної служби, податкової інспекції, бути підприємцями та співпрацювати з представниками міжнародної спільноти з виробництва, продажу товарів та послуг. Дисципліна присвячена застосуванню новітніх технологій та наукових розробок в навчання.
Чому можна навчитися?	Сучасним методам аналізу отриманої інформації щодо характеристик об'єктів дослідження, застосування в професійній практиці сучасних технологій, міжнародних стандартів для вирішення проблем та задач в сфері інформаційно-вимірювальних технологій з комерційною діяльністю в Україні та зарубіжжі.



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	<p>Здатність виконувати технічні операції при випробуванні.</p> <p>Здатність до забезпечення метрологічного супроводу технологічних процесів та сертифікаційних випробувань.</p> <p>Здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами.</p> <p>Здатність опрацьовувати вимірювальну інформацію і подавати її із застосуванням сучасних підходів теорії невизначеності та найновіших міжнародних рекомендацій.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Навчальна та робоча програми дисципліни (силабус), рейтингова система оцінювання, конспект лекцій, тести, дистанційний курс
Вид семестрового контролю	Залік



Автоматизоване проєктування мікроконтролерних вимірювальних пристроїв	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, весняний (8) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Системи автоматизованого «наскрізного» проєктування електронних складових мікроконтролерних вимірювальних пристроїв. Особливості розробки програмного забезпечення мікроконтролерних вимірювальних пристроїв та спеціальні програмні середовища для розробки, тестування та налагодження програм мікроконтролерів.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Для підвищення ефективності та скорочення термінів розробки мікроконтролерних пристроїв вимірювання та обробки використовують різноманітні автоматизовані засоби у вигляді пакетів програмного забезпечення для моделювання, проєктування та дослідження апаратних та програмних засобів. Існування великої кількості таких пакетів ставить перед розробниками питання про вибір таких засобів та ефективного їх використання. Для цього необхідно володіти інформацією про перелік таких засобів та їхні можливості. Оволодіти найбільш авторитетними з них є метою даної дисципліни.
Чому можна навчитися?	Результати навчання: вміння пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач; вміння застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	<p>Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>Здатність проектувати засоби інформаційно-виміральної техніки та описувати принцип їх роботи.</p> <p>Здатність, виходячи з виміральної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів виміральної техніки.</p> <p>Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.</p> <p>Здатність аналізувати та синтезувати структури інформаційно-вимірвальних систем, розробляти алгоритми їх роботи, здійснювати дослідження їх роботи</p> <p>Здатність до розробки апаратно-програмного забезпечення вбудованих мікропроцесорних засобів інформаційно-виміральної техніки</p> <p>Здатність з застосовувати технології програмування засобів виміральної техніки.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Вид семестрового контролю	Залік



* Автоматизоване проектування приладів екологічного контролю	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, весняний (8) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Аналітичні екологічні прилади (АЕП) використовуються при вирішенні широкого спектру задач: дослідженні і моніторингу екологічного стану навколишнього середовища, автоматичного керування складними технологічними процесами, аналізу складу багатокомпонентних речовин, вимірюванні фізичних і фізико-хімічних параметрів речовин в різноманітних галузях промисловості: в металургії, хімічній, легкій, харчовій промисловості, в медицині, при контролі викидів шкідливих речовин в енергетиці, транспорті, в харчовій і легкій промисловості, в різноманітних наукових дослідженнях та інших.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Здійснюємо удосконалення існуючих та розробка нових, більш точних методів і засобів аналізу.
Чому можна навчитися?	Акцент робиться на вивчення новітніх методів та інструментальних засобів екологічних досліджень для забезпечення контролю і оцінки якості довкілля, розрахунку ступеня забруднення повітря, води, ґрунту. Засвоєння принципів розробки і конструювання аналітичних екологічних приладів.



