ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ КОЛЕДЖ
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
«ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор коледжу
_____ Ю. М. Москаленко
29 серпня 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Імітаційне моделювання

Для спеціальності **113 «Прикладна математика»**
Загальна кількість годин: **108**

Івано-Франківськ, 2019

Робоча програма з навчальної дисципліни «Імітаційне моделювання» для студентів спеціальності **113 «Прикладна математика».**

Робоча програма навчальної дисципліни складена 29 серпня 2019 р.

Розробник: к. ф.-м. н. Махней О. В.

Схвалено на засіданні циклової комісії професійної та практичної підготовки (спеціальність «Прикладна математика»)
Протокол № 1 від 29 серпня 2019 р.

Голова циклової комісії _____ Драган О. Б.

29 серпня 2019 р.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 3</td><td>Галузь знань
11 Математика та статистика</td><td colspan="2" rowspan="2">Нормативна
(за вибором)</td></tr>
<tr><td>Напрям підготовки
–</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Загальна кількість годин – 108</td><td rowspan="5">Спеціальність
113 Прикладна математика</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>4</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>8</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Тижневих годин для денної форми навчання: 11
аудиторних – 4</td><td rowspan="10">Освітньо-кваліфікаційний рівень:
Молодший спеціаліст</td><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>40 год.</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>68 год.</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання
–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю
залік (VIII семестр)</td></tr>
</table>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить **37,0%:63,0%**.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчання полягає у забезпеченні рівня підготовки студентів з імітаційного моделювання, необхідного для спеціальної підготовки та майбутньої професійної діяльності.

Завдання курсу. Досягнення зазначеної мети забезпечується виконанням таких завдань:

- формування у студентів наукового світогляду, уявлень про ідеї і методи імітаційного моделювання, його роль у пізнанні дійсності, усвідомлення математичних знань як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови повноцінного життя в сучасному суспільстві;

- оволодіння студентами сучасними підходами до імітаційного моделювання різних явищ і процесів, системою математичних знань, навичок і умінь, потрібних у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності, достатніх для успішного оволодіння іншими освітніми галузями знань і забезпечення неперервності освіти;

- інтелектуальний розвиток особистості, передусім розвиток у студентів логічного мислення, алгоритмічної та інформаційної культури, пам'яті, уваги, інтуїції;

- естетичне, громадянське виховання та формування позитивних рис особистості;

- формування життєвих і соціально-ціннісних компетентностей студента.

Змістове наповнення програми реалізує компетентнісний підхід до навчання, спрямований на формування системи відповідних знань, навичок, досвіду, здібностей і ставлення (відношення), яке дає змогу обґрунтовано судити про застосування математичного моделювання в реальному житті.

При вивченні математики повинні формуватися наступні компетенції:

- соціально-особистісні – розуміння та сприйняття етичних норм поведінки відносно інших людей і відносно природи (принципи біоетики), здатність учитися, здатність до критики й самокритики, креативність, здатність до системного мислення, наполегливість у досягненні мети, турбота про якість виконуваної роботи;

- загальнонаукові – розуміння причинно-наслідкових зв'язків, володіння базовим математичним апаратом, базові знання сучасних інформаційних технологій, базові знання фундаментальних наук в обсязі, необхідному для засвоєння загально професійних дисциплін;

- інструментальні – здатність до письмової і усної комунікації рідною мовою, навички роботи з комп'ютером, дослідницькі навички тощо.

Математичні компетентності складають основу для формування ключових компетентностей. До математичних компетентностей відносяться:

- практична компетентність – уміння розв'язувати типові математичні задачі: використовувати на практиці алгоритм розв'язання типових задач; уміти систематизувати типові задачі, знаходити критерії зведення задач до типових; уміти розпізнавати типову задачу або зводити її до типової; уміти використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язувань типових задач (підручник, довідник, Інтернет-ресурси).

- логічна компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень: володіти і використовувати на практиці понятійний апарат дедуктивних теорій (поняття, визначення понять; висловлювання, аксіоми, теореми і їх доведення, контр приклади до теорем тощо); відтворювати дедуктивні доведення теореми та доведення правильності процедур розв'язань типових задач; проводити дедуктивні обґрунтування правильності розв'язання задач та шукати логічні помилки у невірних дедуктивних міркуваннях; використовувати математичну та логічну символіку на практиці.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

– метод статистичних випробувань;

– основні способи моделювання випадкових величин;

– основні способи моделювання випадкових процесів при обмеженому обсязі інформації про них;

– основи теорії планування експерименту;

– евристичні процедури визначення найбільш придатного розподілу;

вміти:

– моделювати основні розподіли випадкових величин;

– моделювати емпірично задану випадкову величину;

– вибирати теоретичний розподіл, який найкраще моделює випадкову величину;

– використовувати метод статистичних випробувань для моделювання систем.

