

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

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(повна назва кафедри)

(повна назва кафедри)

**ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Проректор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи  
Б. Папірник  
« 15 » 15 2019 року



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**« Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика»**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»

(назва освітньої програми)

освітній ступінь бакалавр

(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна

(денна, заочна, вечірня)

розробники Кривенкова Людмила Юріївна, Вельмагіна Наталя Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Дисципліна «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін, забезпечує професійний розвиток бакалавра та спрямована на формування в майбутнього фахівця основних понять, теоретичних положень і методів, які необхідні для вивчення спеціальних дисциплін. В основі всебічного вивчення випадкових процесів та їх закономірностей лежить дослідження результатів спостережень методами теорії ймовірностей та математичної статистики. Програма курсу складається з наступних основних розділів: основи теорії ймовірностей, в якому розглядаються поняття випадкової події та її ймовірності, основні теореми і випадкові величини; закони розподілу випадкових величин і ймовірнісні процеси; задачі та методи математичної статистики, в якому приділяється увага статистичним оцінкам параметрів розподілу, статистичній перевірці гіпотез, кореляційно-регресійному аналізу.

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			III	
Всього годин за навчальним планом, з них:	150	5	150	
<b>Аудиторні заняття, у т. ч.:</b>	68		68	
лекції	30		30	
лабораторні роботи				
практичні заняття	38		38	
<b>Самостійна робота, у т. ч.:</b>	82		82	
підготовка до аудиторних занять	15		15	
підготовка до контрольних заходів				
виконання курсової роботи	15		15	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	22		22	
підготовка до екзамену	30	1	30	
<b>Форма підсумкового контролю</b>			екзамен	

## 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни.** Метою викладання дисципліни «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика» є:

- сформування у студентів цілісного уявлення про предмет;
- формування знань, необхідних для розуміння наявності елементів випадковості в будь-яких технічних, економічних або соціальних процесах і відповідних знань, необхідних для їх вивчення і врахування;
- опанування знань про специфічні закономірності випадкових явищ і процесів.

**Завдання дисципліни.** Основні завдання дисципліни «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика»: вивчення основ теорії ймовірностей та ймовірнісних процесів; здобуття практичних навичок постановки та розв'язування задач, пов'язаних з випадковими явищами і впливами; вивчення основ математичної статистики, к головному інструменту виведення статистичних законів на основі обробки даних спостережень за випадковими процесами; здобуття навичок використовувати комп'ютерні технології для розв'язання всіх задач математичної статистики.

**Пререквізити дисципліни.** Успішне опанування курсу «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика», як науки, що використовує математичні методи потребує знання дисциплін «Математичний аналіз» та «Інформатика» - для розв'язання задач математичної статистики з використанням сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій.

**Постреквізити дисципліни.** Вивчення дисципліни забезпечує формування у фахівців знання основних понять і методів теорії ймовірностей та математичної статистики і є основою для кращого розуміння спеціальних дисциплін, пов'язаних з обробкою даних і виробленням управлінських рішень: «Системний аналіз», «Теорія прийняття рішень», «Інтелектуальний аналіз даних», «Сучасна теорія управління динамічними системами».

### Компетентності:

- **ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
- **ЗК-1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- **ЗК-2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- **ЗК-3.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.



- **СК-1.** Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів.
- **СК-2.** Здатність до виявлення закономірностей випадкових явищ, застосування методів статистичної обробки даних та оцінювання стохастичних процесів реального світу.
- **СК-3.** Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

