



Вища математика в управлінні бізнесом

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	D Бізнес, адміністрування та право
Спеціальність	D5 Маркетинг
Освітня програма	Промисловий маркетинг
Статус дисципліни	Обов'язкова (нормативна)
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів/150 годин (лекції: 30 год., практичні: 30 год., СРС: 90 год.).
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/модульна контрольна робота, розрахункова робота
Розклад занять	Згідно розкладу: https://schedule.kpi.ua/ , 1 лекція (2 години) 1 раз на тиждень; 1 практичне заняття (2 години) 1 раз на тиждень.
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Рисцов Ігор Костянтинович, професор кафедри економічної кібернетики, доктор фіз.-мат. наук, доцент, контактні дані: робочий кабінет: https://ecocyber.fmm.kpi.ua/uk/rysczov-igor-kostyantynovych , <i>e-mail:</i> i.rystsov@kpi.ua Практичні заняття: Рисцов Ігор Костянтинович, професор кафедри економічної кібернетики, доктор фіз.-мат. наук, доцент, контактні дані: робочий кабінет: https://ecocyber.fmm.kpi.ua/uk/rysczov-igor-kostyantynovych , <i>e-mail:</i> i.rystsov@kpi.ua
Розміщення курсу	Платформа дистанційного навчання «Сікорський»: https://classroom.google.com/c/MjM0MjUxNTUzODk1?cjc=pirasmyo Інформаційно-телекомунікаційна система «Електронний Кампус» https://campus.kpi.ua Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського (ELAKPI): https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67553 https://ela.kpi.ua/handle/123456789/44403

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Математика для економістів і менеджерів» надає майбутньому фахівцю фундаментальні знання за основними розділами вищої математики, які можуть бути застосовані в його професійній діяльності. Математичні знання з алгебри і математичного аналізу є необхідними майбутньому фахівцю для оволодіння статистичними методами прогнозування економічних показників підприємств та оволодіння науковими методами управління сучасними підприємствами.

Метою дисципліни є формування у студентів фундаментальних математичних знань і набуття практичних навичок рішення математичних задач.

Предметом дисципліни є вивчення основ лінійної алгебри і математичного аналізу, оволодіння методами інтегрування та розв'язування диференціальних рівнянь.

Програмні компетентності, на формування яких зорієнтована дисципліна:

- ЗК 3 - Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ФК 6 - Здатність застосовувати економіко математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;

Програмні результати навчання спрямовані на засвоєння теоретичних знань, розвиток умінь і опанування навичок вирішення задач та практичних проблем економічної сфери:

- ПРН 8 - Застосовувати відповідні економіко математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;
- ПРН 12 - Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати;
- ПРН 21 - Вміти абстрактне мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів;

М'які навички (Soft skills): навички критичного мислення і відкритість до нових знань.

2. Пре-реквізити та пост-реквізити дисципліни

Пре-реквізити: Для вивчення даної дисципліни достатньо базових знань зі шкільного курсу алгебри та математичного аналізу,

Пост-реквізити: У подальшому дисципліна буде корисною для опанування таких освітніх компонентів як Ймовірнісне-статистичний аналіз, Математичні методи аналізу даних, Оптимізаційні методи та моделі в економіці та Економетрика.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Лінійна алгебра

- Тема 1. Лінійний простір і матриці.
- Тема 2. Визначники та обернена матриця.
- Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Розділ 2. Основи математичного аналізу

- Тема 4. Континуум та елементарні функції.
- Тема 5. Теорія границь.
- Тема 6. Неперервні і диференційовані функції.
- Тема 7. Диференціали та похідні.

Розділ 3. Інтегральне числення

- Тема 8. Визначений і невизначений інтеграл.
- Тема 9. Методи інтегрування.
- Тема 10. Застосування інтегралів.
- Тема 11. Функції кількох змінних.
- Тема 12. Подвійний інтеграл.

Розділ 4. Диференціальні рівняння

- Тема 13. Диференціальні рівняння першого порядку.
- Тема 14. Диференціальні рівняння вищих порядків.
- Тема 15. Лінійні диференціальні рівняння.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Рисцов І.К. Математика для економістів. Частина 1. Векторний та диференціальний аналіз. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 123 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67553>.
2. Рисцов І.К. Методичні вказівки до виконання практикумів з дисципліни «Математика для економістів, частина 2» для студентів 1-го курсу спеціальності 051 – Економіка. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 65 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/44403>.

