

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Одеський національний технологічний університет**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика**

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання – українська

Освітньо-професійна програма – «Розробка ігор та інтерактивних медіа у віртуальній реальності»

Освітньо-професійна програма – «Мережеві технології та інтернет речей»

Код та найменування спеціальності – 123 «Комп'ютерна інженерія»

Шифр та найменування галузі знань – 12 «Інформаційні технології»  
(шифр та найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено  
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою фізико-математичних наук  
Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИК (розробники): Черевко Є.В., доцент кафедри фізико-математичних  
наук, кандидат фізико-математичних наук, доцент  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри фізико-математичних наук  
Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. №\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Олександра СЕРГЄЄВА  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено методичною Радою зі спеціальності  
Радою зі спеціальностей – 122 «Комп'ютерні науки (Комп'ютерні науки та  
інформаційні технології)», 123 «Комп'ютерна інженерія»

Голова ради \_\_\_\_\_  
(підпис)

Сергій КОТЛИК  
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_  
(підпис)

Сергій ШЕСТОПАЛОВ  
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_  
(підпис)

Світлана САХАРОВА  
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету  
Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. №\_\_

Секретар Методичної ради університету \_\_\_\_\_ Валерій МУРАХОВСЬКИЙ  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

## ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни .....	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	5
2	Зміст дисципліни:.....	6
2.1	Програма змістових модулів.....	6
2.2	Перелік практичних занять.....	8
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	9
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	10
4	Інформаційне забезпечення.....	11

## 1. Пояснювальна записка

### 1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «*Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика*» є вивчення фундаментальних положень теорії ймовірності та тих її застосувань, які необхідні в роботі інженера в галузі управляючих системи та технологій.

Завданням є: Вивчити основні поняття, теореми, закони і закономірності теорії ймовірностей і математичної статистики. Вибирати і використовувати необхідні обчислювальні засоби при розв'язанні задач, а також таблиці і довідники.

В результаті вивчення курсу «*Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика*» студенти повинні

#### **знати:**

основні поняття і теореми теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, уміти обчислювати ймовірність настання випадкової події, користуватися теоремами і законами розподілу випадкових величин, уміти проводити групування статистичних даних, перевіряти статистичні гіпотези, проводити дисперсійний і кореляційний аналіз, робити статистичні висновки.

#### **вміти:**

- 1) застосовувати математичний апарат в навчальному процесі і науково-дослідницькій діяльності; використовувати набуті математичні знання під час розв'язання практичних задач;
- 2) аналізувати одержані результати та на їх основі робити практичні висновки;
- 3) створювати математичні моделі з використанням апарату теорії ймовірності, математичної статистики та випадкових процесів.
- 4) вміти застосовувати всі нові сучасні обчислювальні засоби, а також користуватися таблицями та довідниками.

### 1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «*Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика*» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти за спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»](#) та в [освітньо-професійній програмі «Розробка ігор та інтерактивних медіа у віртуальній реальності»](#) й в [освітньо-професійній програмі – «Мережеві технології та інтернет речей»](#) підготовки бакалаврів.

#### *Загальні компетентності:*

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, бути готовим до засвоєння та застосування нових знань.

ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, аналізу та синтезу для прийняття обґрунтованих

рішень для їх розв'язання.

*Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:*

ФК1. Здатність використовувати математичні методи, а також теоретичні, методичні і алгоритмічні основи інформаційних технологій для прийняття ефективних рішень під час розв'язання професійних задач в процесі розробки інформаційних систем та нових технологій.

ФК9. Здатність використовувати методи інтелектуальної обробки даних і моделювання поведінки складних об'єктів, здійснення їх якісного аналізу.

*Програмні результати навчання:*

ПРН1. Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН 10. Володіти базовими знаннями фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для застосування законів математики у предметній галузі.

ПРН 16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

### 1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Курс «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика» має тісний зв'язок з усіма технічними дисциплінами. В процесі засвоєння математичних понять, законів, теорій та напрацьованих практичних навичок студент набуває математичні знання, на які в подальшому безпосередньо спираються інші загальноосвітні та загально-технічні дисципліни.

Попередні – Елементарна математика: комбінаторика, біном Ньютонна. Вища математика: початки аналізу, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних.

послідовні, «Організація баз даних та захист інформації у комп'ютерних системах», «Дискретна математика», «Алгоритми та методи обчислень», «Математичні методи дослідження операцій», «Електротехніка та електроніка».

