

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

КАФЕДРА Автомобільних доріг, геодезії та землеустрою

(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи  
Р. Б. Папірник

\_\_\_\_\_ вересня 2019 року

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Механіка земляного полотна та дорожнього одягу**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 192 «БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ»  
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукова програма «Автомобільні дороги і аеродроми»  
(назва освітньої програми)

освітній ступінь магістр  
(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна  
(денна, заочна, вечірня)

розробник Кірічек Юрій Олександрович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Силабус навчальної дисципліни «Механіка земляного полотна та дорожнього одягу» складений відповідно до освітньо-наукової програми підготовки «Магістр» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні основи механіки земляного полотна та дорожніх одягів. Вивченню підлягають методи розрахунку напружено-деформованого стану земляного полотна та дорожніх одягів. До задач курсу входить вивчення методів розрахунку міцності, стійкості та деформацій земляного полотна та ґрунтової основи земляного полотна, вивчення методів розрахунку напружень, деформацій та міцності дорожніх одягів, навантажень на дорожні одяги, їх стійкості. Вивчення впливу природно-кліматичних чинників на роботу земляного полотна та дорожніх одягів. Практичних навичок студенти набувають на практичних заняттях, де виконують розрахунки стійкості відкосів земляного полотна, міцності основи та деформацій земляного полотна та дорожніх одягів. Розглянуті методи проектування надійного земляного полотна та дорожніх одягів.

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Всього	Кредити	Семестр
			I
Всього годин за навчальним планом з них:	105	3,5	105
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	38	-	38
лекцій	30	-	30
лабораторні роботи	-	-	-
практичні заняття	8	-	8
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	67	-	67
підготовка до аудиторних занять	15	-	15
підготовка до контрольних заходів	10	-	10
виконання курсового проекту або роботи	-	-	-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	12	-	12
підготовка до екзамену	30	-	30
Підсумковий контроль			Екзамен

## 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – отримання знань з розрахунку напружень та деформацій земляного полотна та дорожніх одягів під впливом навантажень та природно-кліматичних чинників.

**Завдання дисципліни** засвоєння студентами методів розрахунку напружено-деформованого стану земляного полотна та дорожніх одягів, отримання вмінь застосовувати набуті знання в практиці будівництва автомобільних доріг. В результаті вивчення дисципліни студенти повинні одержати знання, уміння та практичні навички, об'єм та рівень яких повинен відповідати кваліфікаційним вимогам підготовки магістра.

**Пререквізити дисципліни.** Дисципліна зв'язана з науками «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», Будівельна механіка», «Комп'ютерні технології», «Інженерна геологія», «Інженерна геодезія», «Інженерні вишукування», «Механіка ґрунтів», «Основи та фундаменти».

**Постреквізити дисципліни.** Вивчення дисципліни забезпечує формування у фахівців знання теорії механіки земляного полотна та дорожніх одягів, вміння розраховувати напруження, деформації земляного полотна та дорожніх одягів, здатності до проектування міцни, стійких та надійних конструкцій автомобільних доріг.

### Компетентності.

**Інтегральна компетентність:** здатність проектувати надійні та економічні автомобільні дороги, розв'язувати складні задачі розрахунку жорстких та нежорстких дорожніх одягів у взаємодії із земляним полотном типу насипу та виїмки, розрахунки штучних споруд разом із земляним полотном, що передбачає застосування теоретичних знань та методів в галузі механіки.

**Загальні компетентності:**

- знання та розуміння законів механіки;
- навички використання методів розрахунку надійних конструкцій автомобільних доріг;
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- навички здійснення безпечної діяльності.

**Професійні компетентності:**

- здатність розраховувати напружено-деформований стан земляного полотна та дорожніх одягів;
- поєднувати теорію та практику, а також приймати рішення та розробляти стратегію діяльності для вирішення завдань механіки земляного полотна та дорожніх одягів;
- розуміння інструментів та стратегій, що мають відношення до діагностування та аналізу стану розвитку послуг з проектування та реконструкції автомобільних доріг та аеродромів;
- розуміння інструментів, що мають відношення до використання ресурсозберігаючих методів при проектуванні автомобільних доріг та аеродромів;
- здатність використовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні засоби та програми при проектуванні механіки земляного полотна та дорожніх одягів;
- здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для модернізації, реконструкції та ремонтно-відновлювальних робіт в дорожньому будівництві;
- здатність проектування автодоріг та аеродромів з урахуванням охорони навколишнього середовища;
- знання та розуміння економічного проектування механіки земляного полотна та дорожніх одягів.