Додаткова література

3. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б. Математика в технічному університеті : навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. Т. 1. 496 с.
4. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б. Математика в технічному університеті : навч. посіб. Київ: Кондор, 2019. Т. 2. 504 с.

Інформаційні ресурси

1. Державна служба статистики України: офіційний веб-сайт. URL: www.ukrstat.gov.ua.
2. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України: офіційний веб-сайт. URL: <http://www.me.gov.ua/>.
3. Українська аналітична онлайн-система для бізнесової аналітики, конкурентної розвідки та перевірки контрагентів - YouControl. Офіційний веб-сайт: URL: <https://youcontrol.com.ua/>.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для опанування дисципліни застосовуються такі методи навчання:

Методи навчання, форми та методи оцінювання

Методи організації навчання: лекції, практичні заняття, консультації, розрахункова робота, виконання індивідуального завдання, самостійна робота, робота з навчально-методичною літературою та інформаційними ресурсами.

Загальні методи навчання: пояснювальне-ілюстративний метод; репродуктивний метод; метод проблемного викладу.

Спеціальні методи навчання: розв'язання задач, розв'язування розрахункових завдань, дослідницький метод.

Елементи і прийоми критичне мислення, індивідуальне опитування.

Форми та методи оцінювання: оцінювання модульної контрольної роботи; оцінювання практичних завдань, оцінювання розрахункової роботи.

Семестровий контроль – Екзамен

Засвоєння освітньої компоненти передбачає відповідні методи навчання та оцінювання, які забезпечать досягнення програмних результатів навчання

Відповідність програмних результатів, методів і прийомів навчання, форм оцінювання

ПРН	Методи навчання	Форми та методи оцінювання
1	2	3
ПРН 8	Методи організації навчання: лекції, практичні заняття, консультації, розрахункова робота, виконання індивідуального завдання, самостійна робота, робота з навчально-методичною літературою та інформаційними ресурсами. Загальні методи навчання: пояснювальне-ілюстративний метод; репродуктивний метод; метод проблемного викладу. Спеціальні методи навчання: розв'язання задач, розв'язування розрахункових завдань, дослідницький метод. Елементи і прийоми критичне мислення, індивідуальне опитування. Форми та методи оцінювання: оцінювання модульної контрольної роботи; оцінювання практичних завдань. Метод дистанційного навчання: для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Google Meet) та асинхронному (Google Class) режимі.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: виконання практичних завдань, модульну контрольну роботу, розрахункову роботу. Календарний контроль: перша та друга атестація. Семестровий контроль – екзамен.
ПРН 12	Методи організації навчання: лекції, практичні заняття, консультації, розрахункова робота, виконання індивідуального завдання, самостійна робота, робота з навчально-методичною літературою та інформаційними ресурсами. Загальні методи навчання: пояснювальне-ілюстративний метод; репродуктивний метод; метод проблемного викладу. Спеціальні методи навчання: розв'язання задач, розв'язування розрахункових завдань, дослідницький метод. Елементи і прийоми критичне мислення, індивідуальне опитування. Форми та методи оцінювання: оцінювання модульної контрольної роботи; оцінювання практичних завдань. Метод дистанційного навчання: для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Google Meet) та асинхронному (Google Class) режимі.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: виконання практичних завдань, модульну контрольну роботу, розрахункову роботу. Календарний контроль: перша та друга атестація. Семестровий контроль – екзамен.
ПРН 21	Методи організації навчання: лекції, практичні заняття, консультації, розрахункова робота, виконання індивідуального завдання, самостійна робота, робота з навчально-методичною літературою та інформаційними ресурсами. Загальні методи навчання: пояснювальне-ілюстративний метод; репродуктивний метод; метод проблемного викладу. Спеціальні методи навчання: розв'язання задач, розв'язування розрахункових завдань, дослідницький метод. Елементи і прийоми критичне мислення, індивідуальне опитування. Форми та методи оцінювання: оцінювання модульної контрольної роботи; оцінювання практичних завдань. Метод дистанційного навчання: для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Google Meet) та асинхронному (Google Class) режимі.	Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: виконання практичних завдань, модульну контрольну роботу, розрахункову роботу. Календарний контроль: перша та друга атестація. Семестровий контроль – екзамен.

