

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Факультет землевпорядкування

Кафедра землевпорядного проектування

“Затверджую”

Декан факультету
землевпорядкування

_____ д.е.н. Т.О. Євсюков

Протокол № від травня 2020 р.

Розглянуто і схвалено

на засіданні кафедри землевпорядного проектування
протокол № від квітня 2020 року

Завідувач кафедри

_____ д.е.н. Мартин А.Г

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

З дисципліни

**„ МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ В
ЗЕМЛЕУСТРОЇ ”**

Напрямок підготовки 193- «Геодезія та землеустрій»

факультет Землевпорядкування

Розробники: Мартин А.Г., Чумаченко О.М.

Київ – 2020р.

1. Опис навчальної дисципліни

Математичні методи і моделі в землеустрої

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень			
ОС	Бакалавр		
Напрямок підготовки	193- «Геодезія та землеустрій»		
Галузь знань	193 Архітектура та будівництво		
Характеристика навчальної дисципліни			
Вид	Обов'язкова		
Загальна кількість годин	238		
Кількість кредитів ECTS	2		
Кількість змістових модулів	4		
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-		
Форма контролю	екзамен		
Показники навчальної дисципліни для денної, заочної форм навчання та ск			
	денна форма навчання	заочна форма навчання	скорочена форма навчання
Семестр	7	5,6	2
Лекційні заняття	15 год.	18 год.	15 год.
Лабораторні заняття	30 год.	10 год.	30 год.
Самостійна робота	45 год.	0 год.	45 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	3 год.		3 год.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є вивчення студентами, майбутніми інженерами-землевпорядниками, основ економіко-математичного моделювання і використання отриманих знань у практичних завданнях. Студенти повинні знати методи економіко-математичного моделювання, володіти навичками обробки і аналізу інформації із застосуванням виробничих функцій, вміти використовувати оптимізаційні економіко-математичні моделі при розробці схем і проектів землеустрою.

Завдання курсу – дати студентам знання, що дозволить їм знаходити оптимальні варіанти вирішення завдань, пов'язаних із плануванням використання земельних, матеріальних, трудових та фінансових ресурсів, визначенням нормативних економічних показників, підготувати їх до подальшого творчого осмислення і вирішення конкретних практичних і методичних задач землеустрою, земельного кадастру та інших землевпорядних дисциплінах.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати основні економіко-математичні методи та сферу їх застосування, основи теорії економічних систем, основи теорії оптимального функціонування в сільському господарстві, етапи математичного моделювання економічних процесів, вміти здійснювати підготовку вихідної інформації при моделюванні економічних процесів, моделювати економічні системи і процеси для рішення задач методами лінійного програмування, користуватися різними прийомами моделювання економічних процесів, знати сучасне програмне забезпечення для вирішення задач математичного програмування, вміти здійснювати постановку та вирішення типових економіко-математичних моделей, що використовуються при розробці схем землеустрою. Студенти мають бути ознайомлені з сучасними досягненнями вітчизняної та зарубіжної економічної науки в сфері оптимального планування.

Вивченню дисципліни повинно передувати засвоєння студентами деяких розділів вищої математики (похідні, інтегрування та диференціювання), обчислювальної техніки та програмування, землевпорядного проектування, земельного кадастру.

Знання економіко-математичних методів і моделювання необхідне студентам для подальшого успішного засвоєння курсів землевпорядного проектування, земельного кадастру та інших.

У результаті вивчення дисципліни “Економіко-математичні методи і моделювання в землевпорядкуванні” студенти повинні

знати:

- моделювання як метод наукового пізнання;
- суть процесу управління та сучасні математичні методи управління виробництвом;
- поняття економічної системи;
- особливості сільського господарства, як системи;
- теоретичні принципи розробки методів математичного моделювання;
- критерії оптимальності та умови, при яких можливо рішення оптимізаційних задач;
- поняття економіко-математичної моделі;
- етапи математичного моделювання економічних процесів;

- економічний зміст техніко-економічних коефіцієнтів при змінних;
- суть змінних величин, основні, додаткові та допоміжні змінні;
- основні типи обмежень;
- види та джерела вихідної інформації при моделюванні;
- програмно-апаратне забезпечення економіко-математичного моделювання в землевпорядкуванні та сучасні програмні засоби в яких реалізовано процедури пошуку рішень;
- типові економіко-математична моделі, що використовуються при розробці схем землеустрою;

вміти:

- здійснювати постановку задачі;
- вибрати математичний метод та спосіб формалізації економічного процесу;
- аналізувати кількісні зв'язки параметрів задачі, склад видів і способів виробничої діяльності;
- виконувати підготовку вихідної інформації при моделюванні економічних процесів
- конструювати лінійну економіко-математичну модель;
- розраховувати техніко-економічні коефіцієнти;
- розробляти структурну та розгорнуту економіко-математичну модель;
- моделювати умови, що враховують використання змінних на різні цілі;
- моделювати умови, що вимагають зміни обсягів обмежень;
- моделювати умови, що пов'язані з введенням допоміжних змінних;
- моделювати умови, що забезпечують баланс виробництва і споживання ресурсів;
- моделювати цільову функцію;

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Основи оптимального функціонування економічних систем

1.1. Економіко-математичні методи та сфера їх застосування

Моделювання як метод наукового пізнання. Мета, завдання та зміст дисципліни "Економіко-математичні методи і моделювання в землевпорядкуванні", її місце та значення в землеустрої, земельному кадастрі та управлінні земельними ресурсами.

