

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра вищої та прикладної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО
ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження
“28” травня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СПЕЦІАЛЬНІ РОЗДІЛИ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ**

Галузь знань G – Інженерія, виробництво і будівництво

Спеціальність G7 «Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Освітньо-наукова програма «Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

ННІ Енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: Шостак Сергій Володимирович, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни СПЕЦІАЛЬНІ РОЗДІЛИ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Основною задачею вивчення дисципліни “Спеціальні розділи вищої математики” є оволодіння спеціальними методами проведення аналізу і розв’язання прикладних інженерних задач, сприяти розвитку логічного та алгоритмічного мислення.

Знання, набуті студентами при вивченні цієї дисципліни, знайдуть застосування як при подальшому навчанні і підготовці магістрів, так і під час майбутньої інженерно-технічної професійної діяльності в галузі створення та експлуатації систем управління і автоматики.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»	
Освітньо-наукова програма	«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	15 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.	4 год.
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	75 год.	112 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни “Спеціальні розділи вищої математики” є оволодіння спеціальними методами проведення аналізу і розв’язання прикладних інженерних задач, сприяти розвитку логічного та алгоритмічного мислення. Передбачається глибоке засвоєння основних понять та методів теорії множин та розв’язання задач оптимізації з обмеженнями. Знання, набуті студентами при вивченні цієї дисципліни, знайдуть застосування як при подальшому навчанні у підготовці магістрів, так і під час майбутньої інженерно-технічної професійної діяльності в галузі створення та експлуатації систем управління і автоматики.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і суперечливістю вимог.

загальні компетентності (ЗК):

3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

Програмні результати навчання (ПРН):

4. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

8. Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	Тиж ні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
І семестр													
Змістовий модуль 1. Елементи дискретної математики													
Тема 1. Множини.	1	15	2	4			9		2	2			11
Тема 2. Відношення	2	15	2	4			9						15
Тема 3. Булеві функції	3	15	2	4			9						15
Тема 4. Диз'юнктивні і кон'юнктивні розкладання булевих функцій.	4	15	2	4			9						15
Разом за змістовим модулем 1		60	8	16			36	60	2	2			56
Змістовий модуль 2. Задачі оптимізації з обмеженнями.													
Тема 5. Задачі лінійного програмування та деякі методи її розв'язання.	5	15	2	4			9		2	2			11

Тема 6. Задача цілочислового програмування	6	15	2	4			9						15
Тема 7. Симплексний метод.	7	15	2	4			9						15
Тема 8. Транспортна задача.	8	15	1	2			12						15
Разом за змістовим модулем 2		60	7	14			39	60	2	2			56
Усього годин		120	15	30			75	120	4	4			112

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Множини.	2
2	Відношення	2
3	Булеві функції	2
4	Диз'юнктивні і кон'юнктивні розкладання булевих функцій.	2
5	Задачі лінійного програмування та деякі методи її розв'язання.	2
6	Задача цілочислового програмування	2
7	Симплексний метод.	2
8	Транспортна задача.	1

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Операції з множинами. Булеві функції. Таблиці істинності.	4
2	Булева алгебра. Спрощення формул. Перевірка еквівалентності формул.	4
3	Диз'юнктивні і кон'юнктивні нормальні форми.	4
4	Досконалі диз'юнктивна і кон'юнктивна нормальні форми.	4
5	Побудова математичних моделей задач ЛП.	4
6	Графічний метод розв'язування ЗЛП. Розв'язування цілочислових задач ЛП.	4
7	Симплексний метод розв'язування ЗЛП.	4
8	Знаходження опорного та оптимального розв'язку транспортної задачі.	2
	Разом	30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Множини. Відношення.	18
2	Булеві функції	18
3	Графічний та симплексний методи розв'язування задач ЛП.	27
4	Транспортна задача	12

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;

- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. Методи навчання (вибрати необхідне чи доповнити):

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму
- метод гейміфікованого навчання.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
І семестр		
Модуль 1. <u>Елементи дискретної математики</u>		
Практична робота 1.	Розуміти поняття множини. Знати способи задання множин, основні числові множини, основні закони і тотожності алгебри множин, декартового добутку множин.	9
Самостійна робота 1.	Вміти виконувати операції над множинами, користуватись діаграми Ейлера.	8
Практична робота 2.	Розуміти поняття бінарного відношення. Володіти способами задання відношень.	9
Самостійна робота 2.	Вміти будувати відношення різними способами	8
Практична робота 3.	Розрізняти булеві функції однієї та двох змінних. Знати таблиці істинності для функцій однієї та двох змінних. Вміти складати таблиці істинності булевих функцій.	9
Самостійна робота 3.	Вміти спрощувати формули, використовуючи властивості елементарних функцій та алгоритм спрощення.	9
Практична робота 4.	Знати означення формул. Розуміти поняття еквівалентності формул. Знати алгоритм спрощення запису формул. Розуміти поняття диз'юнктивного і кон'юнктивного одночлена. Знати теорему про розкладання функції за змінними. Розуміти поняття диз'юнктивної і кон'юнктивної нормальної форми.	9

