

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА  
ТА АРХІТЕКТУРИ»**

Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи

Р. Б. Папірник

*Р. Б. Папірник* 2019 року

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах**

спеціальність 132 «Матеріалознавство»

освітньо-професійна програма «Прикладне матеріалознавство»

освітній ступінь      магістр

форма навчання      денна

розробник              Єршова Ніна Михайлівна

**1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Дисципліна «Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах» входить до нормативних компонент освітньо-професійної програми «Прикладне матеріалознавство». Предметом вивчення навчальної дисципліни є математичні методи та моделі прийняття рішень і інформаційні технології їх реалізації. Розглядається прийняття рішень на основі ігрових моделей, метода аналізу ієрархій, методів оптимізації і дисперсійного аналізу. Вирішуються задачі будівництва підприємства для випуску нової продукції, розподілу інвестицій між проектами, розподілу електроенергії між споживачами, вибору місця роботи, про суміш з потрібним змістом хімічних елементів, про суміш з завданими фізичними властивостями та інш. Моделі реалізуються в середовищі електронних таблиць (ЕТ) з допомогою надбудови «Пошук рішення» і інструментів пакету аналізу. Моделі метода аналізу ієрархій легко вирішуються з допомогою матричних функцій майстра функцій.

**2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

	Години	Кредити	Семестр	
			2	
Всього годин за навчальним планом, з них:	150	5	150	
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	52		52	
лекції	30		30	
лабораторні роботи				
практичні заняття	22		22	
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	98		98	

підготовка до аудиторних занять	26		26	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	42		42	
підготовка до екзамену	30	1	30	
<b>Форма підсумкового контролю</b>				екзамен

### 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни:** формування систем теоретичних і прикладних знань з методології та інструментарію побудови і використання різних типів математичних моделей прийняття рішень.

**Завдання дисципліни:** вивчення основних принципів постановки задач, побудови математичних моделей прийняття рішень, методів їх розв'язання, технології реалізації в середовищі електронних таблиць (ЕТ) і аналіз результатів з метою використання в практиці.

**Пререквізити дисципліни:** основою для вивчення курсу «Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах» є базові знання з дисциплін «Вища математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Інформатика» та дисциплін спеціальності.

**Постреквізити дисципліни:** Знання, які магістри отримують під час вивчення дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах», будуть використані при виконанні кваліфікаційної роботи, а також в професійній і науковій діяльності.

**Інтегральна компетентність.** Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом, випробуванням, атестацією, утилізацією неорганічних та органічних матеріалів та виробів на їх основі, що передбачає виконання досліджень, навчального процесу та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### **Програмні результати навчання.**

Володіти логікою та методологією наукового пізнання.

Уміти виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я, охорона навколишнього середовища, економіка) обмежень.

Знати та застосовувати принципи проектування нових матеріалів, розробляти та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів.

Уміти розробляти нові методи і методики досліджень матеріалів та процесів на базі знання методології наукового дослідження та специфіки проблеми, що вирішується.

Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються при розв'язанні складних матеріалознавчих задач.

Уміти організувати розробку програм та проведення комплексних досліджень та випробувань матеріалів, напівфабрикатів та виробів.

Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.

Уміти використовувати методи планування експерименту, виконувати експериментальні дослідження та обробляти їх результати.

Мати та застосовувати навички складання звітної документації за результатами робіт з виконання професійних (науково-технічних) задач, підготовки науково-технічних публікацій, доповідей та презентацій за результатами виконаних досліджень.

Уміти використовувати сучасні методи розв'язування винахідницьких задач. Уміти застосовувати методи захисту об'єктів інтелектуальної власності, створених в ході професійної (науково-технічної) діяльності.

Уміти обґрунтовано призначати показники якості матеріалів та виробів.

Уміти застосовувати вимоги вітчизняних та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосовування ефективних технологій виготовлення виробів.

Демонструвати обізнаність та практичні навички в галузі технологічного забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них.