**Заплановані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен одержати знання, уміння та практичні навички, об'єм та рівень яких повинен відповідати кваліфікаційним вимогам підготовки магістрів:

- складати, оформляти і оперувати технічною документацією при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань з механіки земляного полотна та дорожніх одягів;
- поєднувати теорії і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань механіки земляного полотна та дорожніх одягів;
- діагностувати та аналізувати стан земляного полотна та дорожніх одягів;
- приймати участь в розробці та реалізації нових інформаційних продуктів в спеціалізації «Автомобільні дороги та аеродроми»;
- виконувати відповідні дослідження та застосовувати дослідницькі навички в галузі послуг з проектування та реконструкції автомобільних доріг та аеродромів;
- використовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні засоби та програми при проектуванні об'єктів транспортної інфраструктури;
- виконувати відповідні дослідження з проектування автомобільних доріг та аеродромів з урахуванням охорони навколишнього середовища;
- виконувати дослідження в області будівельних матеріалів для дорожнього одягу та аеродромних покриттів.

**знати:**

- сутність, цілі та завдання механіки земляного полотна та дорожніх одягів;
- методи розрахунку напружено-деформованого стану земляного полотна та дорожніх одягів;
- методи розрахунку міцного земляного полотна та дорожніх одягів
- роль механіки земляного полотна та дорожніх одягів у розвитку науково-технічного та економічного прогресу;
- етапи розвитку механіки земляного полотна та дорожніх одягів;
- основні напрями розвитку та перспективи механіки земляного полотна та дорожніх одягів.

**вміти:**

- визначати напруження у елементах земляного полотна та дорожніх одягів;
- визначати деформації земляного полотна та дорожніх одягів;
- визначати вплив природно-кліматичних чинників на роботу земляного полотна та дорожніх одягів;
- визначати конструктивні параметри надійного земляного полотна та дорожніх одягів;

- визначати конструктивні параметри штучних споруд у земляному полотні;

#### Методи навчання

Практичних навичок студенти набувають на аудиторних лекційних та практичних заняттях, а також коли працюють самостійно із стандартами і нормативно-технічними документами. Передбачені наступні методи навчання: практичний, наочний, словесний, робота з книгою.

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
1	2	3	4	5	7
<b>Змістовий модуль 1. Механічні властивості земляного полотна</b>					
1. Вступ до курсу.	2	2		-	-
2. Вплив навантажень та природних умов на земляне полотно та дорожній одяг.	4	2		-	2
3. Загальні положення механіки твердого тіла,	4	2		-	2
4. Основні положення теорії пружності, пластичності, повзучості.	4	2		-	2
5. Деформація та стійкість земляного полотна.	4	2		-	2
6. Критерії граничної рівноваги в ґрунтах.	4	2		-	2
7. Водно-тепловий режим земельного полотна.	4	2		-	2
8. Стійкість земляного полотна на косогорах.	6	2		-	4
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>32</b>	<b>16</b>			<b>16</b>
<b>Змістовий модуль 2. Взаємодія земляного полотна та дорожнього одягу</b>					
9. Заходи по підвищенню стійкості укосів.	7	2	2	-	3
10. Стійкість земляного полотна на слабких ґрунтових основах.	5	2		-	3
11. Осідання насипів.	7	2	2	-	3
12. Визначення тиску ґрунту на підпірні споруди та труби.	5	2		-	3
13. Механічні властивості матеріалів дорожніх одягів.	7	2	2	-	3
14. Розрахунки плит на ґрунтовій основі.	5	2		-	3
15. Чисельні методи розрахунку напружено-деформованого стану земляного полотна.	7	2	2	-	3
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>43</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>21</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>67</b>

