

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ, КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Дмитро БАБЕНКО

«18» 09 2023 р.

Гарант освітньої програми

Павло ПОЛЯНСЬКИЙ

«15» 09 2023 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ»

Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма	Освітньо-професійна програма підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Семестр	7
Форма здобуття освіти	очна (денна)
Викладач	Пархоменко Олександр Юрійович, доцент email: parkhomenko@mnaeu.edu.ua

Розглянуто на засіданні кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Протокол № 1 від 31 серпня 2023 року.

Завідувач кафедри



Світлана ТИЩЕНКО

Схвалено науково-методичною комісією факультету менеджменту.

Протокол № 1 від 01 вересня 2023 року.

Голова науково-методичної комісії



Ганна ТАБАЦКОВА

Схвалено на засіданні вченої ради факультету менеджменту

Протокол № 1 від 14 вересня 2023 року.

Голова вченої ради



Олена ШЕБАНИНА

Миколаїв
2023

1. Призначення навчальної дисципліни	<p>Дисципліна «Математичні методи в інформаційних технологіях» вивчається здобувачами вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» на четвертому курсі і є обов'язковою компонентою.</p> <p>Призначення дисципліни полягає у вивченні та застосуванні математичних концепцій та методів для вирішення складних завдань у сфері інформаційних технологій. Ця дисципліна охоплює широкий спектр математичних тем, таких як лінійна алгебра, теорія ймовірностей та статистика, дискретна математика, чисельні методи, диференціальні рівняння, теорія інформації, лінійне програмування, теорія груп та криптографія, випадкові процеси та чисельні методи оптимізації. Вона спрямована на розвиток аналітичного мислення, уміння використовувати математичні моделі для аналізу та оптимізації процесів, а також на формування практичних навичок застосування математичних методів у реальних інформаційних проектах. Ця дисципліна є важливим компонентом підготовки студентів до успішної кар'єри у сфері інформаційних технологій, де високий рівень математичних знань та навичок є ключовим для досягнення успіху.</p>
2. Мета навчальної дисципліни	<p>Мета вивчення дисципліни «Математичні методи в інформаційних технологіях» полягає у наданні студентам глибокого розуміння математичних концепцій та методів, необхідних для розв'язання складних завдань в сфері інформаційних технологій. Під час вивчення дисципліни, студенти оволодівають ключовими математичними поняттями та методами, такими як лінійна алгебра, теорія ймовірностей та статистика, дискретна математика, чисельні методи, диференціальні рівняння, теорія інформації, лінійне програмування, теорія груп та криптографія, випадкові процеси та чисельні методи оптимізації. Ці знання та навички допомагають студентам розробляти ефективні алгоритми, прогнозувати результати інформаційних процесів, створювати надійні криптографічні системи, а також оптимізувати роботу програм та систем.</p>
3. Компетентності	<p>Інтегральна компетентність:</p> <p>ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов</p> <p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p>

	<p>ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК 4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК 5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК 6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК 8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК 10. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК 11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК 12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК 13. Здатність діяти на основі етичних міркувань.</p> <p>ЗК 14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p><i>Спеціальні (фахові) компетентності:</i></p> <p>СК 1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування</p> <p>СК 2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.</p> <p>СК 3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.</p> <p>СК 4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.</p> <p>СК 5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.</p> <p>СК 6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.</p> <p>СК 7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.</p> <p>СК 8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.</p> <p>СК 11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.</p> <p>СК 15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.</p> <p>СК 16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.</p>
4. Заплановані результати навчальної дисципліни	<p>ПР 1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.</p> <p>ПР 2. Використовувати сучасний математичний апарат</p>

	<p>неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.</p> <p>ПР 3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.</p> <p>ПР 6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.</p> <p>ПР 7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно– та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Опис навчальної дисципліни	<p>Всього годин/кредитів за навчальним планом, з них:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекції - практичні заняття - самостійна робота 	<p>120 год./4,0 кред.</p> <p>30 год./1 кред.</p> <p>30 год./1 кред.</p> <p>60 год./2 кред.</p>
--------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Календарний план*

№ з/п	Найменування тем	Розподіл навчального часу, годин		
		лк	пр	сам. робота
1	Лінійна алгебра для комп'ютерних наук. Вектори, матриці та операції з ними. Лінійні трансформації та їх застосування в комп'ютерних графіках та обробці зображень.	2	2	4
2	Теорія ймовірностей та статистика. Основні поняття ймовірностей: випадкові величини, розподіли, очікування. Статистичний аналіз даних та випробування гіпотез.	2	2	4
3	Дискретна математика. Теорія графів та її застосування в мережах та алгоритмах. Комбінаторика та її роль у задачах оптимізації та криптографії.	4	4	8
4	Чисельні методи. Ітераційні методи розв'язання рівнянь та систем рівнянь. Апроксимація функцій та інтерполяція даних.	2	2	4
5	Диференціальні рівняння. Основні класи диференціальних рівнянь та їх застосування в моделюванні фізичних процесів.	2	2	4