1.2. Необхідність удосконалення управління, планування і організації сільськогосподарського виробництва

Науково-технічний прогрес і інтенсифікація виробництва. Суть процесу управління. Актуальність проблеми удосконалення управління виробництвом. Сучасні математичні методи управління виробництвом.

1.3. Основи теорії економічних систем

Поняття економічної системи. Елементи системи, зовнішнє середовище та зв'язок між ними. Структура та складність систем. Природні та штучні, детерміновані та вірогідні системи. Особливості сільського господарства, як системи. Зміни (перетворення) економічних систем. Поняття "чорного ящика" в моделюванні.

1.4. Основи теорії оптимального функціонування галузі сільського господарства

Теоретичні принципи розробки методів математичного моделювання. Критерії оптимальності. Умови, при яких можливо рішення оптимізаційних задач. Поняття економіко-математичної моделі.

МОДУЛЬ 2. Математичне моделювання економічних процесів

2.1. Етапи математичного моделювання економічних процесів

Постановка задачі, вибір математичного методу, формалізація економічного процесу, аналіз кількісних зв'язків параметрів задачі, склад видів і способів виробничої діяльності. Поняття економічної інформації, виробничі функції, використання їх при підготовці вихідної інформації для економіко-математичних задач.

2.2. Моделювання економічних систем і процесів для рішення задач методами лінійного програмування

Лінійна економіко-математична модель і її конструювання. Економічний зміст техніко-економічних коефіцієнтів при змінних. Суть змінних величин, основні, додаткові та допоміжні змінні. Основні типи обмежень. Структурна та розгорнута економіко-математична модель. Базова та блочна модель. Види та джерела вихідної інформації. Розрахунок техніко-економічних коефіцієнтів.

2.3. Прийоми моделювання економічних процесів

Моделювання умов, що враховують використання змінних на різні цілі, що вимагають зміни обсягів обмежень, що пов'язані з введенням допоміжних змінних, для визначення найбільш ефективних схем сівозмін, що забезпечують баланс виробництва і споживання ресурсів. Моделювання цільової функції.

МОДУЛЬ 3. Інформаційні технології при моделюванні в землеустрої

3.1. Програмні засоби для вирішення задач математичного програмування

Програмно-апаратне забезпечення економіко-математичного моделювання в землевпорядкуванні. Сучасні програмні засоби в яких реалізовано процедури пошуку рішень. Спеціалізоване програмне забезпечення (MathLAB, MathCAD, Maple, Mathematica). Надбудова "Пошук рішень" табличного процесора Microsoft Excel (пакет Microsoft Office). Програмні продукти сімейства Premium Solver від Frontline Systems. Програмні продукти сімейства Lindo.

3.2. Інформаційне забезпечення моделювання

Основні джерела даних для створення економіко-математичної моделі. Відомості державного земельного кадастру. Економіко-статистичні методи аналізу даних. Регресійний та кореляційний аналіз.

МОДУЛЬ 4. Типові економіко-математичні моделі в землеустрої

4.1 Типові економіко-математична моделі, що використовуються при внутрігосподарському землеустрої

Визначення розміру виробничих підрозділів та внутрігосподарської спеціалізації сільськогосподарського підприємства. Трансформація угідь при внутрігосподарському землеустрої. Оптимізація структури сівозмін із врахуванням попередників сільськогосподарських культур. Моделювання оптимального використання сільськогосподарських угідь при обґрунтуванні проектів внутрігосподарського землеустрою.

4.2. Окремі застосування методів математичного моделювання в землевпорядкуванні

Економіко-математичне моделювання при організації землевпорядних робіт. Розробка перспективних та поточних планів. Урівнювання геодезичних мереж за методом найменших квадратів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	У тому числі					Усього	У тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовний модуль I. Основи оптимального функціонування економічних систем												
Економіко-математичні методи та сфера їх застосування		2					4	0,5				
Необхідність удосконалення управління сільськогосподарського виробництва.		2					4	1				
Основи теорії економічних систем		2					4	0,5				
Основи теорії оптимального функціонування галузі сільського господарства		2		4			4	0,5		1		
Разом за змістовим модулем 1		8		4			16	2,5		1		
Змістовний модуль II. Математичне моделювання економічних процесів												
Етапи математичного моделювання економічних процесів		2		4			4	0,5				
Моделювання економічних систем і процесів для рішення задач методами лінійного програмування.		2		4			4	0,5				
Прийоми моделювання економічних процесів		2		4			4	0,5				
Разом за змістовим модулем 2		6		12			12	1,5		0		

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма					Заочна форма						
	Усього	У тому числі				Усього	У тому числі					
		л	п	лаб	інд		с.р.	л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовний модуль III. Інформаційні технології при моделюванні в землеустрої												
Програмні засоби для вирішення задач математичного програмування		4		4		6		1				
Інформаційне забезпечення моделювання.		4		2		6		1				
Разом за змістовим модулем 1		8		6		12		2		0		
Змістовний модуль IV. Типові економіко-математичні моделі в землеустрої												
Типові економіко-математична моделі, що використовуються при внутрігосподарському землеустрої		4		4		3		1		3		
Окремі застосування методів математичного моделювання в землевпорядкуванні		4		4		2		1		4		
Разом за змістовим модулем 2		8		8		5		2		7		
Всього годин		30		30		45		8		8		