<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?</p>	<p>Здатність розробляти автоматизовану інформаційну система моніторингу. Здатність розробляти і вдосконалювати прилади вимірювання складу середовища.</p> <p>Здатність застосовувати сучасні методи і засоби проектування та моделювання, конструювання електронних, механічних, електромеханічних та оптико-механічних вузлів засобів приладобудування.</p> <p>Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення віртуальних приладів і систем та аналізу фізичних величин, що застосовуються в наукових експериментах, лабораторних і промислових установках. Здатність розробляти методичні і нормативні документи, що стосуються випробувань, калібрування, повірки і перевірки відповідності засобів вимірювальної техніки, та заходи до їх реалізації, що включає вибір необхідного обладнання. Здатність удосконалювати і розвивати методи і засоби контролю параметрів середовища.</p> <p>Здатність використовувати сучасні методи і засоби аналізу для вирішення дослідницьких і практичних завдань.</p> <p>Здатність організувати та здійснювати лабораторні та польові дослідження об'єктів чи складових навколишнього природного середовища у адекватний та безпечний спосіб.</p> <p>Здатність обирати методи та інструментальні засоби для вирішення практичних проблем у сфері екології, природокористування та охорони навколишнього середовища.</p>
<p>Інформаційне забезпечення дисципліни</p>	<p>Навчальна та робоча програми дисципліни (силабус), рейтингова система оцінювання, конспект лекцій, дистанційний курс</p>
<p>Вид семестрового контролю</p>	<p>Залік</p>



Програмування розподілених інформаційно-вимірювальних систем	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, весняний (8) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Розробка серверного та клієнтського програмного забезпечення розподілених інформаційно-вимірювальних систем на базі мережевих технологій Java EE (Java Enterprise Edition). Використання засобів Java EE, що відносяться до розробки веб-інтерфейсів (web-tier), включаючи такі програмні інтерфейси як Java servlets, Java servlets filters, JSP, призначені для користувача бібліотеки тегів і відповідні шаблони програмування, що застосовуються в даній області. Детально розглянуто наступні питання. Мережеве програмування. Сокети. Дейтаграми. HTTP протокол. Ідеологія побудови протоколу HTTP. Загальна структура повідомлень, методи доступу. Java servlets API. Структура Java servlets API. Опис сервлетів та їх застосування. Модель життєвого циклу. Основні методи Java Servlets API. Приклади використання. Java servlets filters і системні події. Фільтри і обробка системних подій в J2EE. Пре-і пост-процесинг запитів. Види системних подій і приклади роботи з ними. JSP. Архітектура JSP. Синтаксис JSP: директиви, декларації, вирази, скриптлети. Зв'язок JSP і сервлетів. Користувацькі теги JSP. Розширення набору тегів в JSP. Типи тегів і принципи їх обробки. Опис використання. Приклади застосування. JSTL, JSF. Стандартна бібліотека тегів, EL-вирази. Основні теги і приклади використання. Принципи побудови Java Server Faces. Web-frameworks - Spring MVC, Struts. Шаблон MVC (Model View Controller) і його використання. Основні можливості і приклади використання.



<p>Чому це цікаво/треба вивчати?</p>	<p>В даний час для побудови мережових інформаційно-вимірювальних систем широко використовуються розподілені архітектури. Розподілена система – це система, в якій обробка інформації зосереджена не на одній обчислювальній машині, а розподілена між декількома комп'ютерами. В курсі розглядаються сучасні підходи до розробки розподілених інформаційно-вимірювальних систем з клієнт-серверною, трирівневою та веб-сервісною архітектурами. Серверні додатки, що володіють доступом до баз даних та програми для роботи в мережі – це головна галузь використання технологій Java сьогодні. Java активно використовується для побудови серверних частин розподілених систем. В Amazon практично вся "внутрішня кухня" працює на Java; Oracle використовувала Java ще до поглинання Sun Microsystems. Офіційний сайт Пентагону використовує Java. Велику роль Java відіграє і в підтримці сервісу Netflix. Курс базується на використанні мови Java як основного засобу розробки. Основна увага приділяється server-side-Java-додатків. Докладно розглядаються Java servlets і Java Server Pages (JSP). Наводяться моделі (шаблони) проектування з використанням цих підходів. Розглядаються підходи до розробки Інтернет-серверів.</p>
<p>Чому можна навчитися?</p>	<p>Результати навчання: вміння ефективно використовувати можливості платформи-незалежних технологій Java для розробки розподілених інформаційно-вимірювальних систем з клієнт-серверною, трирівневою та веб-сервісною архітектурами.</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?</p>	<p>Компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях. – здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології. – здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи. – здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки. – здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань. – здатність аналізувати та синтезувати структури інформаційно-вимірювальних систем, розробляти алгоритми їх роботи, здійснювати дослідження їх роботи. – здатність до розробки апаратно-програмного забезпечення вбудованих мікропроцесорних засобів інформаційно-вимірювальної техніки. – здатність аналізувати вимоги до програмно-апаратних засобів комп'ютерної техніки інформаційно-вимірювальних систем, створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних засобів інформаційно-вимірювальних систем.



