

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

Механіко-математичний факультет

Кафедра комп'ютерної інженерії



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ, ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ  
(Ч. 2 МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ)**

Ступінь бакалавра

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Спеціальність 123 "Комп'ютерна інженерія"

Освітня програма "Комп'ютерна інженерія"

2019-2020 навчальний рік

Розробник: Борисенко Валерій Дмитрович, професор кафедри комп'ютерної інженерії, доктор технічних наук \_\_\_\_\_ (Борисенко В. Д.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії

Протокол № 1 від "27" серпня 2019 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (Устенко С.А.)

"27" серпня 2019 р.

### 1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 12 Інформаційні технології	Нормативна	
	Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія		
Індивідуальне науково-дослідне завдання (розробка комп'ютерного коду з одного з методів оптимізації)	Освітня програма "Комп'ютерна інженерія"	<b>Рік підготовки:</b>	
		1 ск/3-й	
Загальна кількість годин – 120		<b>Семестр</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4	Ступінь бакалавра	<b>Лекції</b>	
		20 год.	–
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		20–	–
		<b>Лабораторні</b>	
		–	–
		<b>Самостійна робота</b>	
		50 год.	–
<b>Індивідуальні заняття</b>			
30 год			
<b>Вид контролю:</b>			
залік			

Мова навчання – українська.

#### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 33 / 67 %.: 40 год. – аудиторні заняття, 50 год. – самостійна робота та індивідуальні заняття.

## **2. Мета, завдання навчальної дисципліни та результати навчання**

**Мета курсу** – формування у студентів теоретичних знань, практичних навичок і компетенцій в області розробки алгоритмів методів оптимізації як сучасного наукового напрямку, оволодіння можливостями і особливостями використання оптимізаційних методів у вирішенні практичних задач прийняття рішень та оптимального управління в умовах визначеності, які призводять до застосування методів оптимізації.

**Завдання вивчення** полягає в оволодінні навичками та вмінням розробляти алгоритми оптимізаційних методів і прийняття рішень, практичними навичками реалізації методів оптимізації на комп'ютері, умінням самостійно опановувати нові методи та технології оптимізації та прийняття рішень.

**Передумови для вивчення дисципліни:** Дисципліна "Методи обчислень, оптимізації та прийняття рішень (ч. 1 Методи оптимізації та прийняття рішень)" базується на розділах курсів "Вища математика", "Програмування", "Об'єктне програмування" та використовується в подальшому в практичній діяльності фахівців.

Навчальна дисципліна складається з 4-х кредитів.

### **Очікувані результати навчання:**

Розв'язувати складні задачі та вирішувати практичні завдання під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Знати і розуміти наукові та математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

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.

Згідно з ОПП студент оволодіває такими компетентностями:

#### **I. Загальнопредметні:**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність до навчання та самонавчання (пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел).

ЗК3. Здатність застосовувати знання на практиці.

ЗК7. Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення.

ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК9. Здатність працювати як індивідуально, так і в команді.

#### **II. Фахові:**

ФК1. Здатність використовувати методи фундаментальних і прикладних дисциплін для опрацювання, аналізу й синтезу результатів професійних досліджень.

ФК2. Знання сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів, основ теорії чисельних методів, і вміння їх реалізувати в конкретних застосуваннях.

ФК5. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування тощо.

ФК7. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Кредит 1. Теорії прийняття рішень та оптимізації**

##### **Тема 1. Основи теорії прийняття рішень**

Вступ до теорії прийняття рішень; основні поняття теорії прийняття рішень; класифікація і постановка задач прийняття рішень; методи прийняття рішень в умовах визначеності; основні поняття і класифікація методів рішення задач оптимізації.

##### **Тема 2. Основи теорії оптимізації**

Початкові відомості про задачі оптимізації: постановка і класифікація задач, існування оптимального рішення; прямі умови оптимальності; поняття про методи оптимізації; класифікація методів оптимізації; приклади задач з області оптимізації.

#### **Кредит 2. Безумовна та умовна оптимізація**

##### **Тема 3. Умови оптимальності**

Оптимум без обмежень; необхідні та достатні умови екстремуму; оптимум з обмеженнями; сідлова точка функції Лагранжа; диференціальна форма умов оптимальності; опукла оптимізація; мінімізація на опуклій множині.

##### **Тема 4. Методи безумовної оптимізації**

Гradientні методи; метод дихотомії; методи одновимірної мінімізації (золотого перерізу, координатного спуску, gradientного спуску); метод Фібоначчі; метод Ньютона; метод спряжених gradientів і напрямків.

