

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ НА ТРАНСПОРТІ

Освітньо-професійна програма "Транспортні технології (автомобільний транспорт)"
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Спеціальність: 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Галузь знань: 27 Транспорт

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 26.08.2021 р.

м. Кропивницький - 2021

ЗМІСТ

1. Загальна інформація.
2. Анотація до дисципліни.
3. Мета і завдання дисципліни (формування загальних фахових компетенцій).
4. Формат дисципліни.
5. Програмні результати навчання.
6. Обсяг дисципліни.
7. Ознаки дисципліни.
8. Пререквізити.
9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання.
10. Політика курсу.
11. Навчально-методична карта дисципліни.
12. Система оцінювання та вимоги.
13. Рекомендована література.

1 Загальна інформація

Назва дисципліни	МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ НА ТРАНСПОРТІ
Викладач	Аулін Віктор Васильович, доктор технічних наук, професор
Контактний телефон	095-055-74-11
Структурний підрозділ	Кафедра експлуатації та ремонту машин
E-mail:	AulinVV@gmail.com
Консультації	<i>Очні консультації</i> за попередньою домовленістю Вівторок та Четвер з 14.00 до 15.00 <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю в робочі дні з 9.00 до 15.30

2 Анотація до дисципліни

Курс "Математичне моделювання та дослідження операцій на транспорті" допоможе здобувачу вищої освіти сформуванню компетентності для ефективної організації транспортних процесів і систем, а також керувати складними системами. Транспортні системи, необхідно формувати як стратегічні, так і оперативні рішення, враховувати численні, часто взаємно протилежні, вимоги та критерії щодо ефективності шляхів досягнення поставлених цілей, і визначати найбільш ефективний (оптимальний) шлях розв'язання поставлених транспортних задач, що неможливе без застосування наукових підходів та математичних розрахунків. Так, на транспорті розв'язання таких задач, як організація вантажних та пасажирських перевезень, розробка графіків та маршрутів руху транспортних об'єктів, раціональний вибір типу транспортних засобів та розподіл наявного рухомого складу між відправниками вантажів, планування роботи навантажувально-розвантажувальних механізмів на вантажних пунктах, розробка проектів з підвищення пропускної здатності об'єктів транспортної інфраструктури, технічне нормування роботи транспортних підрозділів тощо неможливе без наукового обґрунтування економічної доцільності прийнятих рішень. Саме потреби виробництва в найкращому (оптимальному) управлінні складними цілеспрямованими процесами створили передумови для виникнення спеціальних наукових методів,

3 Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення курсу "Математичне моделювання та дослідження операцій на транспорті" є формування знань у здобувачів вищої освіти теоретичного матеріалу і отримання навиків в науковому обґрунтуванні та прийнятті оптимальних управлінських рішень з організації та дослідження операцій на автомобільному транспорті з використанням

достатнього математичного апарату, а також оволодіння основними сучасними методами оптимізації та пошуку раціональних рішень, а також застосування здобутих знань на практиці для підвищення ефективності функціонування транспортних технологій.

Завдання вивчення дисципліни є формування компетентностей відповідно до освітньо-професійної програми:

– ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у галузі транспорту з використанням теорій та методів сучасної транспортної науки на основі системного підходу та з врахуванням комплексності та невизначеності умов функціонування транспортних систем.

– ЗК-6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

– ЗК-7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

– ЗК-12. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

– СК-1. Здатність аналізувати та прогнозувати параметри і показники функціонування транспортних систем та технологій з урахуванням впливу зовнішнього середовища.

– СК-2. Здатність організації та управління навантажувально-розвантажувальними роботами та складськими операціями на транспорті.

– СК-3. Здатність організувати та управляти перевезенням вантажів (за видами транспорту).

– СК-4. Здатність організувати та управляти перевезенням пасажирів та багажу (за видами транспорту).

– СК-5. Здатність до оперативного управління рухом транспортних потоків.

– СК-8. Здатність проектувати транспортні (транспортно-виробничі, транспортно-складські) системи і їх окремі елементи.

– СК-9. Здатність оцінювати експлуатаційні, техніко-економічні, технологічні, правові, соціальні, та екологічні складові організації перевезень.

– СК-16. Здатність врахувати людський фактор в транспортних технологіях.