6	Теорія інформації. Ентропія та її роль у стисненні даних. Кодування та декодування інформації.	4	4	8
7	Лінійне програмування. Формулювання та розв'язання задач лінійного програмування. Застосування у задачах оптимізації та плануванні.	4	4	8
8	Теорія груп та криптографія. Основні поняття теорії груп та їх застосування в криптографії. Сучасні криптографічні протоколи та їх аналіз.	4	4	8
9	Випадкові процеси. Випадкові блукання та їх застосування у фінансах та оптимізації. Марківські процеси та їх моделювання.	2	2	4
10	Чисельні методи оптимізації. Градієнтні та метаевристичні методи оптимізації. Застосування у рішенні задач лінійного програмування, навчанні нейронних мереж та інших областях.	4	4	8
Всього за змістовий модуль		30	30	60
Всього годин по навчальній дисципліні		30	30	60

***Примітка.** Проведення видів занять здійснюється відповідно до графіку освітнього процесу

6. Порядок та критерії оцінювання	<p>Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті, Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті.</p> <p>Оцінювання поточної навчальної діяльності. Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час практичних занять та виконання індивідуальних завдань з дисципліни проводиться за такими критеріями: систематичність роботи на лекційних та практичних заняттях, рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах, активність при обговоренні питань, результати виконання і захисту практичних робіт та інше.</p> <p>Форми оцінювання поточної навчальної діяльності є стандартизованими: тестування, виконання практичних робіт, виконання контрольних робіт, індивідуальних робіт, підготовка доповідей та презентацій з обраної тематики і включають контроль теоретичної і практичної підготовки.</p> <p>Оцінювання індивідуальних завдань здобувачів вищої освіти. Бали за індивідуальні завдання нараховуються здобувачеві лише при успішному їх виконанні та захисті. Кількість балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань залежить від їх об'єму та значимості. Вони додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність.</p> <p>Оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти. Самостійна робота здобувачів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу контролюється при підсумковому контролі.</p> <p>Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти з</p>
------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

дисципліни здійснюється шляхом складання екзамену через відповіді на теоретичні питання та розв'язування задач. До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі представлені вище завдання, відпрацювали пропущені заняття та набрали необхідну кількість балів. Для можливості отримання необхідної кількості балів розроблено індивідуальні завдання по кожній з тем дисципліни в системі дистанційного навчання MOODLE.

Творча робота здобувача оцінюється кафедрою економічної кібернетики і математичного моделювання і включає участь в науково-дослідній роботі – до 10 балів; виступи в наукових гуртках і конференціях – до 10 балів.

Схема поточного і підсумкового контролю знань

№ змістового модулю	Кількість годин		Форма контролю	Кількість заходів	Оцінка		Сума	
	ЛК	Пр			min	max	min	max
1	30	30	Аудиторна робота: – опитування на заняттях;	14	0,5	0,5	7	7
			– виконання практичних завдань;	14	1	2	14	28
			– контрольна робота;	1	2	5	2	5
			Самостійна робота: – опрацювання окремих питань тем;	14	0,5	0,5	7	7
			– тестування в moodle;	14	0	0,5	0	7
			– наукова робота;	1	4	4	4	4
			– неформальні форми	1	2	2	2	2
			Разом:					36
Поточний контроль знань							36	60
Підсумковий контроль знань (екзамен)							24	40
Всього по дисципліні							60	100

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - екзамен

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно) 4 (добре) 4(добре) 3 (задовільно) 3 (задовільно)
82 - 89	B	
75 - 81	C	
64 - 74	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)