## 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ теми	Назва розділу/ теми та її зміст	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1.</b>		
1	Вступ до курсу. Задачі курсу. Загальні визначення. Вимоги до земляного полотна та дорожніх одягів. Вплив навантажень та природних умов на земляне полотно та дорожні одяги. Властивості ґрунтів та їх вплив на роботу	2
2	Вплив навантажень та природних умов на земляне полотно та дорожні одяги. Фізичні та механічні властивості ґрунтів та їх вплив на роботу земляного полотна автомобільних доріг.	2
3	Загальні положення механіки твердого тіла, які використовують в розрахунках земляного полотна та дорожніх одягів	2
4	Основні положення теорії пружності, пластичності, повзучості. Реологічні моделі ґрунтів. Нелінійні розрахункові моделі ґрунту.	2
5	Деформація та стійкість земляного полотна. Види деформацій земляного полотна та їх причини. Поперечні профілі земляного полотна. Навантаження на земляне полотно та дорожні одяги. Напружено-деформований стан системи “насипи-основа”.	2
6	Критерій граничної рівноваги в ґрунтах. Критерії міцності, коефіцієнт стійкості. Оцінка за допустимими напруженими навантаженнями.	2
7	Водно-тепловий режим земельного полотна. Причини зволоження земляного полотна та наслідки. Швидкість фільтрації води в ґрунтах. Регулювання водного режиму земляного полотна. Дренаж. Сезоні коливання температур земляного полотна. Вплив промерзання ґрунтів на їх міцність та деформації. Вимоги до ґрунтів в зоні промерзання земляного полотна. Вплив температури на дорожній одяг.	2
8	Стійкість земляного полотна на косогорах. Коефіцієнт стійкості – методи розрахунку. Криві ковзання. Метод круглоциліндричних поверхонь ковзання. Методи розрахунку стійкості насипів та виїмок. Графік ямбу. Метод Тейлора. Аналітичні методи розрахунку стійкості косогорів – метод “F” Маслова Н.Н., метод Соколовського В.І. Розрахунки стійкості укосів на ЕОМ.	2
9	Заходи по підвищенню стійкості укосів. Врахування неоднорідності ґрунтового масиву, підтоплюванності, тимчасового навантаження, утворення тріщин на поверхні. Стійкість укосів в сейсмічних зонах.	3
10	Стійкість земляного полотна на слабких ґрунтових основах. Теорія міцності Кулона – Мора. Фази деформування ґрунтів. Критичні навантаження на ґрунт. Заходи по підвищенню стійкості земляного полотна на слабких основах.	2
11	Осідання насипів. Розрахунок осідання насипу. Метод пошарового підсумування деформацій. Активна зона. Консолідація основи. Узгодження швидкості осідання з технологією будівництва дороги та насипу.	2
12	Визначення тиску ґрунту на підпірні споруди та труби. Активний та пасивний тиск на огорожі. Розрахунок навантажень на заглиблені труби.	2

№ теми	Назва розділу/ теми та її зміст	Кількість годин
13	Механічні властивості матеріалів дорожніх одягів. Особливості напружено-деформованого стану жорстких та нежорстких дорожніх одягів. Міцність нежорстких дорожніх одягів. Розрахунок дорожніх одягів за допустимим пружним прогином. Загальний модуль пружності дорожнього одягу на ґрунтовій основі.	2
14	Розрахунки плит на ґрунтовій основі. Методи місцевих та загальних пружних деформацій. Моделі розрахунку плит на пружній основі. Рішення теорії пружності. Надійність земляного полотна. Прогнозування стійкості земляного полотна. Армування земляного полотна.	2
15	Чисельні методи розрахунку напружено-деформованого стану земляного полотна. Чисельні методи в механіці земляного полотна. Обчислювальні комплекси ЕОМ.	2

### 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ заняття	Тема заняття	Кількість годин
1	Визначення коефіцієнта стійкості укосів високих насипів.	2
2	Розрахунок стійкості природних схилів методами круглоциліндричних поверхонь ковзання та методом Гейлора.	2
3	Розрахунок тиску ґрунту на підпірні споруди.	2
4	Загальний модуль пружності дорожнього одягу	2

### 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	підготовка до контрольних заходів	10
3	виконання курсового проекту або роботи	-
4	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	12
	Пружна в'язкість ґрунтів.	6
	Розрахунок пружно в'язких та в'язко пластичних деформацій ґрунтів	6
5	підготовка до екзамену	30

### 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю є усний контроль, письмовий, практична перевірка, а також методи самоконтролю та самооцінки.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### 10.1. Оцінка успішності з дисципліни

Оцінювання успішності навчання студентів по дисципліні базується на таких засадах. Оцінювання проводять за 100-бальною шкалою протягом семестру окремо за теоретичним матеріалом, що викладається на лекціях, за результатами опрацювання практичних занять та складання екзамену. Протягом семестру заплановано два поточних контролю за теоретичною частиною навчання у вигляді контрольної роботи за матеріалом лекцій та два поточних контролю за матеріалом практичних занять. Підсумовування результатів поточного контролю вкінці семестру виконується за ваговими коефіцієнтами відповідно даних таблиці 1.