Примітка: ПРН – програмний результат навчання.

Тематика та структурно-логічна побудова курсу

Навчальним планом передбачено проведення 30 годин лекційних (Л) та 30 годин практичних занять (П), модульний контроль, індивідуальне завдання у вигляді розрахункової роботи.

Календарно-тематичний план та структурно-логічна побудова курсу

Тиж- день нав- чання	Розподіл годин			Зміст занять та самостійної роботи здобувачів	Контрольні заходи	ПРН, ЗК, ФК.
	Л	П	СР			
1	2	3	4	5	6	7
1	2	2	3	Тема 1. Лінійний простір і матриці Л1. Лінійний координатний простір. Поняття базису лінійного простору. Лінійні підпростори. Поняття матриці, види матриць. Операції над матрицями. Добуток двох матриць, ступеня матриці, не комутативність множення матриць. П1. Вступ. Основні вимоги до вивчення дисципліни, рейтингова система оцінки успішності студентів. Операції над матрицями: транспонування, сума, різниця, множення матриці на число, множення матриць між собою. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ПРН 12, ПРН 21.
2	2	2	3	Тема 2. Визначники та обернена матриця Л2. Визначники другого і третього порядку. Основні властивості визначника. Мінори та алгебраїчні доповнення елементів матриці. Розклад визначника за рядком або стовпцем матриці. Обернена матриця та методи її обчислення. П2. Обчислення визначників матриць другого і третього порядків. Обчислення визначника методом елементарних перетворень матриці. Обчислення оберненої матриці. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ПРН 12, ПРН 21.
3	2	2	3	Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь Л3. Поняття рангу матриці та методів його обчислення. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, теорема Кронекера-Капеллі. Основні методи розв'язання лінійних систем. Метод Гаусса розв'язання лінійних систем. П3. Приклади розв'язання лінійних систем методом оберненої матриці і методом Крамера. Розв'язання лінійних систем методом Гаусса. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ФК 6, ПРН 8, ПРН 12, ПРН 21.
4	2	2	3	Тема 4. Континуум та елементарні функції Л4. Вступ до математичного аналізу, властивості дійсних чисел, аксіоми континууму. Поняття функції, область визначення, композиція функцій, обернена функція. Класифікація функцій та елементарні функції. П4. Знаходження області визначеності та області значень функції. Дослідження функції на обмеженість, монотонність, парність і непарність. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ФК 6, ПРН 8, ПРН 12, ПРН 21.
5	2	2	3	Тема 5. Теорія границь Л5. Послідовності та їх границі. Властивості збіжних послідовностей. Точна нижня і точна верхня грані послідовності. Границя функції в точці. Ліва і права границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Властивості границь функцій. Еквівалентні нескінченно малі і нескінченно великі функції в точці. Визначні границі. П5. Загальний член послідовності. Обчислення границі числової послідовності. Обчислення границі функцій в точці. Число e . Порівняння нескінченно малих функцій і нескінченно великих функцій в точці. Обчислення визначних границь. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ФК 6, ПРН 12, ПРН 21