5. Теми лабораторних робіт

№	Назва теми	Кількість годин
1	Засоби пошуку рішень Microsoft Excel	4
2	Транспортна задача”	4
3	Оптимізація кормовиробництва	4
4	Оптимізація структури посівних площ	4
5	Оптимізація структури тваринницької галузі	4
6	Еколого-економічна оптимізація використання сільськогосподарських угідь	4
7	Вирішення задачі лінійного програмування за допомогою програми LINDO”	4
8	Оптимізація організації землекористування	4
9	Оптимізація поєднання галузей у господарстві	4
10	Оптимізація використання земель в сільськогосподарському підприємстві	4
Разом		40

6. Самостійна робота під керівництвом НПП

№	Назва теми	Кількість годин
1	Метод «Чорний ящик»	4
2	Інформаційне забезпечення моделювання	4
3	Типові економіко-математична моделі	4
4	Основи теорії оптимального функціонування галузі сільського господарств	4
5	Основи теорії економічних систем	4
6	Необхідність удосконалення управління, планування і організації сільськогосподарського виробництв	4
7	Моделювання економічних систем і процесів для рішення задач методами лінійного програмування	5
8	Програмні засоби для вирішення задач математичного програмування	8
9	Структура математичної моделі	4
10	Інформаційне наповнення економко-математичних моделей	4
Разом		45

7. Індивідуальні завдання

Теми для індивідуального вивчення студентами.

1. Місце і роль земельного кадастру в суспільному виробництві.
2. Землеустрій в зарубіжних країнах.
3. Роль ДЗК в здійсненні земельних реформ.
4. Особливості сучасного землеустрою в агропромисловому комплексі та населених пунктів.
5. Оцінка земель та нерухомого майна.
6. Формування ринку земель сільськогосподарського призначення
7. Система земельного кадастру в Україні. Шляхи вдосконалення.
8. Види міжнародних стандартів в геоінформаційних системах.

1. Зміст завдання: В кожній підгрупі виділяється кілька студентів, які готують реферат. Тему реферату студент вибирає самостійно із запропонованих в переліку або спільно із викладачем формує індивідуально, відповідно до програми даного курсу.

Теми рефератів:

1. Причини появи нової галузі наукового знання - землевпорядкування.
2. Предмет, методи і завдання землеустрою та землевпорядного проектування.
3. Місце і роль землі в процесі суспільного виробництва.
4. Землеустрій в зарубіжних країнах.
5. Роль землеустрою в здійсненні земельних реформ.
6. Земельні ресурси України (регіону, району, господарства) та стан їх використання.
7. Сучасний землеустрій: стан, тенденції, зміни.
8. Завдання та перспективи землеустрою в ХХІ столітті.
9. Зміст та склад землевпорядної документації, землевпорядних справ, землевпорядних проектів.
10. Землевпорядний процес та його стадія.
11. Завдання та методи землевпорядного проектування.
12. Порядок погодження та затвердження землевпорядної документації і організація авторського погляду.
13. Особливості сучасного землеустрою в агропромисловому комплексі та населених пунктів.
14. Особливості землеустрою земель природоохоронного, рекреаційного, оздоровчого та історично-культурного призначення.
15. Особливості землеустрою в регіонах з підвищеною водно- або вітро-ерозійною небезпекою.
16. Система землеустрою в Україні.
17. Інформатизація як один з головних шляхів удосконалення землеустрою.
18. Управлінська діяльність і управлінські відносини в системі землеустрою.
19. Інформаційні системи в землеустрої.
20. Форми власності на землю в Україні та їх сучасна структура.
21. Проблеми професіоналізму в землеустрої.
22. Оцінка соціально-економічної ефективності землеустрою: стан та проблеми.

23. Методика визначення суспільно-економічної ефективності проектів землеустрою.

24. Принцип і завдання сучасного землеустрою. 10. Склад і види землевпорядних робіт.

2. Методика виконання:

1. Тему реферату студент вибирає самостійно із запропонованих в переліку або спільно із викладачем формує індивідуальну, відповідно до програми даного курсу.

2. Після ознайомлення з змістом вибраної теми реферату, студенту слід ознайомитися з довідковою, науково-методичною, спеціальною і додатковою літературою, яка необхідна для написання роботи. Перед її написанням студент повинен обов'язково продумати і скласти чіткий план його викладення, який при необхідності, можна уточнити у викладача. Важливо зрозуміти, що чим чіткіший план роботи, чим логічніше він складений, тим легше авторові викласти свої думки, зробити обґрунтовані висновки. В свою чергу, план реферату (або курсової роботи) є відображенням її структури, під якою розуміється чіткий порядок її побудови, взаємозв'язок з окремими частинами.

3. Структура роботи, як правило, включає титульний листок; план роботи; *вступ* (де викладається актуальність і основні положення вибраної теми, ступінь її розробленості, об'єктів і предмет аналізу, мета і завдання, новизна, теоретична і практична значимість); *основна частина* (де розглядається питання змісту, структури, форм методів теорії і практики землеустрою або землевпорядного проектування, які розкривають тему); *яка включає 3-5 питань: висновки* (де формується висновки і рекомендації по даній темі); список використаної літератури.

4. Робота виконується студентом самостійно, вона повинна бути написана зрозумілою мовою і технічно правильно оформлена. Робота формується лише у віддрукованому вигляді. На правій стороні сторінки повинні бути залишені поля, а сторінки повинні бути пронумеровані. Приведені в тексті цитати або інші дані із матеріальних джерел повинні бути точними, їх необхідно давати в лапках з обов'язковим посиланням і вказанням в низу сторінки джерела (автора, назва роботи, видавництво, рік видання і номера сторінки).

