

СИЛАБУС
освітнього компоненту
(умовне позначення ВК в освітній програмі (ОП))

Вступ до ймовірно-статистичного аналізу

Назва дисципліни:	Вступ до ймовірно-статистичного аналізу
Рівень вищої освіти:	перший (освітньо-професійний)
Галузь знань:	
Спеціальність:	
Освітньо-професійна (освітньо-наукова) програма:	
Сторінка курсу в Moodle:	http://dl.khadi.kharkov.ua
Рік навчання:	
Семестр:	
Обсяг освітнього компоненту	3 кредити (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра вищої математики
Мова викладання:	українська, англійська (якщо є)
Керівник курсу:	Ярхо Тетяна Олександрівна, д. пед. н., професор; Ємельянова Тетяна Вікторівна, к. ф-м. н., доцент
Контактний телефон:	(057)707-37-37
E-mail:	<i>vmatem@khadi.kharkov.ua</i>

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою вивчення навчальної дисципліни є: загально-математична підготовка здобувачів, необхідна для освоєння теоретичних і практичних основ застосування методів і моделей ймовірно-статистичного аналізу експериментальних даних сучасних технічних, технологічних і транспортних процесів.

Предмет дисципліни: побудова ймовірнісних моделей масових однорідних випадкових явищ у технічних, технологічних і транспортних процесах та їхнє застосування для визначення параметрів досліджуваних ознак за експериментальними даними.

Основними завданнями навчальної дисципліни є: вивчення основних понять і фактів теорії ймовірностей; формування здатностей використання математичного апарату для дослідження випадкових величин; вивчення загальних відомостей про вибірковий метод, методи точкового та інтервального оцінювання невідомих параметрів генеральної сукупності, що досліджується; формування поняття про статистичну перевірку параметричних і непараметричних гіпотез; застосування загальної схеми перевірки параметричних гіпотез до розв'язання практичних задач.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: Вища математика.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. Здатність працювати автономно.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні фахових завдань.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні фахових завдань. Донести до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію. Здатність застосовувати концептуальні знання щодо випадкових величин, теорії ймовірності, теорії розподілу, статистичних методів обробки масивів даних, результатів вимірів при виконанні фахових завдань.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Випадкові величини. Функція розподілу в. в. та її властивості. Дискретні випадкові величини та їхні числові характеристики. Основні закони розподілу дискретних в. в. (біноміальний, розподіл Пуассона, геометричний, гіпергеометричний)	2	2
	ПР Розв'язання практичних задач на побудову рядів розподілу д. в. в., визначення законів розподілу та числових характеристик д. в. в.	2	2
	СР випадкові події. Ймовірності випадкових подій. Теорема множення і додавання. Формула повної ймовірності. Теорема Бейеса. Повторні незалежні випробування в схемі Бернуллі (огляд).	14	10
2	ЛК Неперервні випадкові величини. Щільність розподілу неперервної в. в. (диференціальна функція розподілу). Числові характеристики неперервних в. в. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин (нормальний, логарифмічно-прямокутний, експоненціальний).	2	2
	ПР Розв'язання практичних задач на визначення законів розподілу та числових характеристик неперервних в. в.	2	2
	СР Узагальнені числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин.	6	10
3	ЛК Системи випадкових величин. Функція розподілу та її властивості. Система двох дискретних випадкових величин. Умовні закони розподілу складових систем.	2	
	ПР Розв'язання практичних задач на визначення числових характеристик системи двох дискретних випадкових величин.	2	