3. Тематичний план дисципліни «Імітаційне моделювання»

№	Назва розділів і тем	Кількість годин				
		всього	аудиторних	лекцій	практичних	самостійна робота
1	Метод Монте-Карло	10	4	–	4	6
2	Моделювання дискретних випадкових величин	10	4	–	4	6
3	Моделювання неперервних випадкових величин	14	6	–	6	8
4	Вибір емпіричних розподілів	16	8	–	8	8
5	Вибір теоретичних розподілів	18	8	–	8	10
6	Вибір і моделювання розподілів у складних випадках	8	2	–	2	6
7	Багатовимірні розподіли	8	2	–	2	6
8	Планування експерименту	8	2	–	2	6
	Повторення, узагальнення і систематизація матеріалу	16	4	–	4	12
	Загальна кількість годин на вивчення дисципліни	**108**	**40**	**–**	**40**	**68**

4. Теми лекційних занять

Не передбачено.

5. Теми практичних занять

№ з/п	№ заняття	Назва теми	Кількість годин
1	1-2	Метод Монте-Карло	2
2	3-4	Метод оберненої функції	2
3	5-6	Моделювання дискретних випадкових величин	2
4	7-8	Моделювання неперервних випадкових величин: рівномірний, експоненціальний, нормальний розподіли	2
5	9-10	Моделювання неперервних випадкових величин: Вейбулла, логнормальний, трикутний розподіли	2
6	11-12	Складання програм для моделювання випадкових процесів на основі методу Монте-Карло	2
7	13-14	Складання програм для моделювання випадкових процесів на основі методу Монте-Карло	2
8	15-16	Емпіричні розподіли неперервних випадкових величин у випадку, коли відомими є дані окремих спостережень	2
9	17-18	Емпіричні розподіли дискретних випадкових величин у випадку, коли відомими є дані окремих спостережень	2
10	19-20	Емпіричні розподіли у випадку згрупованих даних	2

№ з/п	№ заняття	Назва теми	Кількість годин
11	21-22	Моделювання емпіричних розподілів	2
12	23-24	Вибір сім'ї розподілів	2
13	25-26	Визначення параметрів розподілу	2
14	27-28	Методи перевірки незалежності вибірки	2
15	29-30	Підтвердження знайденого розподілу	2
16	31-32	Вибір і моделювання розподілів у складних випадках	2
17	33-34	Багатовимірні розподіли	2
18	35-36	Планування експерименту	2
19	37-38	Контрольна робота	2
20	39-40	Колоквіум	2
Всього практичних занять			**40**

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми самостійної роботи	Кількість годин
1	Моделювання випадкових подій	6
2	Моделювання дискретних випадкових величин	6
3	Моделювання неперервних випадкових величин	8
4	Вибір емпіричних розподілів	8
5	Вибір теоретичних розподілів. Критерій χ^2 перевірки гіпотези про придатність розподілу	10
9	Вибір і моделювання розподілів у складних випадках	6
10	Багатовимірні розподіли	6
11	Планування експерименту	6
12	Підготовка до контрольної роботи	6
13	Підготовка до колоквіуму	6

№ з/п	Назва теми самостійної роботи	Кількість годин
Разом самостійної роботи студентів		**68**

7. Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності (словесні, наочні, практичні); самостійна робота з книгою; методи контролю.

8. Методи контролю

Рівень знань студентів оцінюють за 5-бальною системою, контролюючи якість виконання:

– контрольного опитування у вигляді письмових та комп'ютерних тестів;

– індивідуальних завдань на практичних заняттях;

– самостійної роботи, яка оцінюється включенням теоретичних питань, що винесені на самостійне опрацювання.

Види контролю: поточний, періодичний (тематичний), підсумковий.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Тематичне оцінювання			Сума (визначається як середньозважена)
Поточний контроль	Контрольна робота	Колоквіум	
5	5	5	5
0,15	0,45	0,4	Коефіцієнти

Шкала оцінювання тестових завдань

Оцінка	% відповідей
відмінно	90-100
добре	70-89
задовільно	50-69
незадовільно	до 50

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
5	A	зараховано
4	B	
	C	
3	D	
	E	
2	FX	незараховано

10. Методичне забезпечення

Опорні схеми, таблиці, мультимедійні презентації, підручники та посібники, нормативно-правові документи, картки-схеми, картки контрольних питань, навчальні програми, методичні рекомендації, дидактичні матеріали, відеоматеріали.

11. Рекомендована література

БАЗОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Махней О. В. Математичне моделювання / О. В. Махней. – Івано-Франківськ : Супрун В. П., 2015. – 372 с.
2. Томашевський В. М. Моделювання систем / В. М. Томашевський. – К. : BHV, 2005. – 352 с.

ДОПОМІЖНА ЛІТЕРАТУРА

3. Алябьева Е.В. Имитационное моделирование / Е. В. Алябьева. – Барнаул : АлтГПУ, 2016. – 48 с.
4. Лоу А. Имитационное моделирование / А. Лоу, В. Кельтон. – СПб. : Питер, 2004. – 847 с.
5. Смородинский С. С. Оптимизация решений на основе компьютерных имитационных методов и моделей / С. С. Смородинский, Н. В. Батин. – Мн. : БГУИР, 2004. – 80 с.
6. Петухов О.А. Моделирование: системное, имитационное, аналитическое / О. А. Петухов, А. В. Морозов, Е. А. Петухова. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. – 288 с.
7. Эльберг М.С. Имитационное моделирование / М. С. Эльберг, Н. С. Цыганков. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. – 128 с.

Викладач _____ О. В. Махней