1	2	3	4	5	6	7
6	2	2	3	Тема 6. Неперервні і диференційовані функції Л6. Означення неперервної функції, ознаки неперервності. Точки розриву функцій, види розривів. Основні теореми про неперервні функції на замкнутому відрізку. Означення похідної та її геометричний, фізичний та економічний зміст. Основні формули диференціювання, похідні елементарних функцій. Правила диференціювання функцій. П6. Доведення неперервності функції, Дослідження точок розриву. Знаходження інтервалів неперервності функцій. Знаходження похідних функцій, диференціювання складних функцій. Складання рівняння дотичної в точці. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ФК 6, ПРН 8, ПРН 12, ПРН 21.
7	2	1	3	Тема 7. . Диференціали та похідні Л7. Основні теореми диференціального числення. Диференціал функції, властивості диференціалу. Похідні вищих порядків, диференціали вищих порядків. Формула Тейлора. Дослідження функцій за допомогою похідних. П7.. Обчислення диференціалу, застосування диференціалу для обчислення наближеного значення функції в точці. Застосування теореми Ферма для пошуку локальних екстремумів СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ФК 6, ПРН 8, ПРН 12, ПРН 21.
7		1	2	Модульна контрольна робота частина 1 (МКР)	Оцінювання	ПРН за темами 1-6.
8	2	2	3	Тема 8. Визначений і невизначений інтеграли Л8. Поняття визначеного інтегралу та його властивості. Невизначений інтеграл і первісні функції. Теорема Барроу, теорема Ньютона-Лейбніца. Таблиця інтегралів, елементарні методи інтегрування. П8. Обчислення невизначених інтегралів, метод заміни змінної, введення функції під знак диференціалу. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ФК 6, ПРН 12, ПРН 21
9	2	2	3	Тема 9. Методи інтегрування Л9. Інтегрування за частинами. Інтегрування раціональних функцій, розкладання на елементарні дроби. Метод невизначених коефіцієнтів Інтегрування тригонометричних функцій, універсальна заміна. П9. Обчислення інтегралів від раціональних і тригонометричних функцій. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ФК 6, ПРН 12, ПРН 21
10	2	2	3	Тема 10. Застосування інтегралів Л10. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування Застосування визначеного інтегралу для обчислення площі фігури, довжини кривої, об'єму тіла обертання. П10. Обчислення інтегралів від ірраціональних функцій. Обчислення площі фігури, довжини кривої, об'єму тіла обертання за допомогою визначеного інтеграла. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ФК 6, ПРН 8, ПРН 12, ПРН 21
11	2	2	3	Тема 11. . Функції кількох змінних Л11. Неперервні функції кількох змінних. Частинні похідні функції і повний диференціал. Похідна за напрямом і градієнт функції. Похідна складної функції. Похідні і диференціали вищих порядків для функції кількох змінних. П11. Обчислення частинних похідних і першого диференціала функції. Наближення значення функції в точці за допомогою першого диференціала. Обчислення похідних за напрямом і градієнта функції. Обчислення других частинних похідних і диференціалу другого порядку. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ФК 6, ПРН 8, ПРН 12, ПРН 21

1	2	3	4	5	6	7
12	2	2	3	Тема 12. Подвійний інтеграл Л12. Подвійний інтеграл, обчислення подвійного інтегралу за допомогою повторного інтегралу. Розбиття області на правильні частини. Криволінійний інтеграл, Формули Остроградського-Гріна і Гауса-Остроградського для площини. Теорема о потенціальному векторному полі. П12. Обчислення подвійних і повторних інтегралів. Обчислення криволінійних інтегралів. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ФК 6, ПРН 12, ПРН 21
13	2	1	3	Тема 13. Диференціальні рівняння першого порядку Л13. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння. Рівняння Бернуллі. Рівняння у повних диференціалах, інтегруючий множник. П13. Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ФК 6, ПРН 8, ПРН 12, ПРН 21
13		1	2	Модульна контрольна робота частина 2 (МКР).	Оцінювання	ПРН за темами 7-12.
14	2	2	3	Тема 14. Диференціальні рівняння вищих порядків Л14. Задача Коші, теорема про існування та єдність розв'язку задачі Коші. Рівняння, які допускають зниження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння, лінійний простір розв'язків, визначник Вронського. Фундаментальна система розв'язків, структура загального розв'язку лінійного однорідного рівняння. П14. Розв'язування диференціальних рівнянь другого і третього порядку, які допускають зниження порядку. Дослідження наборів функцій на лінійну незалежність за допомогою визначника Вронського. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ФК 6, ПРН 8, ПРН 12, ПРН 21
15	2	2	4	Тема 15. Лінійні диференціальні рівняння Л15. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера розв'язання диференціального рівняння. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод Лагранжа варіації довільних сталих. Метод невизначених коефіцієнтів. П15. Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами методом Ейлера, методом Лагранжа і методом невизначених коефіцієнтів. СР. Опрацювання лекції, виконання практичного завдання.	Оцінювання практичного завдання	ЗК 3, ФК 6, ПРН 8, ПРН 12, ПРН 21.
2-15			10	Розрахункова робота П15. Представлення отриманих результатів. СР. Виконання розрахункової роботи згідно варіанту.	Презентація отриманих результатів	
			30	Екзамен СР. Підготовка до екзамену.	Виконання екзаменаційного завдання	
Раз-ом	30	30	90			

Примітка: Л – лекції, П – практичні заняття, ПРН – програмний результат навчання, ЗК – загальні компетентності, ФК – спеціальні (фахові) компетентності.