**Заплановані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- складови математичної моделі оптимізації та вимоги до критеріїв;
- етапи прийняття рішень;
- методи розв'язання розглянутих задач;
- технологію реалізації математичних моделей в середовищі ЕТ;

**вміти:**

- створити математичну модель розглянутих задач;
- отримати результати в середовищі електронних таблиць або з допомогою надбудов «Пошук рішення» і «Пакет аналізу»;
- виконати аналіз результатів дослідження.

**Методи навчання:** практичний (лабораторний практикум на комп'ютере з електронної методикою), словесний (лекція, пояснення, роз'яснення).

**Форми навчання:** фронтальна (лекція відразу з усіма студентами групи/потоків у єдиному темпі і з загальними задачами); індивідуальні завдання практикуму та індивідуальні консультації.

#### 4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Прийняття рішень на основі ігрових моделей і МАІ</b>					
Моделі і методи формування рішень	4	2			2
Прийняття рішень на основі ігрових моделей	24	6	6		12
Метод аналізу ієрархій.	32	8	6		18
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>12</b>		<b>32</b>
<b>Змістовий модуль 2. Прийняття рішень на основі методів оптимізації та дисперсійного аналізу</b>					
Прийняття рішень на основі методів оптимізації	26	6	4		16
Прийняття рішень на основі дисперсійного аналізу даних спостережень	34	8	6		20
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>60</b>	<b>14</b>	<b>10</b>		<b>36</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>22</b>		<b>98</b>

#### 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	<b>Змістовий модуль 1. Прийняття рішень на основі ігрових моделей і МАІ</b>	
1	<b>Моделі і методи формування рішень. Системний підхід до прийняття рішень. Класифікація задач прийняття рішень. Етапи</b>	2

	прийняття рішень.	
2-4	<b>Прийняття рішень на основі ігрових моделей.</b> Поняття про ігрові моделі. Рішення ігор з природою за допомогою критеріїв. Задача про будівництво підприємства для виробництва нової продукції. Приведення матричної гри до задачі лінійного програмування. Рішення задачі розподілу ресурсів між проектами за допомогою гри з природою.	6
5-8	<b>Метод аналізу ієрархій.</b> Етапи рішення задач з допомогою МАІ. Алгоритм методу аналізу ієрархій. Власні значення і власні вектори матриць. Алгоритми наближених методів визначення власних значень і власних векторів. Задачі.	8
	<b>Змістовий модуль 2. Прийняття рішень на основі методів оптимізації та дисперсійного аналізу</b>	
9-11	<b>Прийняття рішень на основі методів оптимізації.</b> Постановка загальної задачі математичного програмування. Задача про суміш з потрібним змістом хімічних елементів. Задача про суміш з завданими фізичними властивостями.	6
12-15	<b>Прийняття рішень на основі дисперсійного аналізу даних спостережень.</b> Однофакторний дисперсійний аналіз даних спостережень. Оцінка впливу фактора на результативний признак. Двохфакторний дисперсійний аналіз без повторення. Двохфакторний дисперсійний аналіз з повтореннями. Проведення дисперсійного аналізу даних спостережень за допомогою інструментальних засобів пакета аналізу ЕТ.	8

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	<b>Змістовий модуль 1. Прийняття рішень на основі ігрових моделей і МАІ</b>	
1-3	<b>Прийняття рішень на основі ігрових моделей.</b> Визначити сідлову точку платіжної матриці. Задача про будівництво підприємства для виробництва нової продукції. Задача про розподіл інвестицій двох інвесторів між проектами.	6
4-6	<b>Метод аналізу ієрархій.</b> Задачі про вибір місця роботи, розподіл енергоресурсів та вибір автомобіля.	6
	<b>Змістовий модуль 2. Прийняття рішень на основі методів оптимізації та дисперсійного аналізу</b>	
7, 8	<b>Прийняття рішень на основі методів оптимізації.</b> Задачі про суміші з потрібним змістом хімічних елементів і з завданими фізичними властивостями.	4
9-11	<b>Дисперсійний аналіз даних спостережень.</b> Однофакторний дисперсійний аналіз даних спостережень. Оцінка впливу фактора на результативний признак. Двохфакторний дисперсійний аналіз без повторення. Двохфакторний дисперсійний аналіз з повтореннями.	6

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Навчальним планом не передбачено.