Самостійна робота 4.	Вміти будувати досконалі диз'юнктивну і кон'юнктивну нормальні форми, застосовувати апарат булевої алгебри для спрощення електричних схем.	9
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. <u>Задачі оптимізації з обмеженнями.</u>		
Практична робота 1.	Знати основні поняття про задачі математичного програмування. Володіти класифікацією задач математичного програмування. Розуміти поняття допустимого розв'язку, оптимального розв'язку для задач лінійного програмування.	9
Самостійна робота 1.	Вміти будувати математичні моделі задач лінійного програмування. Володіти графічним методом при розв'язанні задач лінійного програмування.	8
Практична робота 2.	Розуміти особливості задач цілочислового програмування. Вміти застосовувати графічний метод для розв'язання задач цілочислового програмування.	9
Самостійна робота 2.	Застосовувати до задач оптимізації при створенні та експлуатації систем управління і автоматики.	8
Практична робота 3.	Знати основні поняття про симплексний метод. Записувати систему обмежень задачі в канонічному вигляді. Володіти алгоритмом розв'язування задачі лінійного програмування симплекс-методом.	9
Самостійна робота 3.	Вміти застосовувати симплексний метод до розв'язання практичних задач на оптимізацію.	8
Практична робота 4.	Розуміти суть транспортної задачі. Знати коло задач пов'язаних із транспортною задачею. Розрізняти поняття закритої та відкритої транспортної задачі, поняття не виродженого і виродженого опорного розв'язку.	11
Самостійна робота 4.	Вміти застосовувати метод потенціалів та північного-західного кута для розв'язання транспортної задачі.	8
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	<i>НАПРИКЛАД:</i> роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	<i>НАПРИКЛАД:</i> списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	<i>НАПРИКЛАД:</i> відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=68>);
- посилання на цифрові освітні ресурси;
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
- програма навчальної (виробничої) практики навчальної дисципліни (якщо вона передбачена навчальним планом).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Батечко Н.Г., Шостак С.В. Спеціальні розділи вищої математики з елементами комп'ютерного моделювання. – К.: ЦП «Компринт», 2022. – 189 с.
2. Кузьменко Б.В., Лисенко В.П. Спеціальні розділи вищої математики. – К.: Фенікс, 2006. – 416 с.
3. Бондаренко М. Ф. та ін. Збірник тестових завдань з дискретної математики/М. Ф. Бондаренко, Н. В. Білоус, І. Ю. Шубін.— Харків: ХТУРЕ, 2000.— 156 с.
4. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій. – К.: ЗАТ “ВІПОЛ”, 2000. – 688 с.
5. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Є. Дискретна математика, К.: Вища школа, 2008. – 383 с.
6. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник. – Харків: “Компанія СМІТ”, 2004. - 480 с.
7. Ларіонов Ю. І., Марченко Л. С., Хаджмурадов М. А. Дослідження операцій. Ч. 1: Навч. посібник.— Х.: ВД “ІНЖЕК”, 2004. – 352 с.
8. Мартиненко М.А., Нецадим О.М., Сафонов В.М. Математичне програмування: Підручник. – К.: Четверта хвиля, 2009. – 308 с.

9. Толбатов Ю.А., Толбатов Є.Ю. Математичне програмування: Підручник – Тернопіль: Підручники і посібники, 2008.- 432 с.

Допоміжні

1. Глибовець М. М. Основи комп'ютерних алгоритмів. – К.: Видавничий дім „КМ Академія”, 2003. – 452 с.
2. Кривий С. Л. Дискретна математика: Вибрані питання. – К.: Видавничий дім „Києво-Могилянська академія”, 2007. – 572 с.
3. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.
4. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій: Підручник. — 4-те вид., перероб. і допов. — К., 2000. — 688 с.
5. Наконечний С. І., Гвоздецька Л. В. Збірник задач з курсу «Математичне програмування». Частина 1.: Навч. посібник. — К.: ІСОД, 1996. — 128 с.
6. Романюк Т. П., Терещенко Т. О., Присенко Г. В., Городкова І. М. Математичне програмування: Навч. посіб. — К.: ІЗМН, 1996. — 312 с.

Інформаційні ресурси

1. Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О. О., Федорова Л. Б. Математика в технічному університеті: Підручник КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. Т. 2. 504 с.
<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/30396/1/MTU2.pdf>
2. Мартиненко, М. А. Вища математика. Спеціальні розділи : навч. посіб. / М. А. Мартиненко, І. І. Юрик. - К. : Ін-т математики НАНУ, 2015. - 539 с.
<https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/605f6728-6fb9-4931-b3a5-6267e87fdf62/content>
3. Спецрозділи вищої математики [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Уклад.: Кушлик-Дивульська О. І., Защепкіна Н. М. – Електронні текстові данні. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 148 с.
<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/ed9e644a-e809-4ff4-98b6-150e42a3a5a4/content>