4 Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає засвоєння дисципліни традиційні лекції та заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними роботами.

Формат очний (offline / Face to face) або дистанційний (online).

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5 Результати навчання

При вивченні дисципліни здобувача вищої освіти повинен набути наступні програмні результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми:

– РН-1. Брати відповідальність на себе, проявляти громадянську свідомість, соціальну активність та участь у житті громадянського суспільства, аналітично мислити, критично розуміти світ.

– РН-2. Критично оцінювати наукові цінності і досягнення суспільства у розвитку транспортних технологій.

– РН-3. Давати відповіді, пояснювати, розуміти пояснення, дискутувати, звітувати державною мовою на достатньому для професійної діяльності рівні.

– РН-6. Досліджувати транспортні процеси, експериментувати, аналізувати та оцінювати параметри транспортних систем та технологій.

– РН-7. Формулювати, модифікувати, розробляти нові ідеї з удосконалення транспортних технологій.

– РН-8. Розробляти, проектувати, управляти проектами у сфері транспортних систем та технологій.

– РН-11. Класифікувати та ідентифікувати транспортні процеси і системи. Оцінювати параметри транспортних систем. Виконувати системний аналіз та прогнозування роботи транспортних систем.

– РН-15. Оцінювати параметри транспортних потоків. Проектувати схеми і мережі транспортних систем. Розробляти технології оперативного управління транспортними потоками.

– РН-20. Досліджувати складові ергономічності транспортних технологій. Встановлювати їх ефективність і надійність.

– РН-26. Досліджувати проблеми людського фактору, пов'язані з транспортом, а також наслідки помилок для безпеки та управління. Визначати моделі поведінки людей у зв'язку з помилками.

6 Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин	
Лекції	28	Аудиторні години
Лабораторні	14	
Практичні заняття	-	
Самостійна робота	48	
Всього	90	

7 Ознаки дисципліни

Курс	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Обов'язкова / вибіркова
2	4	275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)	3/90	2	Екзамен	Обов'язкова

8 Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту курсу "Математичне моделювання та дослідження операцій на транспорті" значно підвищиться, якщо здобувач вищої освіти попередньо опанував базові знання з курсів: методи прикладної математики у транспортних процесах; транспортні технології та засоби в агропромисловому виробництві; транспортні засоби і навантажувально-розвантажувальні роботи.

9 Технічне й програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (смартфон/ноутбук/ПК) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) рефератів і самостійних робіт.

10 Політика освітньої компоненти

Здача завдань у встановлені терміни та перескладання:

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин.

Академічна доброчесність:

Списування підчас контрольних заходів по освітній компоненті заборонені (в т.ч. із використанням компютерних та мобільних пристроїв). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.

Відвідування занять:

Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад: хвороба, міжнародне стажування або практика) навчання може відбуватися індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету).

Поведінка на заняттях:

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

11 Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання, години (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Самостійне завдання, год	Загальна оцінка	Термін виконання / формат
Змістовний модуль 1							
Тиж. 1	Тема 1. Загальна інформація дослідження операцій. Становлення дослідження операцій як науки. Основні поняття та визначення дослідження операцій. Математичні методи, що використовуються для вирішення задач дослідження операцій. Основні етапи операційного дослідження. Загальна постановка задачі дослідження операцій. (2 год)	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 189-212 [28], стор. 111-148 [30]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Основне завдання методів дослідження операцій. - Приклади операцій при організації роботи транспортних систем. - Форми постановки задачі дослідження операцій. (1 год)	2 бали	Самостійна робота до 2 тижня / тест online moodle
Тиж. 1	Тема 1. Математичне	Лабораторне	Методичні	стор. 5-10 [16]	Виконати та захисти звіт	2 бали	Самостійна