7. Політика курсу	<p>Політика курсу визначається системою вимог, які викладач пред'являє до здобувача вищої освіти при вивченні дисципліни та ґрунтується на засадах академічної доброчесності.</p> <p>Дотримуватися етики поведінки, яка прописана у Кодексі академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті. Пропущені заняття відпрацьовувати відповідно затвердженого графіку консультацій. Академічна недоброчесність є несумісними з принципами викладання курсу, з чим здобувачі вищої освіти ознайомлюються під час першого заняття. Додаткові вимоги формулюються викладачем враховуючи специфіку навчальної дисципліни.</p> <p><i>Основні принципи проведення занять:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність, доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку; - усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін; - різні моделі роботи на заняттях, у тому числі робота над вирішенням завдань дає можливість здобувачам вищої освіти якнайширше розкрити свій власний потенціал, навчитись довіряти своїм партнерам, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді; - курс передбачає інтенсивне використання мобільних технологій навчання, що дає можливість здобувачам вищої освіти та викладачеві спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них час, а для здобувачів вищої освіти, які відсутні на заняттях, отримати необхідну навчальну інформацію та представити виконані завдання; - протягом усього курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів вищої освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою, що не увійшла до переліку тем практичних занять змістових модулів та виступити з презентацією чи інформуванням додатково.
8. Інформаційні джерела	<p>Базова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Волонтир Л. О, Зелінська О. В., Потапова Н. А., Чіков І. А. Чисельні методи: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с. URL: http://repository.vsau.org/getfile.php/27703.pdf 2. Гончаров О. А., Васильєва Л. В., Юнда А. М. Чисельні методи розв'язання прикладних задач: навчальний посібник. Суми: Сумський державний університет, 2020. 142 с. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/79378/3/Honcharov_chyselni_metody.pdf 3. Дмитрієва О. А. Спеціальні розділи обчислювальної математики. Комп'ютерний практикум: навчальний посібник.

- Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 110 с. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstreams/8c74b637-0773-4017-825e-cf5a466e2768/download>
4. Кравченко І. В., Микитенко В. І. Інформаційні технології: Системи комп'ютерної математики: навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 243 с. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstreams/474b07e5-521f-4800-8c09-7dcec91125a0/download>
5. Литвинов А. Л. Практикум з архітектури комп'ютерних систем: навчальний посібник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 68 с. URL: <http://surl.li/rzcf>
6. Математичне моделювання систем і процесів: конспект лекцій / уклад. Н. В. Богданова, О. В. Богданов. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 85 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/b0f1b40c-289d-4385-956e-0791d55ede37/content>
7. Математичні методи в задачах автоматизації: навчальний посібник / уклад.: А. І. Жученко, Л. Д. Ярощук, Т. А. Дунаєва. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 385 с. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstreams/0cf19009-04aa-490e-a00f-71a0715bf1c0/download>
8. Методи оптимізації. Комп'ютерний практикум: навчальний посібник / уклад.: А. П. Яковлева, І. Я. Спекторський. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 82 с. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstreams/222e5ba9-a5a6-4f94-acae-77bef6b23df7/download>

Допоміжна література

9. Недашківська Н. І. Методи і моделі інтелектуального аналізу даних. Практикум: навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 71 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/14d83a9f-88b8-41c9-a81b-342f55dbae94/content>
10. Організація баз даних та знань: конспект лекцій / уклад. О. Б. Костенко, І. О. Гавриленко. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 92 с. URL: <http://surl.li/rzcrq>
11. Теорія ігор: курс лекцій / уклад. Л. В. Барановська. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 245 с. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstreams/bb8f883a-7cf9-4bc6-b24a-8c55f2e6babe/download>
12. Теорія інформації і кодування: курс лекцій / уклад. А. Є. Коваленко. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 248 с. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstreams/56dac98e-5c52-439c-a0ba-8acc3919af5b/download>
13. Троцько В. В. Теорія алгоритмів: навчально-методичний посібник. Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2023.

	<p>126 с. URL: https://library.krok.edu.ua/media/library/category/navchalni-posibniki/trotsko_0003.pdf</p> <p>15. Чисельні методи в комп'ютерних науках / В. А. Андруник, В. А. Висоцька, В. В. Пасічник та ін. Львів: Новий Світ - 2000. 470 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Andrunik_P1_2017_470.pdf</p> <p>16. Яровий А. А. Математичні методи дослідження операцій. Лінійне програмування: навчальний посібник / А. А. Яровий, Л. М. Ваховська, Л. В. Крилик. Ч. 1. Вінниця: ВНТУ, 2020. 86 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/Yarovij_P1_2020_86.pdf</p>
9. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами	<p>Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром.</p> <p>Для навчання, професійної підготовки або перепідготовки осіб з особливими освітніми потребами застосовуються різні види та форми навчання, що враховують їхні потреби та індивідуальні можливості. В університеті є пандус, кнопка виклику, а також особа, яка безпосередньо забезпечує інтеграцію споживачів вищої освіти з особливими освітніми потребами.</p>
10. Доступ до матеріалів навчання	<p>Необхідне навчально-методичне забезпечення курсу розміщено в друкованому та електронному вигляді в бібліотеці МНАУ у вільному доступі, а також на офіційному сайті МНАУ.</p> <p><i>Доступ до матеріалів навчання:</i> https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=4192</p>

Силабус

навчальної дисципліни розробив:

канд. фіз.-мат. наук, доцент



Олександр ПАРХОМЕНКО