#### **Програмні результати навчання:**

- **РН-1.** Здобувати систематичні знання в галузі комп'ютерних наук, аналізувати проблеми з точки зору сучасних наукових парадигм, осмислювати і робити обґрунтовані висновки з наукової і навчальної літератури та результатів експериментів
- **РН-2.** Реалізовувати засвоєні поняття, концепції, теорії та методи в інтелектуальній і практичній діяльності в галузі комп'ютерних наук, осмислювати зміст і послідовність застосування способів виконання дій, узагальнювати і систематизувати результати робіт.
- **РН-4.** Оцінювати предмет навчальної діяльності, визначати загальну мету і конкретні задачі, вибирати адекватні засоби їх розв'язання для досягнення результату, здійснювати необхідний самоконтроль, використовувати довідкову літературу і технічну документацію, розвивати та застосовувати у професійній діяльності свої творчі здібності, організовувати робоче місце, планувати робочий час.
- **РН-13.** Розв'язувати типові задачі з використанням основних теорем теорії ймовірностей; будувати закони розподілу випадкових величин і обчислювати їх числові характеристики; будувати моделі випадкових процесів та здійснювати їх аналіз; застосовувати ймовірнісно-статистичні методи для оцінки стохастичних процесів; використовувати сучасні середовища для розв'язування задач статистичної обробки експериментальних даних.
- **РН-15.** Використовувати математичні пакети та розробляти програми реалізації чисельних методів, обґрунтовано вибирати чисельні методи при розв'язанні інженерних задач в процесі проектування та моделювання інформаційних і програмних систем і технологій, оцінювати ефективність чисельних методів, зокрема збіжність, стійкість та трудомісткість реалізації.

#### **Заплановані результати навчання:**

- знати програмний матеріал з теорії ймовірностей, ймовірнісних процесів і математичної статистики; основні поняття, закони і методи із всіх розділів курсу;
- систематизувати задачі з урахуванням впливу випадковості відповідно до типів моделей теорії ймовірностей;
- правильно обирати методи розв'язання задач;
- використовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології.

#### **знати:**

- основні поняття та теореми теорії ймовірностей;
- закони розподілу випадкових величин та їх систем;
- теорію випадкових функцій та ймовірнісних процесів;

- основи математичної статистики, як науки про прийняття рішень в умовах невизначеності.

**вміти:**

- використовувати отримані знання до розв'язання типових задач теорії ймовірностей;
- користуватися накопиченими знаннями при вивченні інших дисциплін;
- оцінювати параметри розподілу генеральної сукупності за статистичними даними;
- формулювати статистичні гіпотези та перевіряти їх достовірність за даними спостережень;
- виконувати кореляційно-регресійний аналіз даних на комп'ютері;
- використовувати комп'ютерні технології для розв'язання всіх задач математичної статистики.

**Методи навчання** – практичний, наочний, словесний, робота з книгою. Практичних навичок студенти набувають на аудиторних лекційних та практичних заняттях.

**Форми навчання** – аудиторна, позааудиторна, індивідуальна.

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

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Основні поняття та теореми теорії ймовірностей. Випадкові величини та основні закони розподілу.</b>					
1. Випадкова подія. $\Pi$ ймовірність.	8	2	2		4
2. Основні теореми теорії ймовірностей.	10	4	4		2
3. Випадкова величина.	8	2	4		2
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 2. Системи випадкових величин. Випадкові функції та ймовірнісні процеси</b>					
1. Числові характеристики випадкових величин.	6	2	2		2
2. Основні закони розподілу випадкових величин.	6	2	2		2
3. Функція випадкового аргументу.	6	2	2		2
4. Системи випадкових величин.	10	2	6		2
5. Ймовірнісні процеси.	6	2	2		2
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>14</b>		<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 3. Основи математичної статистики. Кореляційно-регресійний аналіз.</b>					
1. Предмет і задачі математичної статистики.	6	2	2		2
2. Статистичні оцінки параметрів розподілу.	8	2	2		4
3. Статистична перевірка статистичних гіпотез.	8	2	2		4
4. Статистична залежність.	8	2	2		4
5. Кореляційно-регресійний аналіз.	15	4	6		5
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>45</b>	<b>12</b>	<b>14</b>		<b>19</b>
<b>Змістовий модуль 4. Курсова робота</b>					
Виконання завдання 1. Висновки.	4				4
Виконання завдання 2. Висновки.	7				7
Оформлення роботи	4				4
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>15</b>				<b>15</b>
Підготовка до екзамену	30				30
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>38</b>		<b>82</b>