5. Робота рецензується викладачем і оцінюється ним, як правило по п'яти бальній шкалі. При одержанні негативної оцінки (2 або 1) робота разом з рецензією віддається студенту на доопрацювання із врахуванням зауважень а потім надається для повторної перевірки разом з рецензією.

8. Методи навчання

Словесні методи навчання

Лекція — інформативно-доказовий виклад великого за обсягом, складного за логічною побудовою навчального матеріалу.

Найпоширеніша вона в системі вузівської освіти. Відрізняється строгістю викладу. Читання лекцій передбачає ретельну підготовку викладача: визначення мети, складання чіткого плану, добір теоретичного й наочного матеріалу, логічний і послідовний виклад інформації. У школі найчастіше її використовують для узагальнення і систематизації знань після вивчення однієї або декількох взаємопов'язаних тем. За призначенням лекції поділяють на: вступні (дають загальне уявлення про завдання, зміст дисципліни, розкривають структуру і логіку розвитку конкретної галузі науки, сприяють розвитку в учнів інтересу до предмета з метою його творчого засвоєння); тематичні (присвячують розкриттю конкретних тем навчальної програми); оглядові (головне завдання полягає у сприянні належного взаємозв'язку і наступності між теоретичними знаннями і практичними вміннями та навичками учнів. Читають перед іспитами (установча), виконанням практичних, творчих, самостійних робіт); заключні (підбивають підсумки вивченого матеріалу через виділення вузлових питань, зосередження уваги на практичному значенні здобутих знань; стимулюють інтерес учнів до вивчення дисципліни).

Лекція за своєю суттю завжди діалогічна, вимагає від учителя врахування інтересів, настроїв, інформованості учнів. Науковий і фактичний матеріал її повинен відображати вузлові питання дисципліни. Готуючись до лекції, необхідно передбачити можливі запитання учнів.

Структура лекції є наслідком творчості вчителя. Проте доцільно передбачити: вступ (чіткий, короткий, виразний виклад вихідних позицій, можливе використання яскравих фактів, суперечливих ситуацій); виклад основного змісту (послідовне, адаптоване до рівня сприйняття викладення матеріалу); висновок (коротке узагальнення або яскрава цитата, що підбиває підсумок).

Метод лекції передбачає ознайомлення учнів з її планом, що допомагає стежити за послідовністю викладу матеріалу. Важливо навчити учнів конспектувати зміст лекції, виділяючи в ній головне. Це розвиває пам'ять, сприйняття, волю, вміння слухати, увагу, культуру мови.

Важливим є вміння володіти увагою учнів під час лекції. Для цього вчитель повинен уміти “панувати” над матеріалом. Цьому сприяє мова вчителя, інтерес звернення до учнів із запитаннями (“А як би ви діяли...?”, “Уявіть собі...” тощо), приклади-ілюстрації теоретичних положень, проблемний виклад, коментар (інтонація, пауза, риторичні запитання тощо).

Вчитель має бути уважним до всього, що відбувається в класі під час лекції, виявляючи вимогливість і такт. Важливою психолого-педагогічною умовою ефективності лекції є міра пізнання лектором самого себе: використовувати свої можливості, власні творчі пошуки, а не прагнути лише до копіювання навіть і кращих зразків.

Пояснення — словесне тлумачення понять, явищ, слів, термінів, принципів дій, прикладів тощо.

Головне його завдання — розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей розвитку природи, суспільства, людського мислення. Оскільки

матеріал можна пояснювати різними логічними шляхами або способами міркування, пояснення може бути індуктивним, дедуктивним, традуктивним.

Індукція — спосіб міркування, при якому висновок отримують на основі аналізу окремих фактів. Індуктивне пояснення забезпечує можливість переходу від одиничних фактів до загальних положень. Дедукція — спосіб міркування, за якого частковий висновок робиться лише логічним шляхом від загальних положень.

У навчанні дедуктивні методи зводяться до вивчення спершу загальних положень (законів, правил, формул та ін.), а потім — часткових випадків або виявів загального положення. Такий підхід поширюється на вивчення багатьох граматичних правил, властивостей речовин і математичних співвідношень. Індуктивні та дедуктивні методи використовують не тільки як засоби пояснення в межах одного уроку, вони можуть бути логічною формою пояснення тем і цілих розділів, що охоплюють декілька уроків. Оскільки дедуктивні методи сприяють розвитку аналітичних особливостей мислення, а індуктивні — синтетичних, слід однаковою мірою використовувати обидва.

Традукція — вид умовиводу, в якому посилення і висновки є судженнями однакового ступеня загальності (висновок від одиничного до одиничного, від часткового до часткового, від загального до загального). Різновидом традуктивного умовиводу є аналогія.

Розрізняють кілька типів пояснень: причинні, які виявляють причини певного явища, події, факту (наприклад, пояснення передумов різних історичних подій, причин виникнення фізичних, хімічних та інших явищ тощо); генетичні, що розкривають передісторію явищ; закономірні, які розшифровують зміст закономірних зв'язків, конкретних виявів закону; структурні — розкривають будову об'єкта, взаємодію його елементів (наприклад, пояснення будови машин, приладів, механізмів); функціональні — допомагають усвідомити специфіку функціонування об'єкта (наприклад, пояснення дії приладу, машини).