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Навчальним планом передбачено 90 годин самостійної роботи. На самостійну роботу виноситься: підготовка до аудиторних занять, до виконання модульної контрольної роботи, виконання розрахункової роботи, підготовка до складання семестрового контролю.

Вид самостійної роботи, обсяг годин на виконання

№ з/п	Обсяг годин	Вид самостійної роботи
1	46	Підготовка до аудиторних занять
2	4	Підготовка до виконання модульної контрольної роботи
3	10	Виконання розрахункової роботи
4	30	Підготовка до складання семестрового контролю у формі екзамену
Разом	90	

Політика та контроль**7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Правила відвідування занять. Здобувачі вищої освіти зобов'язані відвідувати навчальні заняття передбачені графіком освітнього процесу (Правила внутрішнього розпорядку Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" (п. 9.4. <https://kpi.ua/admin-rule>), присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті не оцінюється, штрафні бали не передбачаються

Дистанційне режим навчання. У разі запровадження обмежень на відвідування університету, пов'язаних з введенням карантину або режиму воєнного стану в державі, освітній процес здійснюється у дистанційному режимі відповідно до Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188>), Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (<https://osvita.kpi.ua/node/148>). У режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції на платформі Google Meet. Посилання на конференцію видається на початку семестру і розміщується в АС «Електронний кампус». З метою забезпечення якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни розміщено на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» (<https://classroom.google.com/c/MjM0MjUxNTUzODk1?cjc=fw6ggal>). Результати оцінювання висвітлюють у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (<https://ecampus.kpi.ua>).

Інклюзивне навчання: Інклюзивне навчання відбувається відповідно до положення, що регламентує організацію навчання здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами, а також формування у КПІ ім. Ігоря Сікорського інтегрованого освітнього середовища шляхом впровадження комплексу заходів, що забезпечують повноцінне залучення таких здобувачів у освітній процес для здобуття ними вищої освіти з урахуванням їхніх потреб та можливостей. Детальніше: Положення про організацію інклюзивного навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/ppoin>)

Правила поведінки на заняттях. На заняттях слід дотримуватись норм етичної поведінки визначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>). На території університету здобувачі мають поводити себе відповідно до Правил внутрішнього розпорядку (<https://kpi.ua/admin-rule>). В аудиторіях на лекційних та практичних заняттях, а також під час проведення занять у формі відео-конференції, користуватись мобільним телефоном потрібно у беззвучному режимі і тільки для пошуку необхідної для виконання завдань інформації, у тому числі і в інтернеті. Під час дистанційного режиму навчання слід використовувати інформацію розміщену на платформі Електронний кампус. Проявляти активність, підготовляти аналітичні доповіді за результатами опрацювання лекцій та виконувати навчально-дослідницькі завдання.

Поза-аудиторні заняття та залучення професіоналів-практиків. Під час вивчення дисципліни можливі поза-аудиторні заняття, що включають відвідування науково-практичних заходів, лекторів, тренінгів в межах тематики дисципліни. Для опанування і поглиблення практичних навичок для спільного проведення занять можуть бути запрошені професіонали-практики (стейкхолдери).

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. Положення про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>) регламентує визнання результатів навчання, набутих у

неформальній/інформальній освіті. У разі проходження здобувачем онлайн курсу чи іншого елементу неформальної освіти за наведеною у розділі «Додаткова інформація з дисципліни» здобувачеві/здобувачці можуть бути зараховані окремі змістовні модулі або теми дисципліни. В такому разі здобувач звільняється від виконання відповідних завдань, отримуючи за них максимальний бал відповідно до рейтингової системи оцінювання. У разі навчання на неформальній освіті за самостійного її обрання, проходиться процедура валідації, що передбачає подання здобувачем заяви на ім'я декана, декларації підтверджувальних документів. Рішення про визнання чи не визнання приймається комісією.