##### **Тема 5. Методи умовної оптимізації**

Методи розв'язання задач з обмеженнями; методи штрафних і бар'єрних функцій; методи прямого врахування обмежень; метод умовного gradientа; метод можливих напрямків.

#### **Кредит 3. Оптимізація прямим пошуком**

##### **Тема 6. Методи прямого пошуку**

Метод квадратичної інтерполяції; метод Нелдера-Мида та його різновиди.

##### **Тема 7 Методи прямого пошуку (продовження)**

Метод Хука-Джівса та його різновиди.

#### **Кредит 4. Багатовимірна оптимізація та лінійне програмування**

##### **Тема 8. Методи багатовимірної оптимізації**

Екстремум функції багатьох змінних; необхідні і достатні умови мінімуму гладких функцій кількох змінних.

#### **Тема 9. Методи багатовимірної оптимізації (продовження)**

Багатовимірна оптимізація без обмежень; числові методи безумовної оптимізації, метод золотого перерізу, метод координатного спуску, метод градієнтного спуску.

#### **Тема 10. Лінійне програмування**

Основні поняття; теорема про існування оптимальної точки; геометрична інтерпретація задачі лінійного програмування; умова оптимальності для задачі лінійного програмування.

### **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	П	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7
<b>Кредит 1. Теорії прийняття рішень та оптимізації</b>						
<b>Тема 1.</b> Основи теорії прийняття рішень.	15	2	2			11
<b>Тема 2.</b> Основи теорії оптимізації.	15	2	2			11
<b>Усього</b>	30	4	4			22
<b>Кредит 2. Безумовна та умовна оптимізація</b>						
<b>Тема 3.</b> Умови оптимальності.	10	2	2			6
<b>Тема 4.</b> Методи безумовної оптимізації.	10	2	2			6
<b>Тема 5.</b> Методи умовної оптимізації.	10	2	2			6
<b>Усього</b>	30	6	6			18
<b>Кредит 3. Оптимізація прямим пошуком</b>						
<b>Тема 6.</b> Методи прямого пошуку.	15	2	2			11
<b>Тема 7.</b> Методи прямого пошуку (продовження).	15	2	2			11
<b>Разом за кредитом 3</b>	30	4	4			22
<b>Кредит 4. Багатовимірна оптимізація та лінійне програмування</b>						
<b>Тема 8.</b> Методи багатовимірної оптимізації.	10	2	2			6
<b>Тема 9.</b> Методи багатовимірної оптимізації (продовження).	10	2	2			6
<b>Тема 10.</b> Лінійне програмування.	10	2	2			6
<b>Усього</b>	30	6	6			18
<b>Усього годин</b>	120	20	20			80

### **5. Темі лекційних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Кредит 1. Теорії прийняття рішень та оптимізації</i>		
1	<i>Тема 1.</i> Основи теорії прийняття рішень.	2

2	Тема 2. Основи теорії оптимізації.	2
<i>Кредит 2. Безумовна та умовна оптимізація</i>		
3	Тема 3. Умови оптимальності	2
4	Тема 4. Методи безумовної оптимізації.	2
5	Тема 5. Методи умовної оптимізації.	2
<i>Кредит 3. Оптимізація прямим пошуком</i>		
6	Тема 6. Методи прямого пошуку	2
7	Тема 7. Методи прямого пошуку (продовження).	2
<i>Кредит 4. Багатовимірна оптимізація та лінійне програмування</i>		
8	Тема 8. Методи багатовимірної оптимізації.	2
9	Тема 9. Методи багатовимірної оптимізації (продовження).	2
10	Тема 10. Лінійне програмування.	2
	Всього	20

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Кредит 1. Теорії прийняття рішень та оптимізації</i>		
1	Тема 1. Основи теорії прийняття рішень	2
2	Тема 2. Основи теорії оптимізації	2
<i>Кредит 2. Безумовна та умовна оптимізація</i>		
3	Тема 3. Умови оптимальності	2
4	Тема 4. Методи безумовної оптимізації	2
5	Тема 5. Методи умовної оптимізації	2
<i>Кредит 3. Оптимізація прямим пошуком</i>		
6	Тема 6. Методи прямого пошуку	2
7	Тема 7. Методи прямого пошуку (продовження)	2
<i>Кредит 4. Багатовимірна оптимізація та лінійне програмування</i>		
8	Тема 8. Методи багатовимірної оптимізації	2
9	Тема 9. Методи багатовимірної оптимізації (продовження)	2
10	Тема 10. Лінійне програмування	2
	Усього	20