Щоб пояснення було результативним, потрібно створити базу пояснення, тобто — актуалізувати (оживити, відтворити в пам'яті) раніше засвоєні знання, на основі яких будуватиметься логіка пояснення. Актуалізація опорних знань є обов'язковим елементом уроку, її здійснюють безпосередньо перед поясненням нового матеріалу як пасивним шляхом (викладач сам нагадує учням опорні знання), так і активним (учні одержують завдання, у процесі виконання яких згадують раніше вивчене).

Важливою умовою творчої діяльності є здатність людини до навмисної (довільної) актуалізації. Сутність її в тому, що людина, яка намагається подолати певні труднощі, ставить собі запитання: “Що мені необхідно знати (уміти) для того, щоб ...?”. Такий підхід до вирішення проблеми доцільно виховувати в учнів у процесі навчально-пізнавальної діяльності.

Процес пояснення буде ефективнішим, якщо викладач забезпечить надійний та оперативний зворотний зв'язок, отримуючи інформацію від учнів про ступінь розуміння, глибину проникнення в сутність пояснюваного явища. Він забезпечує уважне спостереження викладача за пізнавальною діяльністю учнів, їх поведінкою, зосередженістю, а також ставить запитання, які дозволяють оцінити ефективність свого пояснення.

Полегшують розуміння пояснюваного матеріалу тлумачення рідко вживаних слів, уточнення термінів (понять), використання аналогії та образного зіставлення, переформулювання (перекладу) основних питань, використання повторення при роз'ясненні найбільш складних моментів.

Розповідь — образний, динамічний, емоційний виклад інформації про різні явища і події.

Характеризується відсутністю взаємних питань між викладачем та учнями, незначною тривалістю (10—12 хв.), доступною формою викладу. Викладач може використовувати цитати, резюмування, наочні засоби, яскраві образні приклади, зіставлення.

Розрізняють три типи розповіді: розповідь-вступ (використовують перед вивченням нової теми для стимулювання та актуалізації опорних знань), розповідь-викладання (пояснення), розповідь-завершення (проводять після пояснення або вивчення теми з метою узагальнення вивченого, підбиття підсумків).

За особливостями проникнення в явища дійсності розповіді бувають: художні, наукові, науково-популярні, описові. Художня розповідь — образний переказ фактів, вчинків дійових осіб тощо. Науково-популярна розповідь — виклад наукового або взагалі складного питання в загальнодоступній формі. Описова розповідь — послідовний виклад ознак, особливостей предметів і явищ навколишньої дійсності (її історичних пам'яток, внутрішніх переживань героя тощо). Головне завдання полягає в ознайомленні учнів з предметами та явищами. Це потребує від них значного запасу знань, розвинутої уяви, що робить описову розповідь нелегкою для сприймання.

Інструктаж — короткі, лаконічні, чіткі вказівки (рекомендації) щодо виконання дії.

Поділяється на вступний, поточний і заключний. Вступний інструктаж проводять перед початком самостійної роботи учнів, щоб довести до них мету й способи виконання завдання. Поточний інструктаж проводять у процесі самостійної роботи. Розрахований він на допомогу окремим учням. Якщо помилки є типовими, вчитель перериває роботу і дає додаткові роз'яснення всім учням. Під час заключного інструктажу підбивають підсумки, демонструють кращі роботи учнів, оцінюють їх, визначають подальші перспективи.

Практичні методи навчання

Лабораторні роботи — вивчення у школі природних явищ за допомогою спеціального обладнання.

Вони є одним із видів дослідницької самостійної роботи учнів, здійснюваної за завданням учителя в спеціально пристосованому приміщенні (лабораторії), де є необхідне обладнання (прилади, столи, витяжні шафи та ін.). Така робота сприяє поєднанню теорії з практикою, виробленню вмінь працювати з приладдям, опрацьовувати, аналізувати результати вимірювань і науково обґрунтовано оцінювати їх. Лабораторні роботи проводять як в ілюстративному (учні у своїх дослідах відтворюють те, що було попередньо продемонстровано учителем або прочитано в підручнику), так і в дослідницькому плані (учні самі вперше виконують поставлене перед ними пізнавальне значення й на основі дослідів самостійно приходять до нових висновків).

До лабораторних робіт учителі вдаються перед поясненням нового матеріалу, в процесі або після його вивчення. Вони бувають фронтальні й групові. Під час фронтальних лабораторних робіт усі учні класу виконують одночасно одну й ту саму роботу на нескладному обладнанні. При виконанні групових (окремими групами учнів) лабораторних робіт чітко розмежовують завдання між учнями, дбають про зміну їх занять у складі однієї групи. В усіх випадках важливо ґрунтовно пояснити учням мету

роботи, її пізнавальне завдання, повторити теоретичний матеріал, докладно ознайомити з планом роботи. За фронтальної лабораторної роботи проводять усний інструктаж, зрідка письмовий.

Під час лабораторної роботи вчитель уважно стежить за діями учнів, дотриманням ними техніки безпеки, консулює їх. Завершується лабораторна робота усним або письмовим звітом учнів. Її результати вчитель оцінює у формі бесіди.

Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності

Метод усного опитування. Є найпоширенішим і найбільш ефективним. Його використовують при вивченні майже всіх предметів. Полягає у з'ясуванні рівня знань учня завдяки прямому контакту з ним під час перевіркової бесіди. Усне опитування передбачає постановку вчителем питань (завдань), підготовку учнів до відповіді та демонстрування своїх знань, корекцію і самоконтроль викладених знань у процесі відповіді, аналіз та оцінювання її.