	моделювання транспортної рухомості населення та її вплив на систему пасажирських перевезень (2 год)	заняття / <i>Face to face</i>	рекомендації		з лабораторної роботи (1 год)		робота до 2 тижня
Тиж. 2	Тема 2. Моделювання в структурі дослідження операцій. Моделювання як інструмент пізнання. Класифікація моделей. Структура моделі. Складові процесу моделювання. Застосування математичного апарату, переваги і недоліки моделей, основні вимоги до їх ефективності. Математична модель операції. (2 год)	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 136-158 [20], стор. 125-167 [25]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Загальний порядок дослідження математичних моделей. - Сутність формалізації задачі. - Перевірка моделі на адекватність. (1 год)	4 бали	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 3	Тема 3. Лінійне програмування. Поняття лінійного програмування. Постановка основної задачі лінійного програмування та основні визначення Геометрична інтерпретація ОЗЛП. Порядок розв'язання ОЗЛП графічним методом. Симплекс-метод	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 32-56 [24], стор. 97-153 [30]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Формальна постановка основної задачі лінійного програмування. - Максимізація цільової функції при переході до класичної постановки	2 бали	Самостійна робота до 4 тижня / тест online moodle

	розв'язання задач лінійного програмування. Лінійне цілочислове програмування. (2 год)				задачі лінійного програмування. - Область допустимих розв'язків при розв'язанні задачі лінійного програмування графічним методом. - Принцип вибору базисної змінної для заміни на вільну процедурі заміни змінних симплекс-методу. - Загальний вигляд додаткових обмежень при розв'язанні задач цілочислового лінійного програмування. (1 год)		
Тиж. 3	Тема 2. Прогнозування обсягу перевезень вантажів на основі моделі розвитку. (2 год)	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 10-14 [16]	Виконати та захисти звіт з лабораторної роботи (1 год)	2 бали	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 4	Тема 4. Транспортна задача лінійного програмування Постановка транспортної задачі. Розв'язання транспортної задачі табличним способом. Транспортна задача з проміжними пунктами. Розв'язання транспортної	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 132-156 [18], стор. 97-153 [31]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Особливості різниці між транспортною задачею та задачею лінійного програмування. - Допустимий, опорний	4 бали	Самостійна робота до 5 тижня

	задачі за критерієм часу. Транспортна задача на мережі. (2 год)				та оптимальний план перевезень при розв'язанні транспортної задачі. - Умови оптимальності плану перевезень при розв'язанні методом потенціалів транспортної задачі на мережі без обмежень пропускної здатності. (1 год)		
Тиж. 5	Тема 5. Розподільча задача лінійного програмування Постановка задачі про максимальний потік. Розв'язання задачі про максимальний потік у матричній формі. Розв'язання задачі про максимальний потік на мережі. (2 год)	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 132-161 [20], стор. 133-199 [24]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Порядок складання початкового плану розподілу рухомого складу при розв'язанні розподільної задачі методом розв'язувальних множників. - Перерозподіл обсягів вантажу між різними типами транспортних засобів після перетворення матриці завантаження. (1 год)	2 бали	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж. 5	Тема 3. Визначення меж областей економічної стійкості транспортної	Лабораторні заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 14-20 [16]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи (1 год)	2 бали	Самостійна робота до 6 тижня

	системи. (2 год)						
Тиж.6	Тема 6. Задача про призначення Постановка задачі про призначення. Розв'язання задачі про призначення методом Мака. Розв'язання задачі про призначення Угорським методом. (2 год)	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 78-133 [26], стор. 21-78 [27]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Особливості задачі про призначення на відміну від основної задачі лінійного програмування. - «Альтернативний елемент» при розв'язанні задачі про призначення методом Мака. - Базисні змінні при розв'язанні задачі про призначення. (1 год)	5 бали	Самостійна робота до 7 тижня / тест online moodle
Тиж.7	Тема 7. Задача комівояжера Постановка задачі комівояжера. Метод «гілок та меж» для задачі комівояжера. (2 год)	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 255-297 [4], стор. 84-126 [13]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Математична постановка задачі комівояжера. - Особливості задачі комівояжера порівняно з основною задачею лінійного програмування. (1 год)	3 бали	Самостійна робота на протязі 7 тижня / тест online moodle
	Тема 4. Дослідження системи пасажирських	Практичне заняття /	Методичні рекомендації	стор. 20-27 [16]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи	2 бали	Самостійна робота на