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	<b>Підготовка до аудиторних занять</b>	<b>26</b>
2	<b>Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:</b>	<b>42</b>
	<b>Стислі знання з теорії ймовірності і математичної статистики. Основні поняття. Параметри розподілу імовірнісних величин. Статистична оцінка параметрів розподілу. Статистична перевірка гіпотез.</b>	
3	<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>
	<b>Всього</b>	<b>98</b>

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю з дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень в інженерних задачах» є усний контроль, письмовий, самоконтроль.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності студента здійснюється за допомогою 100-бальної системи оцінювання, що має відповідні оцінки в національній шкалі і шкалі ECTS.

– з поточного контролю (з окремих змістових модулів):

Кожен змістовий модуль оцінюється з розрахунку 100 балів і охоплює усі види навчальної роботи студента. Ця максимальна кількість балів може бути отримана, якщо студент пропустив не більш двох занять і активно працював на лабораторному практикумі.

Поточний контроль проводиться в усній формі у вигляді відповіді на теоретичне запитання з вивченого матеріалу дисципліни із списку питань до відповідного поточного контролю.

- 90-100 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь на теоретичне питання;
- 85-89 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь на теоретичне питання, але окремі пункти відповіді мають незначні помилки;
- 75-84 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, загалом правильну відповідь на теоретичне питання, але окремі пункти відповіді не повністю розкривають суть питання і мають незначні помилки;
- 60-74 балів ставиться за відповідь на теоретичне питання, в якій не повністю розкривається суть поставленого питання і наявні суттєві помилки, що свідчать про недостатнє засвоєння студентом теоретичного матеріалу;
- 0-59 балів ставиться за відсутність конкретних відповідей на теоретичне питання, відповідь носить безсистемний характер і свідчить про відсутність у студента мінімуму знань з дисципліни.

Після проведення другого поточного контролю визначається підсумкова оцінка як середньоарифметична результатів засвоєння першого та другого змістових модулів.

– екзамену (максимальна кількість балів - 100):

Екзамен проводиться в усній формі у вигляді відповідей на білети, що містять теоретичні і практичні запитання з вивченого матеріалу дисципліни. Білет містить три питання (два теоретичних і практичне завдання).

– відповідь на теоретичне питання № 1 і № 2

25 балів;

- 25 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь на теоретичне питання;

- 20-24 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, загалом правильну відповідь на теоретичне питання, але окремі пункти відповіді не повністю розкривають суть питання і мають незначні помилки;
  - 10-19 балів ставиться за відповідь на теоретичне питання, в якій не повністю розкривається суть поставленого питання, що свідчить про недостатнє засвоєння студентом теоретичного матеріалу;
  - 0-9 балів ставиться за відсутність конкретних відповідей на теоретичне питання, відповідь носить безсистемний характер і свідчить про відсутність у студента мінімуму знань з дисципліни.
- рішення практичного завдання 50 балів;
- 40-49 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання і студент відповів на задані питання по роботі;
  - 20-39 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання, а при виконанні практичних розрахунків допущені незначні помилки; студент відповів на задані питання по роботі;
  - 0-19 балів – ставиться за відсутність рішення задачі, що свідчить про відсутність у студента мінімуму знань з дисципліни.

**Підсумкова оцінка з дисципліни** розраховується як середня між оцінкою змістових модулів 1 та 2 та оцінкою екзамену.

**Порядок зарахування пропущених занять.** За темами пропущених лекцій та практичних занять проводиться опитування під час поточних і індивідуальних консультацій.