Перевірочні питання і завдання вчителя бувають репродуктивними (відтворення вивченого), реконструктивними (застосування знань і вмінь у змінених ситуаціях), творчими (застосування знань і вмінь у нестандартних умовах, перенесення засвоєних принципів доведення на вирішення складніших мислительних завдань). Такі питання бувають основними (передбачають самостійну розгорнуту відповідь), додатковими (уточнення по ходу відповіді), допоміжними (навідними, допомагають виправити неточності у відповіді). За формулюванням — звичайними (“Які умови є важливими для життя рослин?”), проблемними (“Чи можливо, щоб функція була одночасно прямою і непрямою?”); за формою висловлення — логічними, цілеспрямованими, чіткими, зрозумілими і посилюючими; за місцем організації і проведення — класними і домашніми; за методом перевірки результатів — традиційними, тестовими, програмованими (машинними або безмашинними); за охопленням учнів перевіркою — індивідуальними, фронтальними, ущільненими (груповими).

Індивідуальне опитування передбачає перевірку знань, умінь та навичок окремих учнів. При цьому більшість учнів залишається пасивними. Тому важливо під час такого контролю активізувати увагу та діяльність усього класу. Цього можна досягти за допомогою таких прийомів, як продовження або рецензування відповіді, внесення до неї доповнень та уточнень.

При підготовці до перевірки знань викладач повинен підготувати форму для обліку результатів опитування. Усне контрольне опитування проводять протягом 10—20 хв. На одне й те ж запитання може бути вислухано декілька відповідей, поки не буде одержано правильну і вичерпну.

Фронтальна (побіжна) перевірка передбачає оперативне, найчастіше усне опитування всіх учнів. Масовість та оперативність часто роблять її дещо формальною і поверховою. Однак з її допомогою викладач може визначити прогалини у знаннях усіх учнів.

Групова перевірка охоплює невелику групу (5—7) учнів і відбувається найчастіше у формі ущільненого опитування. Під час неї одночасно різними способами опитують декількох учнів (індивідуальне опитування біля дошки, виконання завдань на місці за картками, коментування або рецензування відповіді товариша та ін.). Вона дає змогу перевірити більшу, ніж звичайно, кількість учнів, але порушує фронтальну роботу і логічність у побудові уроку. Групову перевірку використовують здебільшого під

кінець чверті, переважно для спеціальної перевірки учнів, підготовка яких викликає певні сумніви. Групове опитування займає проміжне місце між фронтальним та індивідуальним за глибиною перевірки і кількісним охопленням учнів.

Сильним активізуючим фактором при фронтальному і груповому опитуванні є виставлення поурочного бала. Така форма атестації враховує всі види діяльності учнів на уроці (відповідь стосовно раніше вивченого матеріалу, доповнення та уточнення відповідей інших учнів, пізнавальна активність при засвоєнні нового матеріалу тощо). Система поурочної оцінки сприяє активізації роботи класу від початку й до кінця уроку і дає змогу оцінити знання значної кількості учнів.

Письмовий контроль. Особливістю письмової контрольної роботи, порівняно з усною перевіркою, є глибина відповідей на запитання і виконання практичних дій, більша тривалість її проведення і підбиття підсумків. Її проводять у формі письмових відповідей на запитання, письмового розв'язання задач, предметних диктантів (математичних, фізичних тощо), які дають змогу оперативно визначити якість знань учнів. Найпоширенішим способом проведення предметних диктантів є письмове завершення учнями фрази, початок якої вимовляє викладач. Наприклад: “Силою струму називається...”. Результати таких диктантів визначають шляхом заслуховування і коментування відповідей окремих учнів або парної роботи на уроці, коли два учні обмінюються своїми зошитами і перевіряють правильність відповідей один в одного. Такий контроль сприяє формуванню навиків самоконтролю.

З метою перевірки знань проводять і так звані “експрес-диктанти”, під час яких учні пишуть відповіді у двох зошитах (контрольному і робочому). Контрольний здають викладачеві, робочий залишають у себе. Диктант перевіряють за робочим екземпляром, фронтально або способом парного контролю. За фронтальної перевірки учень сам виставляє собі оцінку за виконану роботу. Письмовий контроль дає змогу за короткий проміжок часу перевірити багатьох учнів, зберігати результати перевірки; виявляти неточності у відповідях учнів. Але він забирає багато часу в учителя для перевірки письмових робіт.

Тестові методи перевірки знань. Вони становлять систему завдань для оцінювання знань учня, студента за допомогою кількісних норм. Здебільшого передбачають вибір особою, яка проходить тестування, однієї з кількох запропонованих відповідей. Термін запровадив до вжитку у 1899 р. американський психолог Джеймс Кеттел (1860—1944), а тести як прийом оцінювання почали застосовувати у Великобританії у 1864 р. На відміну від традиційних методів контролю, орієнтованих в основному на перевірку засвоєння конкретних знань, тестовий контроль спрямований на перевірку засвоєння ключових елементів навчального матеріалу. Він відрізняється більшою об'єктивністю, усуває суб'єктивізм, скорочує час на перевірку, сприяє дотриманню єдності вимог, запобігає випадковості при оцінюванні знань, забезпечує сприйняття учнем оцінки як об'єктивної, дає змогу статистично опрацювати одержані результати.

У шкільній практиці найпоширенішими є тести досягнень, креативності, критеріально-орієнтовані.