Таблиця 1.

Вагові коефіцієнти до результатів поточних контролів

Види поточного контролю	Поточний контроль №1	Поточний контроль №2	Разом
Контрольна робота за теоретичним курсом	0,3	0,3	0,6
З практичних занять	0,2	0,2	0,4
Разом	0,5	0,5	1,0

В разі відсутності пропусків занять, регулярної активної участі студента у навчальному процесі та за умови високої оцінки за результатами поточного контролю викладач в якості стимулювання може зараховувати її в якості оцінки з дисципліни. Оцінка по дисципліні у такому разі визначається за формулою:

$$C = K_1 T_1 + K_2 T_2 + K_3 П_1 + K_4 П_2.$$

Результати складання екзамену мають ваговий коефіцієнт отриманої оцінки 0.4, а для результатів поточного контролю 0.6, відповідно **підсумкова оцінка з дисципліни** визначається за формулою:

$$C = 0,6 ( (K_1 T_1 + K_2 T_2) + (K_3 П_1 + K_4 П_2) ) + 0,4 \text{ ІСП} ,$$

де  $T_1, T_2$  - оцінки поточного контролю теоретичних знань;

$П_1, П_2$  - оцінки поточного контролю практичних робіт;

$K_1 \dots K_4$  - вагові коефіцієнти (табл. 1);

ІСП - оцінка з іспиту.

### 10.2. Оцінка успішності з окремих змістових модулів

Поточний контроль за теоретичним курсом проводиться у вигляді контрольної роботи за білетами у письмовій формі, які містять два рівноцінних питання із лекційного курсу, кожне з яких оцінюється в 50 балів:

50 балів – повна вичерпна відповідь з необхідними графіками, схемами, технологічними параметрами та обґрунтуваннями. Відповідь характеризується логічним та чітким викладенням матеріалу.

41-49 балів – розкрито сутність питання, але у відповіді допущені неprincipові помилки; відсутня необхідна деталізація та схеми або графіки.

31-40 балів – у відповіді розкрито сутність питання, але допущені неправильні тлумачення, відсутні схеми або графіки.

21-30 балів – дана відповідь на питання, але допущено грубі помилки, які порушують логіку відповіді та ускладнюють її сприйняття.

0-20 балів – неправильна відповідь або її відсутність.

Максимальна оцінка за контроль – 100 балів. Результат контролю виставляється як середньоарифметична кількість отриманих балів за відповіді на два питання.

### **Критерії оцінювання практичних робіт**

Контроль успішності студента на практичних роботах здійснюється за 100-бальною системою. Оцінка складається з наступних складових: виконання та оформлення результатів практичної роботи (максимально 60 балів) та захист (максимально 40 балів).

Вищезазначені складові мають відповідні кількісні показники:

60 балів якщо завдання виконане у повному обсязі у аудиторії та результати розрахунку оформленні належним чином;

50-59 балів якщо завдання виконане у повному обсязі з непринциповими неточностями при оформленні.

40-49 балів у разі неналежного оформлення роботи з допущеними незначними помилками при виконанні розрахунків.

У разі виконання практичної роботи не в повному обсязі, з допущеними грубими помилками при виконанні розрахунків або застосування невірної алгоритму, практична робота не допускається до захисту, а повертається на доопрацювання студенту з роз'ясненням помилок та зауважень.

### **Критерії оцінювання захисту практичної роботи**

Для отримання 40 балів студент повинен самостійно дати правильні, повні і обґрунтовані відповіді на три запитання за темою практичної роботи, виявити уміння самостійно аналізувати ситуації, робити висновки, бути логічним та послідовним, застосовувати графічний аналіз.

30 - 39 балів виставляється за самостійні і обґрунтовані відповіді на поставлені запитання, може виявляти при цьому незначні труднощі при висвітленні окремих проблем.

20 - 29 балів виставляється коли відповідь має суттєві помилки або неточності.

10 - 19 балів виставляється у тому випадку, коли студент неправильно відповів на поставлені запитання, не виявив позитивних знань з роботи. При цьому обов'язковим є знання студентом предмету роботи, термінів та методів розрахунку.

0 - 9 балів виставляється у випадку неправильних відповідей на поставлені запитання, відсутності знань предмету роботи, термінів та методів розрахунку.