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



	– здатність з застосовувати технології програмування засобів вимірювальної техніки.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс системі управління курсами GoogleClassroom
Вид семестрового контролю	Залік



Інформаційно-вимірювальні технології в промисловості	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, весняний (8) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Міжнародна кодифікація видів вимірювань (англ. International codification of types of measurement); Принципи побудови інформаційно-вимірювальних систем (англ. Principles of building information and measuring systems); Інформаційно-вимірювальні системи для визначення електричних та неелектричних параметрів(англ. Information and measuring systems for determining electrical and non-electrical parameters); Автоматизація процесів вимірювання (англ. Automation of measurement processes)
Чому це цікаво/треба вивчати?	Сучасна інтелектуальна вимірювальна техніка забезпечує експериментаторів штучними «органами чуттів» в промисловості, медицині, авіації, сільському господарстві тощо, які спроможні сприймати і оцінювати невідчутні органам чуттів людини діапазони і види величин. Інформаційно-вимірювальні системи – це сукупність інтерфейсів, персональних комп'ютерів, спеціалізованого програмного забезпечення та власне засобів вимірювання, що функціонально об'єднані між собою. Комп'ютерна вимірювана техніка дозволяє легко змінювати конфігурацію системи, доповнюючи її новими модулями апаратного і програмного забезпечення, створювати локальні мережі, обирати різні алгоритми опрацювання даних, відтворювати вимірювальну інформацію у вигляді графіків, таблиць, тривимірних зображень, зберігати великі масиви інформації.



Чому можна навчитися?	Результати навчання: вміння застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень; здатність планувати вимірювальні експерименти та розробляти проблемно-орієнтовані інформаційно-вимірювальні системи; технології обробки вимірювальної інформації та оцінки точності отриманих даних з можливістю її подальшого покращення.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	<p>Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій</p> <p>Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт</p> <p>Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями</p> <p>Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання</p> <p>Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи</p> <p>Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань</p> <p>Здатність до забезпечення метрологічного супроводу технологічних процесів та сертифікаційних випробувань</p> <p>Здатність аналізувати та синтезувати структури інформаційно-вимірювальних систем, розробляти алгоритми їх роботи, здійснювати дослідження їх роботи</p> <p>Здатність вибирати необхідне обладнання і технічне устаткування інформаційних вимірювальних систем, готувати необхідні огляди, описи принципів дії, методів вимірювання, проводити вибір технічних рішень з необхідним обґрунтуванням</p> <p>Здатність розробляти, проектувати і впроваджувати інформаційно-вимірювальні системи, а також забезпечувати їх правильну експлуатацію</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання)
Вид семестрового контролю	Залік



Технології віддаленого доступу в метрології та вимірювальній техніці

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, весняний (8) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Способи організації сервісів метрологічного забезпечення із застосування віддаленого доступу.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Професійній розвиток фахівців в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, які працюють в лабораторії будь-якого спрямування або на підприємствах галузі не можлива без отримання сучасних знань та вмінь в сфері організації сервісів метрологічного забезпечення із застосування віддаленого доступу, що значно оптимізує такі сервіси і виводить їх на світовий рівень ефективності.
Чому можна навчитися?	Ви будете знати: <ul style="list-style-type: none"> • Поняття інтернет-метрології, її роль у сучасному інформатизованому суспільстві. • Стан розвитку інтернет – метрології в світі. • Етапи розробки та архітектура вимірювальних інтернет-систем. • Типові апаратні засоби, що використовують в метрологічних інтернет-системах. Структура програмного забезпечення метрологічних інтернет-систем. • Безпека вимірювальних інтернет-систем. • Технічні аспекти створення еталонів, що використовують в системах інтернет-калібрування. Технології синхронізації шкали часу. • Технічні аспекти створення еталонів, що використовують в системах інтернет-калібрування. Створення стандартів одиниць фізичних величин, які можна перетворити на частотні сигнали. • Приклади успішних проектів реалізації вимірювальних інтернет-систем.