Тести досягнень використовують для оцінювання рівня розвитку логічного мислення учнів, оволодіння ними розумовими операціями, науковими принципами, основними законами та ін., а спеціалізовані тести досягнень дають змогу оцінити рівень засвоєння окремих тем, понять, явищ, процесів, способів дій у межах конкретного навчального предмета. Тести креативності використовують для оцінювання творчих здібностей учнів, уміння знаходити нетрадиційні способи вирішення проблемних

завдань. Критеріально-орієнтовані тести використовують для визначення динаміки індивідуальних досягнень щодо певного критерію (наприклад, динаміки розвитку уміння).

Тестовий контроль ще рідко застосовують у вітчизняній школі у зв'язку з незначним вибором педагогічно апробованих тестів, методичних рекомендацій щодо їх використання.

Іспити (екзамени). Екзамени, як і інші види перевірки успішності, підвищують відповідальність учителя і кожного школяра за свою роботу, сприяють систематизації вивченого, вихованню в учнів вимогливості до себе тощо. Влаштовують їх в урочистій, діловій і спокійній атмосфері, перевіряючи знання учнів вимогливо, але тактовно і доброзичливо, виставляючи оцінки відповідно до єдиних критеріїв і норм.

Іспити проводять методом письмової роботи, бесіди, практичної, лабораторної роботи, тестування, захисту учнівських науково-дослідних робіт. За результатами навчання учням (випускникам) видають відповідний документ (табель, свідоцтво, атестат, довідка).

Для забезпечення загального контролю запроваджено державну підсумкову атестацію учнів. Проводять її в усіх без винятку навчальних закладах. Її зміст, форми і порядок проведення визначає Міністерство освіти і науки України.

Нерідко вчителі вважають психологічно доцільним здійснювати взаємоконтроль учнів як метод взаємодопомоги сильніших слабшим. Від педагогів залежить, щоб взаємоконтроль не перетворювався на штучний засіб “витягування” слабшого (підказування, шпаргалки, списування завдань).

Засобом активізації свідомості, зміцнення знань, розвитку умінь і навичок є самоконтроль. Згідно з ним учнів, які користуються повною довірою педагогів унаслідок свідомого ставлення до навчання, переводять на самоконтроль, довіряючи їм самим собі виставляти оцінку. Цей метод спонукає їх до підвищеної відповідальності. Стосовно більшості учнів досвідчений педагог використовує систему неповного самоконтролю, інколи, наприклад, дозволяючи наприкінці творчих робіт заглянути у підручник, перевірити написане. При виконанні письмових контрольних робіт, особливо диктантів, учитель залишає певний час, щоб учні змогли уважно прочитати написане, виправити випадково зроблені помилки.

Самооцінка учня в навчальному процесі розвиває критичне ставлення до своїх здібностей і можливостей, об'єктивне оцінювання результатів навчання. За результатами самооцінки учнів поділяють на таких, що переоцінюють, недооцінюють, оцінюють себе адекватно. Для формування навичок самоконтролю й адекватної самооцінки учнів треба мотивувати виставлену йому оцінку, пропонувати йому оцінити свою відповідь, організувати у класі взаємоконтроль, рецензування відповідей інших учнів тощо. Важливо при цьому ознайомити їх з нормами і критеріями оцінювання знань.

Результати самоконтролю і самооцінки знань з окремих тем вносять у класний журнал, що сприятливо впливає на зміцнення відповідальності учнів за навчальну роботу.

9. Форми контролю

По закінченню вивчення програми дисципліни «Математичні методи і моделі в землеустрої» студентами складається іспит.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС бакалавр Напрямок підготовки / спеціальність – “Геодезія та землеустрій”	Кафедра Землевпорядного проектування 2020-2021 навч. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1 з дисципліни “ Математичні методи і моделі в землеустрої ”	Затверджую Зав. кафедри (підпис) _____ Мартин А.Г. (ПІБ) _____ 2020 р.
Екзаменаційні запитання (максимальна оцінка 10 балів за відповідь на кожне запитання)			
1. Розкрити суть транспортної задачі.			
2. Еколого - економічна оптимізація використання сільськогосподарських угідь.			
Тестові завдання різних типів (максимальна оцінка 10 балів за відповіді на тестові завдання)			

1. Математичне моделювання економічних процесів це:

1	розділ математичної статистики про оптимізацію економічних процесів
2	сукупність теоретичних положень щодо оптимізації виробничих процесів у сільському господарстві
3	сукупність основних положень і правил, що забезпечують розробку математичних моделей економічних процесів
4	розділ математичної статистики, що вивчає принципи обробки економічної інформації для їх подальшого застосування в процесі управління
5	складова частина землеустрою, що має на меті оптимізацію використання земель, вирішення транспортних та інших задач

2. Кому із економістів належать наведені наукові здобутки:

А. Розроблення теорії оптимального розподілу ресурсів	1. Сергій Миколайович Волков
В. Застосування математичних методів в економіці землеустрою	2. Адам Сміт
	3. Давид Рікардо

4. Леонід Віталійович Канторович

3. Які із характеристик властиві сільському господарству як економічній системі:

1. Імовірнісне	2. Кібернетичне
3. Динамічне	4. Детерміноване
5. Великого масштабу	6. Природне

4. Зіставте протилежні характеристики економічних систем:

A. Динамічні	1. Імовірнісні
B. Детерміновані	2. Природні
C. Штучні	3. Статичні

5. Сукупність елементів і відносин, закономірно пов'язаних один з одним у єдине ціле, що має властивості, відсутніми в елементів, і відносин, його утворюючих

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

6. Про який метод дослідження йдеться?

