

СИЛАБУС
вибіркового компонента ВК

Системи масового обслуговування транспортної галузі

Назва дисципліни:	Системи масового обслуговування транспортної галузі
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=6321
Обсяг освітнього компоненту	3 кредити (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра вищої математики
Мова викладання:	державна
Керівник курсу:	Ярхо Тетяна Олександрівна, д. пед. н., професор; Ємельянова Тетяна Вікторівна, к. фіз.-мат. н., доцент
Контактний телефон:	(057)707-37-37
E-mail:	vmatem@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою вивчення навчальної дисципліни є: прикладна математична підготовка здобувачів першого рівня вищої освіти у напрямі забезпечення оптимального здійснення транспортних процесів та оптимальної діяльності підприємств обслуговування і управління транспортної галузі на основі застосувань теорії черг.

Предмет дисципліни: моделі, методи і алгоритми теорії черг та їхнє практичне застосування у розв'язанні задач оптимального здійснення транспортних процесів та оптимальної діяльності підприємств обслуговування і управління транспортної галузі.

Основними завданнями навчальної дисципліни є:

- формування основних понять про системи масового обслуговування, їхні основні параметри, класифікацію та задачі теорії масового обслуговування;
- вивчення теоретичних основ визначення показників ефективності одноканальної та багатоканальної СМО з відмовами, одноканальної та багатоканальної СМО з необмеженою чергою; одноканальної та багатоканальної СМО з обмеженою чергою; СМО з обмеженим часом очікування; замкненої СМО;
- формування здатностей розв'язання прикладних задач обслуговування та управління в транспортній галузі щодо визначення показників ефективності одноканальної та багатоканальної СМО з відмовами, одноканальної та багатоканальної СМО з необмеженою чергою; одноканальної та багатоканальної СМО з обмеженою чергою; СМО з обмеженим часом очікування; замкненої СМО.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: обов'язкова дисципліна бакалаврату «Вища математика», вибіркова математична дисципліна «Вступ до ймовірісно-статистичного аналізу».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність висловлювати особисту логічно побудовану та аргументовану точку зору;
- здатність до розпізнання нелогічних та неправдивих міркувань і тверджень та протидії їм.

Спеціальні математичні компетентності:

- знання і розуміння сутності математичних об'єктів та їхніх властивостей;

- володіння знаково-символічним аспектом математики;
- знання постановок типових і стандартних математичних задач;
- здатність розв'язувати класичні та прикладні математичні задачі репродуктивного характеру;
- уміння розв'язувати класичні та прикладні математичні задачі, що включають елементи творчості і дослідження;
- здатність осмислювати та коригувати набуті спеціальні компетентності з метою підвищення їхньої ефективності.

Результати навчання:

- Знання основних понять про системи масового обслуговування, їхні основні параметри, класифікацію та задачі теорії масового обслуговування;
- знання теоретичних основ визначення показників ефективності одноканальної та багатоканальної СМО з відмовами, одноканальної та багатоканальної СМО з необмеженою чергою; одноканальної та багатоканальної СМО з обмеженою чергою; СМО з обмеженим часом очікування; замкненої СМО;
- здатності розв'язання прикладних задач обслуговування та управління в транспортній галузі щодо визначення показників ефективності одноканальної та багатоканальної СМО з відмовами, одноканальної та багатоканальної СМО з необмеженою чергою; одноканальної та багатоканальної СМО з обмеженою чергою; СМО з обмеженим часом очікування; замкненої СМО.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Поняття про системи масового обслуговування (СМО). Предмет теорії масового обслуговування (ТМО). Математична модель СМО. Класифікація СМО. Основні задачі ТМО. Потоки подій та їхні властивості. Найпростіший потік подій. Поняття випадкового процесу. Випадкові процеси з дискретними станами. Граф станів системи.	2	1
	ПР Розв'язання прикладних задач із застосуванням властивостей найпростішого потоку подій. Побудова графів станів систем.	2	2
	СР Розв'язання ймовірнісних професійно-прикладних задач щодо розрахунків: часу очікування міського маршрутного транспорту, тривалості розвантаження вантажних автомобілів у пунктах призначення.	8	10
2	ЛК Марківський випадковий процес з дискретними станами і неперервним часом. Диференціальні рівняння А. М. Колмогорова для ймовірностей станів. Граничні ймовірності станів СМО. Система алгебраїчних рівнянь відносно граничних ймовірностей станів. Правило складання системи. Приклади.	2	1
	ПР Розв'язання практичних задач щодо складання систем алгебраїчних рівнянь відносно граничних ймовірностей станів СМО та знаходження граничних ймовірностей.	2	
	СР Марківський випадковий процес з дискретними станами і дискретним часом. Класифікація станів. Розподіл ймовірностей за станами. Стационарний розподіл ймовірностей станів.	10	11
3	ЛК СМО з відмовами. Одноканальна та багатоканальна СМО. Загальні поняття. Граничні ймовірності станів системи. Показники ефективності СМО. Задача Ерланга.	2	1
	ПР Розв'язання прикладних задач із визначення показників ефективності одноканальної та багатоканальної СМО з відмовами.	2	
	СР Розв'язання професійно-прикладних задач щодо визначення ефективності роботи станцій технічного обслуговування і ремонту автомобілів.	6	10
4	ЛК СМО з необмеженою чергою. Одноканальна СМО. Загальні	2	1