	перевезень на основі визначення основних показників роботи автомобілів-таксі у міському сполученні. (2 год)	<i>Face to face</i>			(1 год)		протязі 7 тижня
	Змістовний модульний контроль №1	Тест	Тест	moodle.kntu.kr.ua	Виконати тестове завдання (2 год.)	50 балів	7 тиждень
Змістовний модуль 2							
Тиж. 8	Тема 8. Структура методики дослідження операцій Склад методики дослідження операцій. Типові класи задач дослідження операцій. (2 год)	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 231-262 [20]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Особливості задач динамічного програмування. - Сутність понять «управління» та «стратегія управління» в теорії динамічного програмування. - Основні особливості алгоритму розв'язання задачі динамічного програмування. (1 год)	4 бали	Самостійна робота до 9 тижня / тест online moodle
Тиж. 9	Тема 9. Динамічне програмування Постановка задачі динамічного програмування. Розв'язання задачі динамічного програмування.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 135-162 [28]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Особливості задач динамічного програмування. - Сутність понять	2 бали	Самостійна робота до 10 тижня / тест online moodle

	(2 год)				«управління» та «стратегія управління» в теорії динамічного програмування. - Основні особливості алгоритму розв'язання задачі динамічного програмування. (1 год)		
Тиж. 9	Тема 5. Підвищення ефективності транспортної системи розробкою розвізних маршрутів з оптимальною кількістю пунктів заводу. (2 год)	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 27-32 [16]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи (1 год)	2 бали	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 10	Тема 10 Сітьове планування та управління Поняття сітьового планування Основні визначення Порядок побудови сітьового графіка Розрахунок параметрів сітьового графіку Оптимізація сітьових графіків. (2 год)	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 231-277 [30], стор. 41-69 [28]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Основні особливості методів сітьового планування та управління. - Сітьовий графік та його основні елементи. - Скорочення тривалості виконання технологічного процесу за рахунок оптимізації сітьового графіка.	4 бали	Самостійна робота до 11 / тест online moodle
Тиж. 11	Тема 11. Імітаційне моделювання	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій /	стор. 121-241 [11],	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	2 бали	Самостійна робота до

	<p>транспортних систем Імітаційне моделювання як інструмент дослідження складних систем. Основні принципи моделювання випадкових подій та величин. Приклади розв'язання задач імітаційного моделювання при дослідженні транспортних процесів. (2 год)</p>		презентація	стор. 201-244 [20].	<p>Підготувати доповідь на тему: - Недоліки аналітичних моделей при дослідженні складних систем. - Основні відмінності імітаційних моделей від аналітичних. - Принцип дослідження складних систем за допомогою імітаційного моделювання. (1 год)</p>		12 тижня / тест online moodle
Тиж. 11	<p>Тема 6. Резервування провізних можливостей маршрутної мережі вантажних перевезень на основі її попередньої діагностики. (2 год)</p>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 32-36 [16]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи (1 год)	2 бали	Самостійна робота до 12 тижня
Тиж.12	<p>Тема 12. Загальні характеристики систем масового обслуговування (СМО). Класифікація СМО. Параметри і характеристики СМО. Критерії їх ефективності. (2 год)</p>	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 84-111 [3], стор. 57-91 [31],	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Надійність і ефективність транспортних систем. - Аудит транспортних систем міст і стабільність планування їх розвитку. (1 год)	4 бали	Самостійна робота до 13 тижня / тест online moodle
Тиж.13	<p>Тема 13. Математична модель надійності об'єкта. Джерело і причина зміни</p>	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 27-118 [1], стор. 41-96 [6]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на	3 бали	Самостійна робота до 14 тижня /

	вихідних параметрів об'єкта. Класифікація відмов. Побудова математичної моделі надійності. (2 год)				тему: - Автотранспортний процес і оптимізація його елементів. - Управління процесами в транспортних логістичних системах. - Засоби діагностування в транспортній діагностиці. (1 год)		тест online moodle
Тиж.13	Тема 7. Дослідження основних техніко-експлуатаційних показників роботи різних типів рухомого складу на маршруті та визначення потрібної їх кількості. (2 год)	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 36-40 [16]	Виконати та захисти звіт з практичної роботи (1 год)	2 бали	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 14	Тема 14. Надійність роботи об'єктів до першої відмови. Формування закону вимірювання вихідного параметру об'єкту в часі. Загальна схема формування відмови об'єкта. (2 год)	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 112-201 [17]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: - Дорожні умови експлуатації рухомого складу. - Особливості надійності транспортного ринку. - Діагностика режиму транспортних процесів. (1 год)	5 балів	Самостійна робота на протязі 14 тижня / тест online moodle
	Змістовний модульний контроль №1	Тест	Тест	moodle.kntu.kr.ua	Виконати тестове завдання (2 год.)	30 балів	14 тиждень
Підготовка до складання екзамену (30 год)						40	Екзам.