	СР Системи двох неперервних випадкових величин. Умовні закони розподілу.	6	10
4	ЛК Граничні теореми теорії ймовірностей. Закон великих чисел: нерівність Чебишева, теорема Чебишева.	2	
	ПР Розв'язання практичних задач із застосуванням теореми Чебишева в практиці вимірювань.	2	
	СР Закон великих чисел: теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема.	2	10
5	ЛК Загальні відомості про вибірковий метод. Дискретний та інтервальний статистичний розподіли вибірки. Емпірична функція розподілу.	2	
	ПР Графічне зображення статистичних рядів. Числові характеристики статистичного розподілу.	2	
	СР Основні закони розподілу випадкових величин, що використовуються в математичній статистиці: Γ – функція та її властивості; χ^2 – розподіл; t – розподіл; F – розподіл.	8	10
6	ЛК Точкові оцінки параметрів розподілу. Поняття точкової оцінки, властивості точкових оцінок. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії. Методи знаходження точкових оцінок: метод моментів, метод максимальної правдоподібності.	2	
	ПР Розв'язання практичних задач на знаходження точкових оцінок параметрів генеральної сукупності.	2	
	СР Обґрунтування дослідження функції правдоподібності методами диференціального числення однієї та багатьох змінних.	4	10
7	ЛК Інтервальні оцінки параметрів невідомого розподілу. Поняття про інтервальне оцінювання параметрів. Загальна схема побудови довірчих інтервалів для параметрів нормального закону розподілу. Довірчі інтервали для математичного сподівання нормальної в. в. X при відомому і невідомому σ .	2	
	ПР Розв'язання практичних задач на знаходження інтервальних оцінок параметрів нормально розподіленої в. в. X за даними статистичних досліджень.	2	
	СР Довірчий інтервал для середньоквадратичного відхилення σ нормально розподіленої випадкової величини X .	4	10
8	ЛК Статистична перевірка параметричних гіпотез. Основні поняття. Статистичний критерій перевірки нульової гіпотези. Загальна схема перевірки статистичних гіпотез.	2	
	ПР Розв'язання практичних задач на перевірку статистичних гіпотез про математичне сподівання і дисперсію нормально розподіленої випадкової величини.	2	
	СР Поняття про статистичну перевірку непараметричних гіпотез. Методика перевірки нульових непараметричних гіпотез за допомогою критеріїв узгодженості. Критерій узгодженості χ^2 - Пірсона.	14	12
Разом	ЛК	16	4
	ПР (ЛР, СЗ)	16	4
	СР	58	82

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

Система оцінювання та вимоги

1 Поточна успішність

1.1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.2 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.3 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.4 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

2 Підсумкове оцінювання

2.1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

– «Відмінно»: теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального. (не менше 90 % правильних відповідей);

– «Дуже добре»: теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального. (від 82 % до 89 % правильних відповідей);

– «Добре»: теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі

передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилкам (від 74 % до 81 % правильних відповідей);

– «Задовільно»: теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки (від 67 % до 73% правильних відповідей);

– «Задовільно достатньо»: теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки (від 60 % до 66 % правильних відповідей);

– «Незадовільно»: теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань(з можливістю повторного складання)(менше 60 % правильних відповідей);

- «Неприйнятно» - теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значимого підвищення якості виконання навчальних завдань.(з обов'язковим повторним курсом).

2.1.2 Визначення підсумкової оцінки заліку студента з дисципліни за семестр:

1. Підсумкова оцінка студента з дисципліни кафедри за семестр (ПО) включає результат поточного контролю студента у семестрі (РПК) та результат виконання завдань підсумкового семестрового контролю у формі заліку (Е або З).

2. Визначення ПО у разі підсумкового семестрового контролю у формі заліку здійснюється за схемою

Визначення РПК		
РПК \geq 60б. Усі складові РПК \geq 50б.		РПК < 60б.
Пропозиція студенту: залік, ПО=РПК		
Згода студента	Відмова студента	
	Складання заліку. Визначення З	Складання заліку. Визначення З
Залік. ПО=РПК	ПО=max {РПК, 3}	ПО=f (РПК, 3) за таблицею 1

Таблиця 1.Визначення ПО= f (РПК, Е); ПО=f (РПК, З).