досліджуваний об'єкт розглядається як деякий пристрій, про внутрішню будову якого немає ніякої попередньої інформації, але можна спостерігати впливи на входах об'єкту і фіксувати виникаючі після цього зміни в його поведінці на виходах

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь однією фразою)

7. В здатності використовувати який ресурс полягає головна особливість кібернетичних систем?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

8. Як називається показник, що кількісно виражає результат прийнятого рішення?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь однією фразою)

9. Вплив на керований об'єкт, що обирається з множини можливих впливів на основі наявної інформації та забезпечує його цілеспрямовану поведінку і розвиток

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

10. Як називається економіко-математична задача, що має на меті визначення оптимального плану перевезень продукції від пунктів відправлення до пунктів споживання?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь однією фразою)

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль				Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4					
0-100	0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100
100	100	00	0	70	20	5	30	100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} \cdot K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ} \cdot K^{(n)}_{ЗМ})}{K_{ДИС}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $R^{(1)}_{ЗМ}, \dots, R^{(n)}_{ЗМ}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{ЗМ}, \dots, K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{ДИС} = K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{ДР}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{ШТР}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)}_{ЗМ} = \dots = K^{(n)}_{ЗМ}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ})}{n} + R_{ДР} - R_{ШТР}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$ додається до $R_{НР}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{НР}$. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Мартин А.Г., Чумаченько О.М. Методичні вказівки з дисципліни “Математичні методи і моделі в землеустрої”. Для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 6.080101 “Геодезія, картографія та землеустрій”. К.: Видав-во ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. - 76 с.
2. Мартин А.Г., Чумаченько О.М. Методичні Математичні методи і моделі в землеустрої. Основи математичного моделювання економічних процесів у сільському господарстві. Навчальний посібник для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 6.080101 “Геодезія, картографія та землеустрій”. К.: Видав-во ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. - 106 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Волков Сергей Николаевич, Купчиненко Анатолий Васильевич, Бугаевская Валентина Васильевна. Экономико-математические методы и моделирование. Методы решения и анализ задач линейного программирования. Распределительный и симплексный методы: Учеб.- метод. пособие для студ. вузов по спец. 310900 - Землеустройство. 311000- Замельный кадастр. 311100 - Городской кадастр и направлению 650500- землеустройство и земельный кадастр / Государственный ун-т по землеустройству. — М., 2000. — 128с.
2. М.Е. Браславец, Р.Г. Кравченко. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве, – Москва, “Колос”, 1972 г.
3. Методические указания по экономическому обоснованию проектов внутривладельческого землеустройства с применением ЭВМ, – Киев, “Укрземпроект”, 1974.
4. Земельный кодекс України. – К.: Атіка, 2001. - 96 с.

Допоміжна

1. Бахтин Анатолий Егорович, Пудова Марина Владимировна. Математическое моделирование в экономике: Учебно-методич. пособие к выполнению индивидуальных заданий / Новосибирская гос. академия экономики и управления. — Новосибирск : НГАЭиУ, 2000. — 58 с.
2. Бойченко Лидия Петровна, Туманова Ольга Николаевна. Экономико-математические методы и модели: Учеб. пособие по курсам "Основы предпринимательской деятельности", "Математическое моделирование при проектировании лесных и деревообрабатывающих машин", "Математическое моделирование в исследованиях и испытаниях машин", "Математическое моделирование в расчетах систем ППР" для студ. спец. 170400 "Машины и оборудование лесного комплекса" / Ухтинский гос. технический ун-т. — Ухта : УГТУ, 1999. — 124с.
3. Гельруд Ян Давидович. Экономико-математические методы и модели в маркетинге: Учеб. пособие / Южно- Уральский гос. ун-т. Кафедра "Предпринимательство и менеджмент". — Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2001. — 44 с.
4. Горчаков Александр Анатольевич, Орлова Ирина Владленовна. Компьютерные экономико-математические модели: Учеб. пособие для студ. экон. спец. вузов. — М. : Компьютер, 1995. — 136 с.
5. Коротаевский Анатолий Геннадьевич, Подзоров Николай Григорьевич, Гудов Михаил Михайлович. Моделирование экономических процессов на базе ПЭВМ: Учеб. пособие. — Саранск : Издательство СВМО, 2001. — 120 с.
6. Кузьминых Наталья Борисовна. Экономико-математические методы и моделирование: Учеб. пособие / Уральская гос. горно-геологическая академия. — Екатеринбург : Издательство УГГГА, 2000. — 104с.
7. Сивец Сергей Александрович, Левыкина Ирина Александровна. Эконометрическое моделирование в оценке недвижимости: Учеб.-практ. пособие для оценщиков — Запорожье : Полиграф, 2008. — 219с.
8. Федосеев Владилен Валентинович. Экономико-математические методы и модели в маркетинге: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Маркетинг". — М. : Финстатинформ, 1996. — 110с.
9. Филинов Николай Борисович, Борисова Виктория Владимировна. Математическое моделирование в анализе и разработке управленческих решений: Учеб. пособие для студ. спец. "Математические методы в экономике"- 061800 / Государственный ун-т управления {Москва}; Институт информационных систем управления {Москва}. — М. : ГУУ, 2001. — 63с.

11. Інформаційні ресурси

1. <http://zakon4.rada.gov.ua>
2. http://posibnyky.vntu.edu.ua/k_m/t1/zm1..htm
3. http://uk.wikipedia.org/wiki/Економіко-математичні_моделі
4. <http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/course/view.php?id=125>