Правила захисту індивідуальних завдань. Індивідуальним завданням з курсу є розрахункова робота. Перевірка розрахункової роботи здійснюється згідно РСО. Представлення результатів відбувається на останньому практичному занятті семестру з метою їх уточнення. Максимальні бали отримуються у разі правильного виконання усіх завдань розрахункової роботи, наявності аналітичних обґрунтувань та змістовних висновків щодо отриманих результатів. Розрахункова робота може бути відхилена викладачем, у разі надання на перевірку з порушенням термінів виконання, наявних суттєвих зауважень до результатів, оформлення. За наявності плагіату розрахункова робота не приймається для перевірки.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів. Заохочувальні бали можуть бути отримані за участь у студентських математичних олімпіадах та конкурсах наукових робіт, додаткове проходження онлайн курсів з поглибленим вивченням окремих тем курсу (10% від суми стартових балів: 5 балів). Штрафні бали нараховуються за несвоєчасне виконання індивідуального семестрового завдання (розрахункової роботи). Заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх максимальна сума складає 5 балів.

Політика оцінювання контрольних заходів. Оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/37>), Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/32>). Нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу складає не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу, а негативний результат оцінюється в 0 балів.

Поточний контроль проводиться як оцінювання результатів навчання здобувачів на основі поопераційного контролю та накопичення рейтингових балів за виконання завдань у процесі навчання відповідно до РСО.

Календарний контроль проводиться двічі на семестр і передбачає проведення модульної контрольної роботи (поділеної на 2 частини), яка здійснюється у вигляді письмової контрольної роботи, що містить практичні завдання. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 50 % від максимально можливого на час проведення такого контролю.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену за РСО-2 (другого типу), що передбачає оцінювання виконаних завдань впродовж семестру (стартова складова) та оцінювання результатів навчальної діяльності здобувача під час проведення семестрового контролю на екзамені (підсумкова складова). Результати оцінювання висвітлюються у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (<https://ecampus.kpi.ua>).

Політика дедлайнів та перескладань. МКР складаються лише у призначений день. Якщо контрольні заходи, або виконання завдань пропущені з поважних причин (хвороба або вагомі життєві обставини), надається можливість додатково скласти завдання протягом найближчого тижня. Невиконання завдань, а також порушення термінів їх виконання з неповажних причин не надають можливості набрати відповідні бали рейтингу. Порядок ліквідації академічної заборгованості та перескладання семестрового контролю регулюється Положенням про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/32>). Здобувач, у якого за результатами семестрового контролю виникла академічна заборгованість, має право її ліквідувати відповідно до Положення про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/177>).

Процедура оскарження результатів контрольних заходів. У випадку не згоди здобувача з оцінкою за результатами контрольного заходу, він має право подати апеляцію у день оголошення результатів відповідного контролю на ім'я декана факультету за процедурою визначеною Положенням про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/182>).

Політика щодо академічної доброчесності. Необхідним під час виконання завдань з дисципліни є дотримання політики та принципів академічної доброчесності (<https://kpi.ua/academic-integrity>), які, у тому числі викладено у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>), Положенні про систему запобігання академічному плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://document.kpi.ua/2025_HOD-697). У разі виявлення дублювання робіт, плагіату роботи отримують нульовий рейтинг. У разі виявлення не належних посилань за результатами перевірки на наявність запозичень, індивідуальні завдання не оцінюються і повертаються здобувачу на доопрацювання.

Політика використання штучного інтелекту. Усі завдання, як під час виконання навчальних завдань з дисципліни мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача. Використання ШІ для автоматичної генерації відповідей без подальшого їх аналізу та доопрацювання заборонено. Здобувачам не рекомендується покладатися на ШІ як на єдине джерело інформації. Важливо перевіряти та аналізувати отримані дані з інших авторитетних джерел. Усі випадки використання ШІ для виконання завдань мають бути чітко вказані та задокументовані. Це стосується як використання текстових генераторів, так і інших інструментів ШІ. Використання ШІ має відповідати принципам академічної доброчесності. Недотримання цього положення розглядатиметься як порушення академічної етики.

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

Оцінювання передбачає застосування рейтингової системи другого типу згідно Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (PCO-2) (<https://osvita.kpi.ua/node/37>). Розмір стартової складової дорівнює 50 балів, екзаменаційної складової – 50 балів. Максимальний сумарний рейтинг за курс – 100 балів. Нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу складає 60% від його рейтингового балу.