### 1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

**Кількість кредитів ECTS- 5, годин – 150**

Аудиторні заняття, годин:	всього		практичні
	денна	лекції	
денна	54	26	28
заочна	18	8	10
Самостійна робота, годин	денна – 96		заочна – 132
Форма підсумкового контролю	екзамен		екзамен

## 2. Зміст навчальної дисципліни

### 2.1. Програма змістовних модулів

#### Змістовний модуль 1. Теорія ймовірностей

№ теми	Зміст теми	денна	заочна
1.	Предмет теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики: розміщення, перестановки, сполучення. Види подій. Операції над подіями: сума, різниця і добуток двох подій. Класичне статистичне і геометричне означення ймовірності.	2	1
2.	Ймовірність суми несумісних і сумісних подій. Поява групи подій. Протилежні події. Умовна ймовірність. Ймовірність добутку залежних і незалежних подій. Формула повної ймовірності. Ймовірність гіпотез, формула Бейеса.	2	1
3.	Незалежні повторні випробування, формула Бернуллі. Біноміальний розподіл ймовірності. Локальна та інтегральна теорема Лапласа. Теорема Бернуллі, закон великих чисел. Формула Пуассона. Найпростіший потік подій	2	1
4.	Дискретні і неперервні випадкові величини. Математичне сподівання і дисперсія дискретної випадкової величини та їх властивості. Середнє квадратичне відхилення. Функція розподілу і густина ймовірності неперервної випадкової величини. Числові характеристики неперервної випадкової величини	2	1
5.	Нормальний розподіл, його властивості. Числові характеристики розподілу. Ймовірність попадання нормально розподіленої випадкової величини на заданий інтервал. Біноміальний, рівномірний, показниковий і	2	1

	геометричний розподіли та їх властивості. Розподіл Пуассона. Закон великих чисел.		
--	---	--	--

**Змістовний модуль 2. Математична статистика та теорія випадкових процесів.**

№ тем и	Зміст теми	денна	заочна
1.	Предмет математичної статистики. Генеральна сукупність і вибірка. Повторна і без повторна вибірка. Репрезентативність вибірки. Методи відбору об'єктів вибірки. Варіаційний ряд вибірки. Полігон і гістограма. Емпірична функція розподілу.	2	1
2.	Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки невідомих параметрів розподілу генеральної сукупності. виправлена дисперсія і виправлене середнє квадратичне відхилення.	2	0,5
3.	Статистика малих вибірок. Поняття про інтервальну оцінку: надійна ймовірність, рівень значимості, надійний інтервал. Інтервальні оцінки параметрів розподілу.	2	0,5
4.	Поняття про статистичні гіпотези. Помилки, які виникають при перевірці гіпотез. Статистичні критерії. Критична область і область прийняття рішень. Загальна схема перевірки гіпотез. Огляд деяких важливих типів статистичних гіпотез.	2	
5.	Дисперсійний аналіз. Загальна, факторна і залишкова сума квадратів відхилень. Загальна, факторна і залишкова дисперсія. Порівняння середніх за допомогою дисперсійного аналізу.	2	-
6.	Функціональна і кореляційна залежність. Лінійна кореляція, коефіцієнт кореляції, коефіцієнт детермінації. Рівняння регресії. Кореляційна таблиця.. Криволінійні	2	1

	кореляційні залежності. Поняття про множинну кореляцію		
7.	Поняття випадкової функції та випадкового процесу. Пуассонівський процес. Вінеровський процес. Процеси загибелі та розноження. Процеси розгалуження.	2	-
8.	Ланцюги Маркова. Рівняння для ймовірностей переходу. Стаціонарне розподілення та граничні ймовірності.	2	-
<b>Разом</b>		<b>26</b>	<b>8</b>

## 2.1. Перелік практичних занять

### Змістовний модуль 1: Теорія ймовірностей.

№ теми	Зміст теми	Годин	
		Денна	Заочна
1.	Поняття про комбінаторику. Основні формули.	2	0,5
2.	Обчислення ймовірностей за класичним визначенням. Геометричне означення ймовірності.	2	1
3.	Теореми множення та додавання.	2	0,5
4.	Формула повної імовірності. Формула Байеса.	2	0,5
5.	Формула Бернуллі Формула Пуассона. Локальна теорема Муавра-Лапласа.	2	0,5
6.	Дискретна випадкова величина (ВВ) та її властивості. Ряд розподілу, функція розподілу дискретної ВВ. Математичне сподівання та дисперсія дискретної ВВ.	2	1
7.	Неперервні ВВ та їх закони розподілу. Числові характеристики ВВ.	2	0,5
8.	Рівномірний та нормальний закон розподілу. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа.	2	0,5