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Кредит 1. Теорії прийняття рішень та оптимізації</i>		
1	Тема 1. Основи теорії прийняття рішень	11
2	Тема 2. Основи теорії оптимізації	11
<i>Кредит 2. Безумовна оптимізація</i>		

3	Тема 3. Умови оптимальності	6
4	Тема 4. Методи безумовної оптимізації	6
5	Тема 5. Методи умовної оптимізації	6
<i>Кредит 3. Оптимізація прямим пошуком</i>		
6	Тема 6. Методи прямого пошуку	11
7	Тема 7. Методи прямого пошуку (продовження)	11
<i>Кредит 4. Багатовимірна оптимізація та лінійне програмування</i>		
8	Тема 8. Методи багатовимірної оптимізації	6
9	Тема 9. Методи багатовимірної оптимізації (продовження)	6
10	Тема 10. Лінійне програмування	6
	Разом	80

### 8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Розробка комп'ютерного коду методу оптимізації однією з алгоритмічних мов програмування.

Основне завдання цього виду діяльності – набуття практичних навичок самостійної розробки професійного програмного забезпечення і використання сучасних інформаційних технологій для розв'язання різноманітних оптимізаційних задач у практичній діяльності.

Загальні вимоги до виконання індивідуального завдання:

- 1) Загальна характеристика об'єкта дослідження
- 2) Визначення потреб потенційних споживачів продукції.
- 3) Проектування ПП.

### 9. Форми роботи та критерії оцінювання

Рейтинговий контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою:

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

ОЦІНКА ЄКТС	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
A	90-100	5 (відмінно)	5/відм./зараховано
B	80-89	4 (добре)	4/добре/ зараховано
C	65-79		
D	55-64	3 (задовільно)	3/задов./ зараховано
E	50-54		
FX	35-49	2 (незадовільно)	Не зараховано

**Форми поточного та підсумкового контролю.** Комплексна діагностика знань, умінь і навичок студентів із дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного й підсумкового контролю знань (КР). Поточне оцінювання (індивідуальне, групове та фронтальне опитування,



самостійна робота, самоконтроль). Завданням поточного контролю є систематична перевірка розуміння та засвоєння програмового матеріалу, виконання робіт на практичних заняттях, уміння самостійно опрацювати теоретичний матеріал, складання конспекту рекомендованої літератури, здатність публічно чи письмово представляти певний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (залік) є перевірка глибини засвоєння студентом програмового матеріалу.

*Критерії оцінювання відповідей на практичних заняттях:*

*Студенту виставляється відмінно, якщо студент здатний самостійно здійснювати основні види навчальної діяльності. Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.*

*Студенту виставляється дуже добре, якщо студент знає істотні ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними, а також самостійно застосовує знання в нестандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.*

*Студенту виставляється добре, якщо студент знає ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними на середньому рівні, а також самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.*

*Студенту виставляється достатньо, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний матеріал, здатний виконувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.*

*Студенту виставляється мінімальний задовільно, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний матеріал.*

Кількість балів у кінці семестру повинна складати від 200 до 400 балів (за 4 кредити), тобто сума балів за виконання усіх завдань.

**Відповідний розподіл балів, які отримують студенти за 4 кредити.**

Поточне оцінювання та самостійна робота										Залік	Накопичувальні бали/Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	100	400/100

## 10. Засоби діагностики

**Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є:** завдання до практичних занять, завдання для самостійної та

індивідуальної роботи, презентації результатів досліджень, тестові завдання, контрольні роботи.

## **11. Методи навчання**

Усний виклад матеріалу: наукова розповідь, спрямована на аналіз фактичного матеріалу; пояснення – вербальний метод навчання, за допомогою якого розкривається сутність певного явища, закону, процесу; проблемне навчання, робота з підручником та додатковими джерелами.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення та узагальнення складних розділів курсу, які освітлюються, в основному, на проблемному рівні та у формі діалогічно-проблемних лекцій.

Практичні заняття є аудиторними, проводяться по наперед відомих темах у вигляді активних форми проведення занять. Вони призначені для закріплення і глибшого вивчення певних аспектів лекційного матеріалу на практиці.