## 11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Бабичева И. В. Моделирование и расчет систем массового обслуживания: Учебное пособие / И. В. Бабичева, С. В. Матвеева. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2004. – 90 с.
2. Ершова Н. М. Модели и методы теории принятия решений: Учебное пособие / Н. М. Ершова. – Д.: ПГАСА, 2016. – 246 с.
3. Ершова Н. М. Системный анализ в материаловедении: Конспект лекций для студентов, магистров и аспирантов академии всех форм обучения/Н. М. Ершова. – Днепропетровск: ПГАСА, 2008. – 54 с. – рос. мовою
4. Пужаев А. В. Управление решения: учебное пособие / А. В. Пужаев. – М.: КНОРУС, 2010. -192 с.
5. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.

### Допоміжна

1. Ершова Н. М. Конспект лекцій з дисципліни «Моделі і методи прийняття рішень в інженерних задачах», 2017. – 43 с. (електр.)
2. Ершова Н. М. Оптимизация в управлении проектами: учеб. пособие для вузов / Н. М. Ершова, Д. А. Чирин, Т. А. Дементьева. Под ред. д. т. н., проф. Н. М. Ершовой – Д.:ПГАСА, 2014. – 162 с.
3. Иозайтис В.С., Львов Ю.А. Экономико-математическое моделирование производственных систем. – М.: Высшая школа, 1991. – 192 с.
4. Кини Р. Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Р. Л. Кини, Х. Ралфа. – М.: Радио и связь, 1981. – 560 с.
5. Ковальски С. Excel 2000. Российская версия. – М.: ЗАО «Изд-во БИНОМ», 2000.
6. Минько А.А. Принятие решений с помощью Excel. Просто как дважды два / А.А. Минько. – М.: Эксмо, 2007. – 240 с.

7. Невежин В. П. Теория игр Примеры и задачи: учебное пособие. – М.: ФОРУМ, 2012. – 128 с.
8. Орлов А. И. Теория принятия решений: учеб. пособие / А. И. Орлов. – М.: Март, 2004.
9. Перепелицкий С.Н. Экономико-математические методы и модели в планировании и управлении на предприятиях лесной промышленности. – М.: Лесная промышленность, 1989. – 360 с.
10. Саати Т. Л. Математические модели конфликтных ситуаций / Т. Л. Саати. Пер. с англ. – М.: Советское радио, 1977. – 303 с.
11. Серіков А. В. Метод аналізу ієрархій у прийнятті рішень: Навчальний посібник / А. В. Серіков, О. В. Білоцерківський . – Харків: БУРУН КНИГА, 2006. – 144 с.
12. Синюк В. Г. Использование информационно-аналитических технологий при принятии управленческих решений: Учебное пособие / В. Г. Синюк, А. В. Шевырев – М.: Издательство «Экзамен», 2003. - 160 с.
13. Шелобаев С.И. Экономико-математические методы и модели: Учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 287 с.
14. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов/ В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, Д.М. Дайитбегов и др.; Под ред.. В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 2002. – 391 с.

## 12. ІНТЕРНЕТ – РЕСУРСИ

Адреси сайтів електронних науково-технічних бібліотек:

1. [https://pidruchniki.com/13500826/politekonomiya/priynyattya\\_rishen\\_modeli\\_metodi\\_priynyattya\\_rishen](https://pidruchniki.com/13500826/politekonomiya/priynyattya_rishen_modeli_metodi_priynyattya_rishen)
2. [https://stud.com.ua/25063/menedzhment/metod\\_analizu\\_iyerarhiy\\_saati](https://stud.com.ua/25063/menedzhment/metod_analizu_iyerarhiy_saati)
3. <http://lib.chdu.edu.ua/pdf/posibnuku/313/12.pdf>
4. <http://www.ereport.ru/articles/manage/manage04.htm>
5. <http://uchebnik.online/kniga-menedjment/metodyi-teorii-prinyatiya-38495.html>

Розробник

(Н. М. Єршова)

Гарант освітньої програми

(Д. В. Лаухін)

Силабус затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та інформаційних технологій  
Протокол від «11» жовтня 2019 року № 4.