																	балів	сесія
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	-------

12 Політика системи оцінювання освітньої компоненти в ЦНТУ

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни "Математичне моделювання та дослідження операцій на транспорті" здійснюється згідно з "Положення про організацію освітнього процесу у ЦНТУ".

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні освітньої компоненти "Математичне моделювання та дослідження операцій на транспорті"

Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2								Екзамен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	ЗМК1	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	ЗМК2		
4	4	4	4	4	4	5	30	4	4	4	4	4	4	5	30	40	100

Примітка: T1, T2,...,T14 – тема програми, ЗМК1, ЗМК2- підсумковий змістовий контроль

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті: оцінку «відмінно» (90-100 балів, A) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

Оцінку "добре" (82-89 балів, B) - заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має

системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;

- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу; оцінку «добре» (74-81 бал, C) заслуговує студент, який:

- в загальному роботі виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

Оцінку "задовільно" (64-73 бали, D) - заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

Оцінку "задовільно" (60-63 бали, E) - заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

Оцінка "незадовільно" (35-59 балів, FX) - виставляється студенту, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

Оцінку "незадовільно" (35 балів, F) - виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення аудиторних занять. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовки здобувачів вищої освіти до виконання конкретної роботи на занятті та рівня засвоєння навчального матеріалу. За результатами поточного контролю, який проводився на лабораторних заняттях, здобувач вищої освіти допускається (чи не допускається) до виконання лабораторної роботи. Поточний контроль може проводитися в усній або письмовій формі та у формі комп'ютерного тестування на практичних, семінарських, лабораторних заняттях, лекціях.

Рубіжний контроль проводиться з метою оцінки рівня засвоєння здобувачами вищої освіти денної форми навчання логічно завершеної частини навчального матеріалу та має на меті підвищення мотивації до навчання і навчальної дисципліни здобувачів вищої освіти. Рубіжний контроль успішності здобувачів вищої освіти проводиться науково-педагогічними працівниками під час проведення всіх видів аудиторних занять з усіх дисциплін в середині семестру та за тиждень до закінчення семестру. Об'єктом оцінювання при проведенні рубіжного контролю

успішності виступають: міра засвоєння здобувачем вищої освіти теоретичних знань, рівень оволодіння практичними вміннями і навичками, здатність до самостійної роботи, навчальна дисципліна (активність, своєчасне проходження контрольних заходів тощо). Форми проведення рубіжного контролю та критерії оцінювання визначаються у робочій програмі навчальної дисципліни. Оцінка рубіжного контролю носить комплексний характер і враховує досягнення здобувача вищої освіти за основними компонентами, які визначені робочою програмою навчальної дисципліни: рівень засвоєння навчального матеріалу; повнота виконання здобувачем вищої освіти усіх видів робіт, передбачених навчальною програмою дисципліни; самостійна робота здобувача вищої освіти; дослідницька робота тощо. Результати рубіжного контролю успішності з усіх дисциплін фіксуються викладачами двічі на семестр у встановлені графіком освітнього процесу терміни у факультетських журналах результатів рубіжного контролю і доводяться до відома кураторів академічних груп, обговорюються на засіданнях кафедр, рад факультетів (при необхідності результати доводяться до відома батьків здобувачів вищої освіти). Результати рубіжних контролів є складовими оцінки семестрового підсумкового контролю. Максимально загальна кількість балів, виділених для оцінки результатів під час одного рубіжного контролю робочою програмою навчальної дисципліни, при семестровому підсумковому контролі: у формі заліку (складає 50 балів); у формі екзамену (складає 30 балів).