Самостійна робота є позааудиторною і призначена для самостійного ознайомлення студента з певними розділами курсу за рекомендованими викладачем матеріалами і підготовки до виконання індивідуальних завдань по курсу.

Поточний рейтинг-контроль проводиться викладачем в процесі проведення всіх видів занять. Проміжний рейтинг-контроль призначений для практичної комплексної оцінки освоєння розділів курсу і здійснюється шляхом підготовки студентами відповідей на поставлені питання.

Кінцевий контроль знань з дисципліни проводиться під час проведення заліку.

## **12. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Борисенко В. Д. Методи оптимізації та прийняття рішень. Миколаїв, МНУ, 2017. 83 с.
2. Банди Б. Методы оптимизации. Москва: Радио и связь, 1988. 128 с.
3. Дегтярев Ю. И. Методы оптимизации. Москва: Советское радио, 1980. 270 с.
4. Летова Т. А. Пантелеев А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособи. Москвва: Логос, 2011. 424 с.
5. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учебное пособие для втузов. Москвва: Высшая школа, 2002. 544 с.

### **Допоміжна**

6. Расстригин Л. А. Случайный поиск. Москва: Знание, 1979. 64 с.
7. Уайлд Дж. Методы поиска экстремума. Москва: Наука, 1967. 268 с.

## **13. Інформаційні ресурси**

1. Наукова електронна бібліотека [elibrary.ru](http://elibrary.ru)
2. Коллекция Engineering издательства Elsevier

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

Механіко-математичний факультет

Кафедра комп'ютерної інженерії



**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ, ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ  
(Ч. 2 МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ)**

Ступінь бакалавра

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

Освітня програма "Комп'ютерна інженерія"


Програму розроблено та внесено: Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського

Розробник: Борисенко Валерій Дмитрович, професор кафедри комп'ютерної інженерії, доктор технічних наук


Програму схвалено на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії  
Протокол від "27" серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри  (Устенко С.А.)

Програму погоджено навчально-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «27» серпня 2019 року №  (Пархоменко О.Ю.)  
Голова навчально-методичної комісії

Програму погоджено навчально-методичною комісією університету

Протокол від «27» серпня 2019 року № 14  
Голова навчально-методичної комісії університету  (Кузнецова О.А.)

Програма вивчення навчальної дисципліни "Методи обчислень, оптимізації та прийняття рішень (ч. 2 Методи оптимізації та прийняття рішень)" розроблена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки ступеня бакалавра спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія.

**Предметом** навчальної дисципліни "Методи обчислень, оптимізації та прийняття рішень (ч. 2 Методи оптимізації та прийняття рішень)" є методи та технології оптимізації та прийняття рішень при дослідженні об'єктів, явищ і процесів та використання їх в інженерній діяльності.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Дисципліна "Вища математика", "Алгоритми та методи обчислень", "Програмування", "Об'єктне програмування" та використовується в подальшому в практичній діяльності фахівців.

## **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета курсу** – формування у студентів теоретичних знань, практичних навичок і компетенцій в області розробки алгоритмів, методів оптимізації як сучасного наукового напрямку, оволодіння можливостями і особливостями використання оптимізаційних методів у вирішенні практичних задач прийняття рішень та оптимального управління в умовах визначеності, які призводять до застосування методів оптимізації.

**Завдання:** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- основні поняття та задачі теорії прийняття рішень та оптимізації,
- способи відшукування екстремумів функцій при різних видах обмежень,
- переваги і недоліки існуючих оптимізаційних методів; вміти

**уміти:**

- застосовувати на практиці методи пошукової оптимізації,
- розробляти алгоритми та програми для реалізації методів оптимізації на ЕОМ;
- застосовувати існуючі пакети програм для реалізації на ЕОМ методів оптимізації.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими компетентностями:

**I. Загальнопредметні:**

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК2. Здатність до навчання та самонавчання (пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел).
- ЗК3. Здатність застосовувати знання на практиці.
- ЗК7. Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення.
- ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК9. Здатність працювати як індивідуально, так і в команді.

## **II. Фахові:**

ФК1. Здатність використовувати методи фундаментальних і прикладних дисциплін для опрацювання, аналізу й синтезу результатів професійних досліджень.

ФК2. Знання сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів, основ теорії чисельних методів, і вміння їх реалізувати в конкретних застосуваннях.

ФК5. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування тощо.