Контрольні заходи та критерії їх оцінювання

8.1. Поточний контроль (максимум 50 балів)

Рейтинг з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- виконання навчальних завдань (індивідуально);
- модульна контрольна робота;
- розрахункова робота.

Виконання навчальних завдань (максимум 30 балів).

Розрахунок за одне завдання (15 завдань):

- 2 бали – Якісно виконане завдання (розв'язано не менше 4 задач із п'яти запропонованих);
- 1 бал – Завдання виконано частково (розв'язано 3 задачі із п'яти запропонованих);
- 0 балів – Завдання не виконане.

Модульна контрольна робота: (максимум 10 балів)

МКР (2 частини, кожна – максимум 5 балів) включає аналітичні завдання.

- 5 балів – Завдання виконані правильно, результати обґрунтовані з використанням належних методів аналізу. Висновки логічні, послідовні та базуються на надійних даних.
- 4 бали – Завдання виконано логічне, проте є несуттєві помилки або неточності. Висновки залишаються загалом правильними, але можуть бути менш детально обґрунтовані.
- 3 бали – Завдання містять помилки або недоліки, що впливають на точність результатів. Відповідь недостатньо обґрунтована, можливе недостатнє використання аналітичних інструментів чи невірне тлумачення даних.
- 0 балів – Завдання контрольної роботи не виконані, або виконані неправильно.

Індивідуальне завдання – виконання розрахункової роботи (максимум 10 балів).

Розрахунок балів за виконання розрахункової роботи:

- | | |
|-----------|---|
| 10 балів | Розрахункову роботу виконано у повному обсязі з належним аналізом та обґрунтуванням отриманих даних. Усі етапи роботи виконані без помилок, використані методи є доречними та коректними. |
| 8-9 балів | Розрахункову роботу виконано у повному обсязі з незначними помилками, які суттєво не впливають на її результат. Загалом робота демонструє правильне розуміння методології та адекватність проведеного аналізу, але можуть бути невеликі неточності в розрахунках або інтерпретації даних. |
| 6-7 балів | Розрахункову роботу виконано зі значними недоліками, які призводять до неправильних висновків. Можливе відхилення від завдання, неповне або некоректне виконання окремих етапів роботи, що значно знижує загальну якість. |
| 0 балів– | Розрахункову роботу не зараховано, оскільки наявний плагіат, дублювання з іншими роботами або розрахункову роботу не виконано. Робота не відповідає встановленим вимогам або не містить оригінального змісту. |

8.2. Календарний контроль

Календарний контроль проводиться двічі на семестр.

- | | |
|------------|---|
| 7 тиждень | Умова отримання атестації: поточний рейтинг не менше 10 балів, складено модульну контрольну роботу – частину 1. |
| 13 тиждень | Умова отримання атестації: поточний рейтинг не менше 20 балів, складено модульну контрольну роботу – частину 2. |

8.3. Семестровий контроль (екзамен) (максимум 50 балів)

Умовою допуску до складання підсумкового екзамену є стартовий рейтинг не менше 30 балів та виконання розрахункової роботи.

Розрахунок балів за виконання завдань екзаменаційного білету:

- теоретичні питання (3 питання) мають на меті виявити рівень знання матеріалу в цілому:

10 балів	Відповідь на питання викладено правильно, всебічно, безпомилково і логічне.
8-9 балів	Відповідь на питання викладено не достатньо повно, проте основні аспекти розкрито.
6-7 балів	Відповідь не розкриває ключових елементів у викладі, здебільшого ґрунтується на власних припущеннях або розмірковуваннях, а не знанні матеріалу.
0 балів	Не має відповіді.
- аналітичне завдання. Передбачає виконання одного завдання:

20 балів	Продемонстровано знання матеріалу і вдалого його застосування до аналізу та доведення аналітичного завдання, наведено висновки з застосуванням набутих знань.
18-19 балів	Аналітичне завдання пояснене вірно, однак не наведено висновків за результатами або допущено несуттєві помилки у твердженнях, поясненнях або доведенні.
14-17 балів	Аналітичне завдання виконане, але визначене рішення не містить чітких обґрунтувань відповідних набутих навичкам пройденому курсу.
12-13 балів	Отримано частковий розв'язок без власного обґрунтування.
0 балів	Завдання не виконано.