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Отримані знання та вміння будуть необхідними фахівцям, які працюють на посадах інженера-метролога, спеціаліста-метролога, менеджера-метролога та інших споріднених посадах для ефективного виконання професійних обов'язків та впровадження новаторських технологій в професійній діяльності.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



Схемотехніка мікроконтролерних засобів вимірювання та обробки інформації	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, весняний (8) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибіркових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Окремі питання проектування мікроконтролерних засобів вимірювання та обробки інформації, пов'язаних з потужністю, заводозахищенністю, узгодженням напруг, частотним, динамічним, температурним діапазонами експлуатації і багатьма іншими характеристиками.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Використання схем перетворювачів у складі мікроконтролерних засобів вимірювання та обробки вимагають узгодження великої кількості параметрів мікроконтролерів (МК), пов'язаних з потужністю, заводозахищенністю, узгодженням напруг, частотним, динамічним, температурним діапазонами експлуатації і багатьма іншими характеристиками. В той же час на сьогоднішній день склалася інженерна практика проектування таких пристроїв, яка є спільною для великої кількості моделей МК. Вивчення та засвоєння такої інженерної практики є предметом цієї дисципліни. Оволодіння протягом вивчення дисципліни навичками проектування
Чому можна навчитися?	В результаті вивчення дисципліни студенти отримають знання особливостей проектування мікроконтролерних засобів вимірювання та обробки інформації, пов'язаних з потужністю, заводозахищенністю, узгодженням напруг, частотним, динамічним, температурним діапазонами експлуатації та отримають навички, необхідні для розробки таких пристроїв.



Каталог вибірових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), навчальний посібник (друковане та/або електронне видання), дистанційний курс на платформі «Сікорський»
Вид семестрового контролю	Залік



Інтерактивне макетування та графічне віртуальне проєктування засобів інформаційно-вимірювальної техніки	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (8) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна відноситься до вибірових компонентів циклу професійної підготовки освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Технології програмування, проєктування та макетування з використанням інтегрованого середовища розробки для мікроконтролерів Ардуіно (англ. <i>Integrated Development Environment Arduino</i> , Arduino IDE); Технології програмування, проєктування віртуальних засобів ІВТ з використанням середовища розробки Лабв'ю (англ. <i>Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench, LabVIEW</i>).
Чому це цікаво/треба вивчати?	Платформу Arduino придумано для навчання інтерактивному проєктуванню - дисципліні, яка стосується розробки прототипів, базується на постановці експериментів, що зв'язують людей і об'єкти. Специфічною областю проєктування, пов'язаною з Arduino, є інтерактивне апаратне моделювання, яке дозволяє розробляти інтерактивні пристрої, що можуть взаємодіяти з людьми за допомогою датчиків і виконавчих механізмів, керованих мікропроцесором, що працює за певною програмою. Arduino може слугувати основою для розробки автономних інтерактивних пристроїв або може працювати під управлінням ПЗ, встановленого на з'єднаному з ним комп'ютері. Програмування пристроїв та засобів здійснюється за допомогою USB-інтерфейсу, а не через послідовний порт. Інтегроване середовище розробки з відкритим кодом (IDE) можна завантажити безкоштовно з веб-сайту www.arduino.cc . Arduino характеризується наступними особливостями: <ul style="list-style-type: none"> • Це мультиплатформне середовище; може працювати під управлінням операційних систем Windows, Macintosh і Linux.



	<ul style="list-style-type: none"> • Базується на мові Processing; просте і зручне в застосуванні середовище розробки використовується художниками і дизайнерами. <p>Наступне середовище розробки – LabVIEW – це платформа для виконання програм, створених на графічній мові програмування «G» фірми National Instruments (віртуальних інструментів). Говорячи простою мовою, LabVIEW - це середовище створення додатків для задач збору, обробки, візуалізації інформації від різних приладів, засобів вимірювань, лабораторних установок і т.п. А також для управління технологічними процесами і пристроями. LabVIEW - це кросс-платформне графічне середовище розробки додатків, що має вельми високорівневу мову програмування. Це дозволяє проводити досить нетривіальні операції з даними, на які в звичайній мові програмування могли піти десятки рядків коду. LabVIEW-код може бути скомпільований в повноцінний виконавчий файл, який може бути запущений на комп'ютері без встановлення LabVIEW (маючи лише застосунок LabVIEW Run-Time).</p>
<p>Чому можна навчитися?</p>	<p>Результати навчання: вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки; вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації; вміти застосовувати технології програмування засобів вимірювальної техніки.</p>
<p>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями?</p>	<p>Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. Здатність пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань. Здатність до здійснення налагодження і докладної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах. Здатність застосовувати технології програмування засобів вимірювальної техніки. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. Вміти проектувати інформаційно-вимірювальні системи, розробляти для них алгоритми функціонування та програмне забезпечення. Вміти застосовувати технології програмування засобів вимірювальної техніки.</p>



Каталог вибіркових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Інформаційне забезпечення дисципліни	Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус), Дистанційний курс «Інтерактивне макетування та графічне віртуальне проектування засобів інформаційно-вимірювальної техніки»
Вид семестрового контролю	Залік



Каталог вибірових навчальних дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