## 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Основи теорії ймовірностей. Основні поняття. Безпосередній підрахунок ймовірностей.	2
2, 3	Основні теореми теорії ймовірностей: теореми додавання, множення, гіпотез, про повторення спроб.	4
4	Випадкові величини та закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.	2
5	Числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення дискретних та неперервних випадкових величин.	2
6	Основні закони розподілу випадкових величин: біноміальний, Пуассона, рівномірної щільності, показниковий, нормальний.	2
7	Функція випадкового аргументу. Закони розподілу функцій дискретної та неперервної випадкової величини. Числові характеристики функцій випадкових величин.	2
8	Система двох випадкових величин. Функція і щільність розподілу системи. Закони розподілу окремих складових систем. Умовний закон розподілу. Числові характеристики системи двох випадкових величин. Кореляційний момент та коефіцієнт кореляції. Регресія. Умовна ймовірність та умовний розподіл складових системи випадкових величин. Умовна щільність розподілу складових системи статистично залежних випадкових величин. Умовне математичне сподівання та функція регресії випадкової величини на іншу.	2
9	Ймовірнісні процеси. Випадкові функції та випадкові процеси, закони їх розподілу та числові характеристики. Кореляційна функція. Потоки подій, їх властивості та класифікація. Марковські випадкові процеси. Стаціонарні випадкові процеси.	2
10	Предмет і задачі математичної статистики. Граничні теореми теорії ймовірностей: теорема Чебишова, Бернуллі, центральна гранична теорема. Зв'язок між основними поняттями теорії ймовірностей та математичної статистики. Проста статистична сукупність та статистичний ряд. Вибірковий метод аналізу статистичної сукупності. Емпірична функція розподілу, полігон та гістограма. Вибіркові числові характеристики статистичного розподілу.	2
11	Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки числових характеристик. Методи моментів та найбільшої правдоподібності. Інтервальні оцінки. Надійний інтервал. Оцінка точності вимірювання.	2
12	Статистична перевірка статистичних гіпотез. Статистична гіпотеза. Статистичний критерій. Рівень значущості та критична область. Помилки 1-ого та 2-ого роду. Потужність критерію. Двосторонні та односторонні критерії. Перевірка гіпотези про рівність дисперсій двох нормальних генеральних сукупностей. Критерії Фішера – Снедекора. Перевірка гіпотези про рівність математичних сподівань двох генеральних сукупностей, дисперсії котрих відомі або не відомі. Критерій Стюдента.	2
13	Статистична залежність. Кореляційна залежність двох випадкових величин. Основи кореляційного аналізу. Парна кореляція. Аналіз парної кореляції. Кореляційна таблиця. Кореляційне поле.	2

14	Кореляційно-регресійний аналіз. Коефіцієнт кореляції, функція регресії та їх оцінки по вибірковим даним. Перевірка гіпотези про значущість коефіцієнта кореляції генеральної сукупності та критерій Стюдента. Рівняння регресії та лінія регресії. Нелінійна функція регресії. Оцінка значущості рівняння регресії. Критерій Фішера.	2
15	Основні характеристики багатовимірної генеральної сукупності. Кореляційна матриця. Частинні та множинні коефіцієнти кореляції. Множинне рівняння регресії. Оцінки числових характеристик генеральної сукупності та рівнянь регресії по вибірковим даним.	2

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Випадкова подія. Її ймовірність.	2
2,3	Основні теореми теорії ймовірностей.	4
4, 5	Випадкові величини та закони їх розподілу.	4
6	Числові характеристики дискретних та неперервних випадкових величин і функцій випадкових величин.	2
7	Основні закони розподілу випадкових величин.	2
8	Функція випадкового аргументу.	2
9-11	Закони розподілу системи двох випадкових величин та її складових.	6
12	Ймовірнісні процеси.	2
13	Вибірковий метод аналізу статистичної сукупності для вибірки дискретної та неперервної ознаки.	2
14	Статистичні оцінки параметрів розподілу точкові та інтервальні.	2
15	Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу та математичне сподівання генеральної сукупності в Excel.	2
16	Оцінки параметрів розподілу в середовищі Excel.	2
17-19	Кореляційно-регресійний аналіз.	6

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	підготовка до аудиторних занять	15
2	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	22
	Потоки подій, їх властивості та класифікація.	4
	Марковські процеси.	4
	Стационарні випадкові процеси.	4
	Багатовимірний статистичний аналіз.	10
3	виконання курсової роботи:	15
	Виконання завдання 1. Висновки.	4
	Виконання завдання 2. Висновки.	7
	Оформлення роботи.	4
4	підготовка до екзамену	30



## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний, практична перевірка.