Максимальний бал за курс – 100 балів.

Згідно Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://osvita.kpi.ua/node/148>: за рішенням кафедри для окремих освітніх компонентів, для яких семестровий контроль передбачений у формі екзамену, у разі, якщо заходи поточного контролю дозволяють однозначно визначити рівень набуття передбачених навчальною програмою компетентностей, допускається виставлення підсумкової оцінки за екзамен шляхом пропорційного перерахунку семестрових оцінок у підсумкову оцінку «автоматом» за 100-бальною шкалою, але у цьому разі обов'язковим залишається виконання здобувачем умов допуску до екзамену.

Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль (додаток А до силабусу). Можливе зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою у рейтинг здобувача. Рекомендовані онлайн платформи освіти «Coursera» і «Prometheus».

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором кафедри економічної кібернетики, д. ф.-м. н., доц.

Рисцовим Ігорем Костянтиновичем

Ухвалено кафедрою економічної кібернетики (протокол № 21 від 27.06.2025 р.)

Погоджено (з урахуванням ОПП «Цифрова економіка та менеджмент») Методичною комісією факультету менеджменту та маркетингу (протокол № 11 від 30.06.2025 р.)

Додаток А.**Перелік екзаменаційних питань**

1. Надайте визначення лінійному простору.
2. Що таке лінійно незалежні та лінійно залежні вектори?
3. Теорема о базисах лінійного простору.
4. Матриці й основні операції над ними.
5. Правила обчислення визначників 2, 3 порядку.
6. Розкладання визначника за рядком (стовпцем).
7. Сформулюйте основні властивості визначника.
8. Як визначають і знаходять обернену матрицю до квадратної матриці?
9. Надати означення рангу матриці і опишіть процедуру його обчислення.
10. Сформулюйте теорему Кронекера-Капеллі о системі лінійних рівнянь.
11. Опишіть метод Гаусса розв'язання системи лінійних рівнянь.
12. Як визначається границя числової послідовності?
13. Як визначається границя дійсної функції в точці?
14. Що таке односторонні границі функції в точці?
15. Що таке чудові (важливі) границі?
16. Як визначається неперервність функції в точці і на відрізок?
17. Як класифікуються точки розриву функцій.
18. Сформулюйте теореми Веєрштрасса і Больцано Коші о неперервних функціях на відрізок.
19. Надайте означення похідної функції, її геометричний та фізичний зміст.
20. Назвіть основні правила диференціювання функцій.
21. Як обчислюється похідна складної функції?
22. Надайте означення диференціала функції.
23. Сформулюйте основні теореми диференціального числення (Ферма, Ролля, Лагранжа).
24. Сформулюйте правило Лопітала для розкриття невизначеностей.
25. Що таке локальні екстремуми функцій і як вони визначаються?
26. Сформулюйте теорему о достатніх умовах існування локального екстремуму.
27. Визначений інтеграл та його властивості.
28. Інтеграл із змінною верхньою межею, теорема Барроу.
29. Формула Ньютона-Лейбніца.
30. Поняття первісної функції і невизначеного інтегралу.
31. Методи інтегрування, заміна змінної та інтегрування частинами.
32. Інтегруванні раціональних функцій.
33. Методи інтегрування тригонометричних функцій.
34. Методи інтегрування ірраціональних функцій.
35. Обчислення площ плоских фігур, довжини дуги кривої та об'ємів тіл вертання.
36. Частинні похідні та диференціал функції двох змінних.
37. Похідна за напрямом та градієнт функції двох змінних.
38. Частинні похідні вищих порядків та диференціал функції другого порядку.
39. Поняття подвійного і повторного інтегралу.
40. Поняття криволінійного інтегралу і теорема о потенціальному векторному полі.
41. Інтегрування диференціальних рівнянь з відокремленими змінними.
42. Інтегрування однорідних диференціальних рівнянь.
43. Інтегрування лінійних диференціальних рівнянь першого порядку.
44. Інтегрування рівняння Бернуллі.
45. Інтегрування рівнянь у повних диференціалах, інтегральний множник.
46. Теорема о структурі розв'язків лінійного однорідного рівняння, визначник Вронського.
47. Інтегрування лінійних однорідних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.
48. Інтегрування лінійних неоднорідних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.