	поняття. Граничні ймовірності станів системи. Показники ефективності СМО.		
	ПР Розв'язання прикладних задач із визначення показників ефективності одноканальної СМО з необмеженою чергою.	2	
	СР Розв'язання професійно-прикладних задач щодо транспортно-логістичної системи автопідприємства. Виконання завдань тесту №1.	8	11
5	ЛК СМО з необмеженою чергою. Багатоканальна СМО. Загальні поняття. Граничні ймовірності станів системи. Показники ефективності СМО.	2	
	ПР Розв'язання прикладних задач із визначення показників ефективності багатоканальної СМО з необмеженою чергою.	2	
	СР Розв'язання професійно-прикладних задач щодо управління транспортними потоками.	6	10
6	ЛК СМО з обмеженою чергою. Одноканальна СМО. Загальні поняття. Граничні ймовірності станів системи. Показники ефективності СМО.	2	
	ПР Розв'язання прикладних задач із визначення показників ефективності одноканальної СМО з обмеженою чергою.	2	
	СР Розв'язання професійно-прикладних задач щодо організації роботи пунктів перевалки вантажів при здійсненні міжнародних перевезень.	6	10
7	ЛК СМО з обмеженою чергою. Багатоканальна СМО. Загальні поняття. Граничні ймовірності станів системи. Показники ефективності СМО.	2	
	ПР Розв'язання прикладних задач із визначення показників ефективності багатоканальної СМО з обмеженою чергою.	2	
	СР Розв'язання професійно-прикладних задач щодо безперебійної роботи навантажувально-розвантажувальних пунктів.	6	11
8	ЛК СМО з обмеженням часом очікування. Замкнені СМО. Загальні поняття. Граничні ймовірності станів системи. Показники ефективності СМО.	2	
	ПР Визначення показників системи технічного обслуговування (СТО) автомобілів (з обмеженням часом очікування). Розрахунки тривалості ремонтних робіт та їхнього очікування в автомобільному парку.	2	
	СР Розв'язання прикладних задач щодо мінімізації комерційних витрат в сфері вантажних автомобільних перевезень. Виконання завдань тесту №2.	8	11
Разом	ЛК	16	4
	ПР (ЛР, СЗ)	16	2
	СР	58	84

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

- лекції, практичні заняття, консультації, тощо;
- запитання до самоконтролю за темами дисципліни;
- завдання з поглибленої креативної підготовки за темами дисципліни;
- стандартизовані поточні та підсумкові тести;

Система оцінювання та вимоги

1Поточна 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

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**).

Таблиця – 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 ЄКТС	
		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 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 .
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	«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)

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.pdf), «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. Голоскоков О. С. Основи теорії експоненціальних систем масового обслуговування: навч. посібник / О. С. Голоскоков, А. О. Голоскокова, Є. О. Мошко – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 312 с.
2. Дмитрієв І. А. Математичні методи в економічних дослідженнях: навч. посібник / І. А. Дмитрієв, О. І. Дмитрієва, Т. В. Ємельянова, І. Ю. Шевченко, Т. О. Ярхо – Харків: ФОП Бровін О. В., 2021. – 180 с.
3. Литвинов А. Л. Теорія систем масового обслуговування : навч. посібник / А. Л. Литвинов – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 141 с.
4. Меньшикова О. В. Дослідження операцій: навч. посібник / О. В. Меньшикова, О. Ю. Чмир, О. О. Карабин – Львів: ЛДУ БЖД, 2019. – 196 с.
5. Панченко Н. Г. Елементи дослідження операцій в управлінні процесами перевезень: підручник / Н. Г. Панченко, М. Є. Руднева – Харків: УкрДУЗТ, 2015. Ч. 2. – 314 с.
6. Ivo Adan, Jacques Resing. Queueing Systems. The Netherlands: Department of Mathematics and Computing Science Eindhoven University of Technology, 2015. – 182 p.
7. Hamdy A. Taha. Operations Research. An introduction. Pearson Education, 2013. – 848 p.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=6321>

Розробник (розробники)
Силабусу навчальної дисципліни

д. пед. наук, професор
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Тетяна ЯРХО.
(підпис) (ІІІ)

к.ф.-м.н., доцент

підпис

Тетяна ЄМЕЛЬЯНОВА
(ІІІ)

Завідувач кафедри

д. пед. наук, професор
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Тетяна ЯРХО.
(підпис) (ІІІ)