### 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.

**Змістовий модуль 1. Основні поняття та теореми теорії ймовірностей. Випадкові величини та основні закони розподілу.**

**Самостійна домашня робота** (максимальна кількість балів – 100):

«Домашнє завдання №1»

- виконання самостійної роботи та її оформлення – 60 балів;
- відповідь на теоретичне питання №1, №2 при захисті самостійної роботи (максимальна кількість балів на одне питання - 20 балів): 40 балів;
- правильна відповідь на питання 20 балів;
- відповідь на питання потребує деяких уточнень 16 – 19 балів;
- відповідь на питання із незначними помилками (сутність розкрита, але були помилки в формулюваннях) 6 -15 балів;
- відповідь на питання зі значними помилками (не розкрита сутність питання) 1 - 5 балів;
- неправильна відповідь або немає відповіді 0 балів.

Підсумкова оцінка зі змістового модуля 1 визначається як оцінка за самостійну домашню роботу змістового модуля 1.

**Змістовий модуль 2. Системи випадкових величин. Випадкові функції та ймовірнісні процеси**

**Самостійна домашня робота** (максимальна кількість балів – 100):

«Домашнє завдання №2»

- виконання самостійної роботи та її оформлення – 60 балів;
- відповідь на теоретичне питання №1, №2 при захисті самостійної роботи (максимальна кількість балів на одне питання - 20 балів): 40 балів;
- правильна відповідь на питання 20 балів;
- відповідь на питання потребує деяких уточнень 16 – 19 балів;
- відповідь на питання із незначними помилками (сутність розкрита, але були помилки в формулюваннях) 6 -15 балів;
- відповідь на питання зі значними помилками (не розкрита сутність питання) 1 - 5 балів;
- неправильна відповідь або немає відповіді 0 балів.

Підсумкова оцінка зі змістового модуля 2 визначається як оцінка за самостійну домашню роботу змістового модуля 2.

**Змістовий модуль 3. Основи математичної статистики. Кореляційно- регресійний аналіз.**

**Самостійні домашні роботи** (максимальна кількість балів – 100 за кожен):

№3 «Статистичний розподіл вибірки»,

№4 «Групований статистичний ряд»,

№5 «Вирівнювання статистичного розподілу»,

№6 «Кореляційний аналіз»,

- виконання самостійної роботи та її оформлення – 60 балів;
- відповідь на теоретичне питання №1, №2 при захисті самостійної роботи (максимальна кількість балів на одне питання - 20 балів): 40 балів;
- правильна відповідь на питання 20 балів;
- відповідь на питання потребує деяких уточнень 16 – 19 балів;
- відповідь на питання із незначними помилками (сутність розкрита, але були помилки в формулюваннях) 6 -15 балів;
- відповідь на питання зі значними помилками (не розкрита сутність питання) 1 - 5 балів;
- неправильна відповідь або немає відповіді 0 балів.

Підсумкова оцінка зі змістового модуля 3 визначається як середня між оцінками за самостійні домашні роботи змістового модуля 3.

#### **Змістовий модуль 4. Курсова робота**

Курсова робота (максимальна кількість балів – 100):

– правильне виконання курсової роботи та її оформлення – 60 балів;

При захисті курсової роботи студент повинен відповісти на 2 теоретичних питання і виконати розрахункове завдання з кожного розділу курсової роботи.

– відповідь на теоретичне питання №1, №2, (максимальна кількість балів на одне питання - 10 балів): 20 балів;

○ правильна відповідь на питання 10 балів;

○ відповідь на питання потребує деяких уточнень 6 – 9 балів;

○ відповідь на питання із незначними помилками (сутність розкрита, але були помилки в формулах або їх застосуванні) 3 – 5 балів;

○ відповідь на питання зі значними помилками (помилки в формулах, неповне пояснення сутності питання) 1 – 2 балів;

○ неправильна відповідь або немає відповіді 0 балів.