РПК	Е або З	ПО
0-34 б	0-69 б	ПО= $\frac{РПК+Е(З)}{2}$
	70-74 б	ПО=60б
	75-100 б	ПО=65 б
	0-59 б	ПО= $\frac{РПК+Е(З)}{2}$
	60-69 б	60 б

35-59 б	70-74 б	65 б
	75 -100 б	70 б
60-69 б	0-84 б	$PO = \frac{РПК+E(3)}{2}$
	85-100 б	80 б
70-74 б	0-100 б	$PO = \frac{РПК+E(3)}{2}$

2.1.3. Визначення РПК.

Необхідною умовою визначення РПК є зарахування викладачем індивідуальних домашніх завдань — типових розрахунків (ТРЗ). РПК визначається за наступними складовими:

- результат контрольних робіт;
- результат роботи на практичних заняттях;
- результат підсумкового тесту;
- результат опросу за теоретичним матеріалом.

РПК обчислюється як середньо-арифметичне значення результатів складових. Контрольні роботи та підсумковий тест виконуються у письмовій формі. Відповіді на питання теоретичного опросу надаються у письмовій формі.

Письмові роботи студентів зберігаються на кафедрі протягом року.

2.1.4 Визначення ЗАЛІКУ.

Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування викладачем ТРЗ.

Залік проводиться у письмовій формі за білетами, затвердженими на засіданні кафедри, з подальшою співбесідою зі студентом щодо помилок або неточностей письмової роботи.

Під час проведення заліку студентам дозволяється користуватися власними конспектами практичних занять.

Визначення Заліку здійснюється у відповідальності до критеріїв оцінки знань студентів на заліку, затверджених на засіданні кафедри.

2.1.5 Критерії оцінки знань студентів на заліку

1. Кожен екзаменаційний білет (білет залікового завдання) містить 3 завдання: теоретичне запитання та дві задачі.
2. Відповідь на теоретичне запитання передбачає надання означень, їх геометричної і фізичної інтерпретації, формулювання теорем щодо властивостей або інших характеристик математичних об'єктів.
3. Максимальна сума балів за правильне виконання кожного завдання білету складає 30 балів.
4. Оцінювання відповіді на теоретичне запитання здійснюється за системою, наведеною у таблиці 1.
- 5.

Таблиця 1. Система оцінювання відповіді на теоретичне запитання

Висновок щодо відповіді			Оцінка, бали
1.	Відповідь правильна		
	1.1.	Обґрунтування правильне	30
	1.2.	Є помилки в обґрунтуванні	25
2.	Відповідь завершена		
	2.1.	Є помилки обчислювального характеру	20
	2.2.	Є помилки принципового характеру	15
	2.3.	Відповідь містить невірні означення і формулювання	0

3.	Відповідь незавершена		
	3.1.	Правильною є не менш половини відповіді	15
	3.2.	Правильною є менше половини відповіді	7
	3.3	Відповідь містить невірні означення і формулювання	0
4.	Відповідь відсутня		0

2.1.6. Оцінювання розв'язання кожної з двох задач білету, здійснюється за системою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2. Система оцінювання задач

Висновок щодо розв'язання задачі			Оцінка, бали
1.	Розв'язання правильне		
	1.1.	Обґрунтування правильне	30
	1.2.	Є помилки в обґрунтуванні	25
2.	Розв'язання завершене		
	2.1.	Алгоритм розв'язання правильний. Є помилки обчислювального характеру	20
	2.2.	Алгоритм розв'язання правильний. Є помилки принципового характеру	15
	2.3.	Алгоритм розв'язання неправильний.	0
3.	Розв'язання незавершене		
	3.1.	Правильно виконано і обґрунтовано не менш половини розв'язання	15
	3.2.	Правильно виконано і обґрунтовано менш половини розв'язання	7
	3.3	Алгоритм розв'язання неправильний	0
4.	Розв'язання відсутнє		0

2.1.7. У разі одержання студентом за виконання завдань екзаменаційного білету (білету залікового завдання) суми балів, що перевищує або дорівнює 75, студентіві пропонується виконання додаткового теоретичного завдання креативного характеру: доведення формул, властивостей або інших характеристик математичних об'єктів.