### Змістовний модуль 2: Математична статистика.

№		Годин
---	--	-------



теми	теми	Денна	Заочна
1.	Основні поняття математичної статистики: генеральна та вибіркова сукупність. Репрезентативність вибірки.	2	1
2.	Емпірична функція розподілу. Гістограма та полігон частот. Числові характеристики: вибіркове середнє значення і вибіркова дисперсія (емпірична дисперсія). Критерії Фішера та Стюдента.	2	1
3.	Узгодженість емпіричного та теоретичного розподілів. Критерій Пірсона.	2	1
4.	Випадкові процеси. Пуассонівський процес. Вінеровський процес.	2	1
5.	Випадкові процеси. Процеси загибелі та розноження. Процеси розгалуження.	2	0,5
6.	Ланцюги Маркова. Рівняння для ймовірностей переходу. Стационарне розподілення та граничні ймовірності.	2	0,5
<b>Разом</b>		<b>28</b>	<b>10</b>

## 2.2. Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Назва теми	Об'єм у год.		№№ задач [2]
		Денна	Заочна	
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	25	50	
2.	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції.	25	52	Лекції-презентації і тести на платформі MOODLE
3.	Виконання завдань на платформі MOODLE	16	30	Тести для контролю знань.
4.	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань	15		РГЗ
5.	Виконання домашніх завдань:	15		
5.1.	Класичне означення, геометричне означення теорії ймовірностей			[2].16-2.28
5.2.	Ймовірність суми і добутку подій. Умовні ймовірності			3.11-3.17
5.3.	Формула повної ймовірності. Теорема гіпотез (формула Байеса)			4.10-4.15

5.4.	Повторні незалежні випробування Формула Бернуллі. Локальна і інтегральна теореми Муавра – Лапласа. Теорема Пуассона. Найімовірніше число появи події.			5.17-5.27
5.5.	Одномірні ВВ. Дискретна та неперервна ВВ. Закони розподілу ВВ.			6.7-6.13
5.6.	Числові характеристики ВВ. Математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення ВВ.			7.10-7.15
5.7.	Основні розподіли ВВ.			8.9-8.15
5.8.	Основи математичної статистики			9.2, 9.4, 9.6, 9.8, 9.10
<b>Разом</b>		96	132	

## 1. Критерії оцінювання результатів навчання

### Нарахування балів за виконання змістовного модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
	min д/з	max д/з	денна			заочна		
			Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
		min		max	min		max	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Класична теорія ймовірностей. ДВВ.								
Опрацювання тем, не винесених на лекції	5	10	1	5	10	1	5	10
Виконання індивідуальних завдань	10	20	1	10	20	-	-	-
Модульний контроль	45	70	1	45	70	1	55	90
Оцінка за змістовий модуль 1	-	-	-	60	100	-	60	100
Змістовий модуль 2. “Випадкові величини і математична статистика”								
Опрацювання тем, не винесених на лекції	10	20	1	10	20	1	10	20
Виконання індивідуальних завдань	5	15	2	10	30	-	-	-
Модульний контроль	40	50	1	40	50	1	40	50
Оцінка за змістовий модуль 2/допуск	-	-	-	60	100	-	60	100
Разом з дисципліни/ диф. іспит			60...100			60...100		

## 2. Інформаційне забезпечення

1. Коновенко Н.Г., Федченко Ю.С., Худенко Н.П. Конспект лекцій з курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» для студентів професійного напрямку підготовки 6.140101, 6.140103, 6.030504, 6.030509 денної та заочної форм навчання – Одеса: ОНАХТ, 2016 – 46 с.
2. Коновенко Н.Г., Федченко Ю.С., Худенко Н.П. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» для студентів професійного напрямку підготовки 6.140101, 6.140103, 6.030504, 6.030509 денної та заочної форм навчання – Одеса: ОНАХТ, 2016 – 49 с.
3. Швець В.Т. Навчальний посібник «Теорія ймовірностей та математична статистика» - Одеса, Видавництво ВМВ, 2014 – 200с.
4. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика, Київ, Вища школа, 1994.
5. Донченко В.С., Сидоров М.В.-С., Шарапов М.М. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посіб. – Київ: ВЦ «Академія», 2009. – 288с. (Серія «Альма-матер»).
6. Scott Miller, Donald Childers Probability and random processes: with applications to signal processing and communications – , 2004. 536p.
7. Olav Kallenberg Foundations of Modern Probability: Springer Series in Statistics. Probability and Its Applications, . -523p.
8. David Stirzaker Probability and Random Variables: A Beginner's Guide. – Cambridge University Press , 1999.– 368p.
9. Athanasios Papoulis Probability, Random Variables, and Stochastic Processes - Series: McGraw-Hill Series in Electrical Engineering - McGraw-Hill Companies, 1991, -678p.