– виконання розрахункових завдань (максимальна кількість балів на одне завдання - 10 балів): 20 балів;

○ правильне виконання завдання 10 балів;

○ виконання завдання потребує деяких уточнень 6 – 9 балів;

○ виконання завдання із незначними помилками (незначні помилки в розрахунках або в графічному відображенні результатів, неповне пояснення результату) 3 – 5 балів;

○ виконання завдання зі значними помилками (неправильні розрахункові формули або їх застосування, неповне або неправильне обґрунтування розв'язання завдання) 1 - 2 балів;

○ неправильне виконання завдання або немає розв'язання 0 балів.

– Підсумкова оцінка зі змістового модуля 4 (курсавої роботи) визначається як оцінка за курсову роботу змістового модуля 4.

#### **- екзамену**

Екзамен проводиться в письмовій формі у вигляді відповідей на білети, що містять два теоретичних питання і 1 практичного завдання. До складання екзамену допускаються студенти, які повністю виконали навчальний план дисципліни – отримали не менше 60 балів з кожного змістового модуля.

Екзамен (максимальна кількість балів – 100):

– відповідь на теоретичні питання (максимальна кількість балів на одне питання - 25 балів): 50 балів;

○ правильна відповідь на питання 25 балів;

○ відповідь на питання потребує деяких уточнень 19 – 24 балів;

○ відповідь на питання із незначними помилками (сутність розкрита, але були помилки в формулюваннях) 9 -18 балів;

○ відповідь на питання зі значними помилками (не розкрита сутність питання) 1 - 8 балів;

○ неправильна відповідь або немає відповіді 0 балів.

– виконання практичних завдань максимальна кількість балів: 50 балів;

○ правильне виконання завдання, розрахунки виконані без помилок, проведено аналіз результатів 50 балів;

○ робота виконана повністю, розрахунки виконані послідовно, але виконання завдання потребує деяких уточнень 40 – 49 балів;

○ робота виконана повністю, але аналіз результатів недостатній 30 – 39 балів;

○ виконання завдання із незначними помилками (результати отримані, але були помилки в розрахунках або в графічному відображенні результатів, аналіз результатів недостатній або відсутній) 20 -29 балів;



- виконання завдання зі значними помилками (неправильні розрахункові формули або їх застосування, неповне або неправильне обґрунтування розв'язання завдання) 10 - 19 балів;
- виконання завдання з грубими помилками (отримання результатів, що суперечать умовам завдання) 1 – 9 балів;
- неправильне виконання завдання або немає розв'язання 0 балів.

**Підсумкова оцінка з дисципліни** визначається як середня між підсумковими оцінками за змістові модулі 1, 2, 3 та оцінкою екзамену.

**Порядок зарахування пропущених занять.** Пропущена лекція відпрацьовується підготовкою конспекту відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом. Пропущені практичні заняття відпрацьовуються студентами самостійно. Виконуються завдання відповідно до теми практичного заняття з подальшим їх захистом.

## 11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика. / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. – К.: Центр учбової літ., 2010. – 424 с.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - М.: Юрайт, 2013. – 479 с.
3. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник. У 2 ч. – Ч.1. Теорія ймовірностей. / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний. – Вид. 2-ге, без змін. – К.: КНЕУ, 2007. – 304 с.
4. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. -метод. Посібник. У 2 ч. – Ч.2. Математична статистика. / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний. – Вид. 2-ге, без змін. – К.: КНЕУ, 2007. – 336 с.
5. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для студентов вузов / Н. Ш. Кремер. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 551 с.
6. Вентцель Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учеб. пособие для вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – М.: Академия, 2003. – 448 с.
7. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2016. – 404 с.

### Допоміжна

1. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» денної форми навчання / Укладач: Цибрій Л. В.– Дніпро: ПДАБА, 2020. - 51 с.
2. Кармельюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 576 с.

## 12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. <http://www.ukrstat.gov.ua/> – Державна служба статистики України
2. [www.elobook.com](http://www.elobook.com) – економічна бібліотека
3. <http://lukyanyenko.at.ua> – електронна економічна бібліотека

Розробники: \_\_\_\_\_ (Л. Ю. Кривенкова)

\_\_\_\_\_ (підпис)  
\_\_\_\_\_ (Н. О. Вельмагіна)

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ (Н. М. Єршова)

Силабус затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та інформаційних технологій  
Протокол від «12» жовтня 2019 року № 3