### **10.3. Критерії оцінювання екзамену**

Екзамен проводиться у письмовій формі за білетами, які містять два рівноцінних питання із лекційного курсу, кожне з яких оцінюється в 50 балів:

50 балів – повна відповідь з необхідними графіками, схемами, технологічними параметрами та обґрунтуваннями. Відповідь характеризується логічним та чітким викладенням матеріалу.

41-49 балів – розкрито сутність питання, але у відповіді допущені незначні помилки; відсутня необхідна деталізація та схеми або графіки.

31-40 балів – у відповіді розкрито сутність питання, але допущені неправильні тлумачення, відсутні схеми або графіки.

21-30 балів – дана відповідь на питання, але допущено грубі помилки, які порушують логіку відповіді та ускладнюють її сприйняття.

0-21 балів – неправильна відповідь або її відсутність.



Оцінка за екзамен виставляється як середньоарифметична кількість балів отриманих за відповіді на два питання.

**Порядок зарахування пропущених занять:** відпрацювання пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою. Захист реферату відбувається відповідно до графіку консультацій викладача. Відпрацювання пропущеного практичного заняття здійснюється шляхом виконання і захисту розрахунків з практичної роботи під керівництвом викладача відповідно до графіку консультацій.

## 11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Бойчук В.С., Кірічек Ю.О. Сільськогосподарські дороги та майданчики. К.: Урожай, 2000.-311с.
2. Зоценко М.Л., Коваленко В.І., Яковлєв А.В. та інші. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти. Полтава. ПНТУ., 2004. – 568 с.
3. Виников В.Л., Муха В.А., Яковлєв А.В. та інші. Фундаменти будівель та споруд. Київ. Урожай. 2002. 430 с.
4. Швець В.Б., Бойко І.П., Вінніков Ю.Л. та ін. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти. – Пороги. – Дніпропетровськ. – 2014. - 231 с.
5. Автоматизация расчетов транспортных сооружений / А.С. Городецкий, В.И. Заворицкий, А.И. Лантух-Лященко, А.О. Рассказов. М.: Транспорт, 1989. –232 с.
6. Бабков В.Ф. Устойчивость земляного полотна автомобильных дорог. –М.: Высшая школа, 1966. –108 с.
7. Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд. Под редакцией профессором И.А. Золотаря, Н.А. Пузакова, В.М. Сиденко. Изд-во «Транспорт», 1971 г. – 416с.
8. Зарецкий Ю.К. Лекции по современной механике грунтов. Изд. Ростовского университета. - 1989. - 608 с.

### Допоміжна

1. Вялов С.С. Реологические основы механики грунтов. – М.: 1978, -448 с.
2. Добров Э.М. Обеспечение устойчивости склонов и откосов в дорожном строительстве с учетом ползучести грунтов. – М.: Транспорт, 1975. –216 с.
3. Евгеньев И.Е., Казарновский В.Д. Земляное полотно автомобильных дорог на слабых грунтах. –М.: Транспорт, 1976. –271 с.
4. Копейкин В.С., Демкин В.М., Саенко А.С. Основы механики грунтов и теории расчетов гибких фундаментов. -М.-Изд-во ассоциации строительных вузов-2000.-143с.
5. Маслов Н.Н. Длительная устойчивость и деформация смещения подпорных сооружений. –М.: Энергия, 1968. –160 с.
6. Метод конечных элементов в проектировании транспортных сооружений / А.С. Городецкий, В.И. Заворицкий, А.И. Лантух-Лященко, А.О. Рассказов. М.: Транспорт, 1981. – 143 с.
7. Тимофеева Л.М. Армирование грунтов (теория и практика применения). Ч.1. Армирование основания и армогрунтовые подпорные стены. Пермь, ППИ. 1991. –280 с.
8. Фришман М.А., Хохлов И.Н., Титов В.П. Земляное полотно железных дорог. –М.: Транспорт, 1972. –288 с.

**12. INTERNET- РЕСУРСИ**

<http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/50.1.%20%D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%92.2.1-10-2009.%20%D0%9E%D0%B1~%D1%94%D0%BA%D1%82%D0%B8%20%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE.pdf>

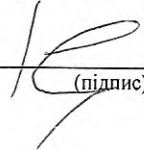
Розробник



(підпис)

(Ю. О. Кірічук)

Гарант освітньої програми



(підпис)

(В. В. Дем'яненко)

Силабус затверджено на засіданні кафедри  
автомобільних доріг, геодезії та землеустрою  
Протокол від «16» вересня 2019 року № 2