ФК7. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин/4 кредити ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Кредит 1. Теорії прийняття рішень та оптимізації**

#### **Тема 1. Основи теорії прийняття рішень**

Вступ до теорії прийняття рішень; основні поняття теорії прийняття рішень; класифікація і постановка задач прийняття рішень; методи прийняття рішень в умовах визначеності; основні поняття і класифікація методів рішення задач оптимізації.

#### **Тема 2. Основи теорії оптимізації**

Початкові відомості про задачі оптимізації: постановка і класифікація задач, існування оптимального рішення; прямі умови оптимальності; поняття про методи оптимізації; класифікація методів оптимізації; приклади задач з області оптимізації.

### **Кредит 2. Безумовна та умовна оптимізація**

#### **Тема 3. Умови оптимальності**

Оптимум без обмежень; необхідні та достатні умови екстремуму; оптимум з обмеженнями; сідлова точка функції Лагранжа; диференціальна форма умов оптимальності; опукла оптимізація; мінімізація на опуклій множині.

#### **Тема 4. Методи безумовної оптимізації**

Гradientні методи; метод дихотомії; методи одновимірної мінімізації (золотого перерізу, координатного спуску, gradientного спуску); метод Фібоначчі; метод Ньютона; метод спряжених gradientів і напрямків.

#### **Тема 5. Методи умовної оптимізації**

Методи розв'язання задач з обмеженнями; методи штрафних і бар'єрних функцій; методи прямого врахування обмежень; метод умовного gradientа; метод можливих напрямків.

### **Кредит 3. Оптимізація прямим пошуком**

### **Тема 6. Методи прямого пошуку**

Метод квадратичної інтерполяції; метод Нелдера-Мида та його різновиди.

### **Тема 7 Методи прямого пошуку (продовження)**

Метод Хука-Джівса та його різновиди.

## **Кредит 4. Багатовимірна оптимізація та лінійне програмування**

### **Тема 8. Методи багатовимірної оптимізації**

Екстремум функції багатьох змінних; необхідні і достатні умови мінімуму гладких функцій кількох змінних.

### **Тема 9. Методи багатовимірної оптимізації (продовження)**

Багатовимірна оптимізація без обмежень; числові методи безумовної оптимізації, метод золотого перерізу, метод координатного спуску, метод градієнтного спуску.

### **Тема 10. Лінійне програмування**

Основні поняття; теорема про існування оптимальної точки; геометрична інтерпретація задачі лінійного програмування; умова оптимальності для задачі лінійного програмування.

## **3. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Борисенко, В. Д. Алгоритми та методи обчислень. Миколаїв, МНУ, 2017. 125 с.
2. Вержбицкий, В. М. Основы чисельных методов. М., 2002, *або* Вержбицкий, В. М. Основы чисельных методов. 2-е изд., перераб. Москва: Вища школа, 2005.
3. Воеводін, В. В. Чисельні методи алгебри. Теорія й алгоритми. Мсква: Наука, 1966.
4. Самарский, А. А., Гулин А.В. Чисельні методи. Москва.: Наука, 1989.
5. Семушин, И. В. Чисельні методи алгебри. Ульяновск: Улгту, 2006.

### **Допоміжна**

6. Турчак, Л. И. Основы чисельных методов. 2-і изд., перераб. і доп. М., 2002.
7. Турчак, Л. И. Основы чисельных методов. 2-і изд, перераб. і доп. М., 2003.
8. Лапчик, М. П. Чисельні методи. 2-е изд., стер. М., 2005.
9. Калиткин, Н. Н.. Чисельні методи. - М.: Наука, 1978.
10. Хвальків, Н. С. Чисельні методи. - М.: Наука, 1975.

## **4. Інформаційні ресурси**

3. Наукова електронна бібліотека [elibrary.ru](http://elibrary.ru)
4. Коллекция Engineering издательства Elsevier

## **5. Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік**

## **6. Засоби діагностики успішності навчання:**

Лекційні та практичні заняття з використанням традиційних методів, інтерактивних методик та комп'ютерної техніки, індивідуальна робота, самостійна робота.

Поточний та підсумковий контроль здійснюється у вигляді комп'ютерних тестів на освітньому просторі університету. Для оцінювання використовується національна чотирьохбальна шкала: відмінно, добре, задовільно, незадовільно; європейська шкала: A, B, C, D, E, FX, F.

(приклад для заліку) 100% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного і підсумкового контролю, що регламентується робочою програмою викладача. (приклад для іспиту) 60% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного контролю, що регламентується робочою програмою викладача, 40% балів студенти набирають на іспиті.