Семестровий підсумковий контроль проводиться з метою визначення рівня досягнення здобувачами вищої освіти запланованих результатів навчання, що визначені робочою програмою навчальної дисципліни (практики). Здобувач вищої освіти вважається допущеним до семестрового підсумкового контролю з конкретної навчальної дисципліни (семестрового екзамену, диференційованого заліку або заліку), якщо він виконав усі види робіт, які передбачені навчальним планом на відповідний семестр з цієї навчальної дисципліни, та виконав умови контракту. Семестровий підсумковий контроль проводиться у формі екзамену, диференційованого заліку чи заліку, що визначено навчальним планом, у терміни, передбачені графіком освітнього процесу. Зміст екзаменів і заліків визначається робочими навчальними програмами дисциплін. У випадку проведення семестрового підсумкового контролю у формі заліку, кожен з видів роботи (завдань), виконаних здобувачем вищої освіти протягом семестру, оцінюється визначеною кількістю балів відповідно до схеми нарахування балів, що представлена в робочій програмі навчальної дисципліни. Здобувачі вищої освіти мають бути повідомлені про кількість набраних ними балів до початку екзаменаційної сесії.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання. Семестровий залік планується при відсутності екзамену. Семестровий залік з окремої дисципліни проводиться на останньому занятті, до початку екзаменаційної сесії. Навчальний план передбачає при вивченні навчальної дисципліни виконання певних видів робіт на лекційних, практичних, семінарських, лабораторних заняттях, виконання індивідуальних завдань, інших видів навчальної діяльності, тому оцінка здобувачам вищої освіти вище 60 балів може виставлятися без виконання ними підсумкової залікової роботи. В такому разі виставлення оцінки підсумкового семестрового контролю не передбачає обов'язкової присутності здобувача вищої освіти на заліку. У разі, якщо сума рейтингових балів менша ніж 60, але виконані умови допуску до семестрового контролю, здобувач вищої освіти виконує на останньому за розкладом занятті залікову контрольну роботу. За бажанням, здобувач вищої освіти має право на виконання залікової контрольної роботи з метою підвищення кількості балів, які були набрані ним протягом семестру. Заліки приймаються науково-педагогічними працівниками, які проводили практичні, семінарські та інші заняття в академічній групі або читали лекції з даної дисципліни.

Семестровий диференційований залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння здобувачем вищої освіти

навчального матеріалу з певної дисципліни виключно на підставі результатів виконаних індивідуальних завдань (розрахункових, графічних, під час проходження практики тощо). Семестровий диференційований залік може плануватися при відсутності екзамену з даної навчальної дисципліни. Здобувачі вищої освіти, які набрали за результатами поточного контролю менше мінімальної кількості балів, необхідної для виставлення заліку, допускаються до семестрового контролю після перескладання контрольних заходів, що проводилися в межах рубіжних контролів. Здобувачі вищої освіти заочної форми навчання допускаються до семестрового контролю, якщо вони своєчасно виконали завдання із самостійної роботи з навчальних дисциплін семестру. При складанні заліку оцінка підсумкового семестрового контролю виставляється як сума балів, набраних здобувачем вищої освіти за рубіжними контролями. У разі, якщо сума рейтингових балів менша за 60, але виконані умови допуску до семестрового контролю з цієї навчальної дисципліни, здобувач вищої освіти виконує на останньому за розкладом занятті залікову контрольну роботу.

Семестровий екзамен – це форма підсумкового семестрового контролю, що полягає в оцінці засвоєння здобувачем вищої освіти теоретичного та практичного навчального матеріалу з певної навчальної дисципліни протягом семестру, результати навчання за яким оцінюються за стобальною шкалою, національною шкалою та шкалою ЄКТС. 30 Екзамен складаються здобувачами вищої освіти з відповідних дисциплін, які передбачені навчальним планом, в період екзаменаційних сесій. Семестрові екзамени проводяться в письмовій формі. Екзамен може завершуватись усною співбесідою зі здобувачами вищої освіти, їх відповідями на додаткові запитання. Зміст, обсяг, структура, форма екзаменаційної роботи, система і критерії її оцінювання визначаються робочою програмою дисципліни. На початку семестру науково-педагогічний працівник повинен ознайомити здобувачів вищої освіти зі змістом, структурою, формою екзаменаційної (залікової) роботи та прикладами завдань. Обсяг матеріалу, що виноситься на підсумковий контрольний захід, має охоплювати весь зміст дисципліни відповідно до її робочої програми. Оцінку підсумкового семестрового контролю у формі екзамену становить сума балів за результатами рубіжних контролів та балів, набраних здобувачем вищої освіти при складанні семестрового екзамену. Загальна кількість балів, виділених на проведення семестрового екзамену робочою програмою навчальної дисципліни, складає 40 балів. Кількість балів, одержана здобувачем вищої освіти на екзамені, додається до результатів рубіжних контролів, що разом складає оцінку знань здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни за 100-бальною шкалою та переводиться в оцінку за шкалою ЄКТС і національною шкалою (“Відмінно”, “Добре”, “Задовільно”, “Незадовільно”).