2.1.8. Максимальна сума балів за правильне виконання додаткового завдання складає 10 балів.

2.1.9. Оцінка заліку визначається за Таблицею відповідності шкали оцінювання ХНАДУ з національною шкалою та шкалою ЄКТС.

Залікові письмові роботи студентів зберігаються на кафедрі протягом року. **Примітка.** При проведенні підсумкового семестрового контролю знань студентів (заліку) лектор повинен мати наступну документацію:

- робочу програму навчальної дисципліни;
- положення про систему контролю знань студентів з дисципліни кафедри вищої математики, затверджені на засіданні кафедри та підписані завідувачем кафедри;
- критерії оцінки студентів на заліку, затверджені на засіданні кафедри вищої математики;
- білети залікового завдання, затверджені на засіданні кафедри вищої математики;
- залікову відомість, підписану деканом факультету;
- рейтинг поточної успішності студентів, що містить підсумки виконання ТРЗ та складових поточного контролю знань.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Відповідність підсумкових рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою (екзамен, залік)	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані , якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального .
82 – 89	Добре	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального .
75 – 81		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо , усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані , якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилкам
67 – 74	Задовільно	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний частково , але прогалини не несуть істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки .
60 – 66		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , багато передбачені програмою навчання навчальні завдання не виконані , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального .
35 – 59	Незадовільно	FX	«Незадовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний частково , необхідні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань(з можливістю повторного складання)

1 – 34		F	<p>«Неприйнятно» - теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значимого підвищення якості виконання навчальних завдань. (з обов'язковим повторним курсом)</p>
--------	--	---	--

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.p_df), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- списування під час контрольних робіт та заліків заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література: (література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)

1. Бондаренко Н.В. Теорія ймовірностей: навчальний посібник / : Н.В. Бондаренко, З.І. Наголкіна, М.С. Пастухова. – К.: КНУБА, 2016. – 111 ст.
2. Савченко О.Г., Валько Н.В., Кавун Г.М., Кузьмич Л.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: [базовий курс з прикладами і задачами] – Херсон: РВЦ «Колос», ХДАУ, 2017. – 406 с.
3. Білоцерківський О. Б. Теорія ймовірностей і математична статистика : практикум для студентів спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» / О. Б. Білоцерківський. – Харків : НТУ «ХП», 2018. – 170 с.
4. Теорія ймовірностей та математична статистика: Частина 1. Випадкові події: Лекції і практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 143 «Атомна енергетика», спеціалізації «Атомні електричні станції» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. В. Веригіна, О. В. Островська. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,99 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 57 с.
5. Сосницька Н.Л. Теорія ймовірностей: навч.-метод. посібн. / Н.Л. Сосницька, О.А. Іщенко, Л.В. Халанчук. – Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2020. – 116 с. – ISBN 978-966-2489-99-9.
6. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (комп'ютерного практикуму) з дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» для студентів напряму підготовки 6.030601 «Менеджмент» студ. Видавн.-полігр. ін.- ту / Укл. О.І. Кушлик-Дивульська, Б.Р. Кушлик – К.: НТУУ «КПІ». – 2016. – 205с.
7. І.А. Рудоміно-Дусятська, Л.М. Козубцова, О.Ю. Пояркова, Т.В. Соловйова, В.Є. Сновида, Л.М. Цитрицька Теорія ймовірностей, теорія випадкових процесів та математична статистика (частина І). – К.: ВІТІ, 2018. – 187 с.
8. Теорія ймовірностей та математична статистика [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», 126 «Інформаційні

системи та технології»/ Т. А. Ліхоузова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,12 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 341 с.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс: <http://dl.khadi.kharkov.ua>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни _____

підпис

підпис

Тетяна ЯРХО

ПБ

Тетяна ЄМЕЛЬЯНОВА

ПБ

Гарант освітньо-професійної програми

підпис

ПБ

Завідувач кафедри

підпис

Тетяна ЯРХО

ПБ