13 Рекомендована література

Основна:

1. Абакумов, Г.В., Дедюкин, В.В. Теоретические основы организации и функционирования транспортных систем: учебное пособие. Тюмень: ТюмГНГУ, 2004. 128 с.
2. Бауэрсокс Д. Дж. Логистика. Интегрированная цель поставок. Клосс. М.: Олимп-бизнес, 2001. 521 с.
3. Босняк М. Г. Пасажи́рські автомобільні перевезення. Навчальний посібник. К.: Видавничий дім «Слово», 2009. 272 с.
4. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник для студентів спеціальності 7.100403 "Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)". К.: Видавничий Дім "Слово", 2010. 408 с.
5. Вельможин А. В., Гудков, В. А. Миротин, Л. Б. Технологи организация и управление грузовыми автомобильными перевозками: учебник для вузов. 2-е изд., доп. Волгоград. гос. техн. ун-т. Волгоград, 2000. 304 с.
7. Вельможин, А.В., Гудков, В.А, Миротин, Л.Б., Куликов, А.В. Грузовы автомобильные перевозки: учебник для вузов. М.: Горячая линия Телеком, 2006. 560 с.

8. Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: изд. центр «Академия», 2004. 288 с.
9. Гудков, В. А., Миротин, Л. Б., Вельможи, А. В., Ширяев, С. А. М. Пассажирские автомобильные перевозки: учебник для вузов: Телеком, 2006. 448 с.
10. Аулін, В. В., Голуб, Д. В., Лисенко, С. В., Гриньків, А. В. Дослідження операцій в транспортних системах: метод. вказ. до виконання практ. робіт для студентів спеціальності 275 – Транспортні технології / уклад.; М-во освіти і науки Укр., Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : ЦНТУ, 2019. - 98 с.
11. Касаткин, Ф.П., Коновалов, С.Н., Касаткина. Э.Ф. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса: учеб. пособие. М. Академический проект, 2005. 345 с.
18. Ключина Ю.Ф. Автомобильные грузовые перевозки: учеб. пособие / под ред. Ю.Ф. Ключина. Тверь: Тверской государственной технической университет, 2000. 389 с.
19. Кунда, Н. Т. Дослідження операцій у транспортних системах. Київ : Видавн. дім «Слово», 2008. 400 с.
20. Ларин О. Н. Организация пассажирских перевозок. Учебное пособие. Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2005. 104 с.
21. Ларин О.Н. Организация грузовых перевозок: Учебное пособие. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. 99 с.
22. Лукинский В.С. и др. Логистика автомобильного транспорта. Концепция, методы, модели. М.: Финансы и статистика, 2000. 390 с.
23. Лунгу К. Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач. Москва : Физматлит, 2005. 128 с.
25. Майборода, М.Е., Беднарский, В.В. Грузовые автомобильные перевозки: учебное пособие. Изд. 2-е. Ростов н/Д:Феникс,2008.442 с.
26. Подиновский, В. В., Ногин, В. Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. Москва : Физматлит, 2007. 256 с.
27. Спирин И. В. Перевозки пассажиров городским транспортом. М.: Издат. центр «Академия», 2004. 413 с.
28. Таха Х. А. Введение в исследование операций. Москва : Изд. дом «Вильямс», 2001. 912 с.
- Додаткова**
29. Кремера Н. Ш. Исследование операций в экономике. Москва: ЮНИТИ, 2002. 407 с.
30. Неруш Ю.М. Логистика : Учебник - 4-е изд. перероб. и доп. М.: ТК Велби "Перспектив", 2006. 520 с.
31. Савин В. И. Перевозки грузов автомобильным транспортом: Справ. пособие. М.: Дело и Сервис, 2002. 543 с.
32. Справочник по международным автомобильным перевозкам. М.: АСМАП, 2000. 296 с.