

Силабус
освітнього компоненту ОК 17
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

Ґрунтознавство та механіка ґрунтів

Назва дисципліни:	Ґрунтознавство та механіка ґрунтів
Рівень вищої освіти:	перший (освітньо-професійний)
Галузь знань:	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність:	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Мости і транспортні тунелі
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2303
Рік навчання:	2
Семестр:	4 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	6 кредитів (180 годин)
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра будівництва та експлуатації автомобільних доріг ім. О.К. Біруля
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Смолянюк Роман Володимирович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	+380503237342
E-mail:	rovlsm@yahoo.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є надання базових знань щодо основних фізичних і механічних властивостей ґрунтів, методів їх визначення, розвідування і класифікації ґрунтів, а також основні розрахункові методи і схеми ґрунтових споруд.

Предмет: ґрунт як основний будівельний матеріал для споруд транспортного і цивільного призначення, а також ґрунт як основа для всіх інженерних споруд.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- отримання практичних і теоретичних навичок щодо визначення основних фізичних і механічних властивостей ґрунтів;
- отримання навичок щодо розвідування ґрунтових масивів і класифікації ґрунтів;
- ознайомлення з основними розрахунковими схемами для ґрунтових споруд;
- отримання практичних навичок з розрахунку стійкості високих насипів.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

ОК 14. Інженерна геологія

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- ЗК01.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ЗК02.** Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;
- ЗК05.** Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;
- ЗК08.** Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК01. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії, зокрема для мостів, транспортних тунелів і метрополітенів, і залучати для їх рішення сучасне спеціалізоване програмне забезпечення, комп'ютерне моделювання;

ФК03. Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, мостові та тунельні споруди з урахуванням інженерно-технічних, геолого-гідрологічних особливостей та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці;

ФК06. Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації;

ФК10. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, аналітично оцінювати отримані результати;

ФК11. Здатність знаходити обґрунтовані технічні рішення з урахуванням вимог міцності, стійкості, надійності та довговічності, безпеки, якості, вартості конструкцій, термінів виконання і конкурентоспроможності;

ФК13. Здатність виконувати технічний контроль, нагляд при будівництві, ремонті та реконструкції мостів і тунелів.

Програмні результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН04. Проектувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи.

ПРН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних, геологічних, гідрологічних факторів та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

ПРН10. Приймати та реалізовувати раціональні рішення з організації та управління будівельними процесами при зведенні об'єктів будівництва та їх експлуатації.

ПРН12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії, зокрема, у мосто-та тунелебудівельних напрямках.

ПРН14. Визначати та оцінювати навантаження і напружено-деформований стан ґрунтових основ та несучих конструкцій будівель та транспортних споруд (мостів та тунелів). Володіти методами оцінки вимірювань, їх обробки, використовуючи апарат обчислювальної математики. Вміння використовувати відповідні комп'ютерні програмні засоби та інформаційні технології для розрахунків як окремих елементів, так і споруд у цілому, з використанням програмних комплексів та за спрощеними методами за умов недостатньої інформації.

Тематичний план

Номер теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
1	ЛК Основи ґрунтознавства.	2
	ЛР Визначення вологості ґрунту різними методами	4
	СР Роль вивітрювання для формування осадових незцементованих ґрунтів	3
2	ЛК Класифікація, структура, фізичні властивості ґрунтів	2
	СР Методика розвідування ґрунтових масивів	3
3	ЛК Ґрунт як полідисперсна багатофазна система. Газоподібна складова ґрунту	2
	СР Особливості формування верхнього шару ґрунтів степної зони	3
4	ЛК Тверда складова ґрунту	2
	ЛР Визначення щільності ґрунту та гранулометричного складу польовим та ситовим методами	4
	СР Мінеральний склад твердих часток ґрунту	3
5	ЛК Гранулометричний склад ґрунту	2
	ЛР Визначення гранулометричного складу ґрунту піпетковим та ареометричним методом	4
	СР Методи зображення гранулометричного складу ґрунтів в різних країнах світу	3
6	ЛК Водні властивості ґрунтів.	4
	ЛР Визначення характерних вологостей ґрунту та коефіцієнту фільтрації піщаного ґрунту	4
	СР Класифікація підземних вод	3
	СР Вологоємність, водовіддача, водопроникність ґрунтів	3
7	ЛК Водно-тепловий режим ґрунтів та ґрунтових основ. Ґрунтові обстеження при вишукуванні доріг	2
	СР Класифікація підземних вод	3
8	ЛК Основи механіки ґрунтів, напружено-деформований стан	2
	ПР Визначення розрахункових характеристик ґрунтів	2
	СР Випробування ґрунтів на одновісний і тривісний стиск	3
	СР Типи приладів для випробування ґрунтів на стиск	3
9	ЛК Тензор напруг	4
	ПР Розрахунок напружень в ґрунтах від дії декількох зосереджених сил	2
	ЛР Визначення стискання ґрунту без можливості бокового розширення та визначення осадковості ґрунту	4
	СР Історія розвитку загальних уявлень про розподіл напруг у ґрунтових масивах	3
10	ЛК Механічні процеси в ґрунтах	4
	ПР Розрахунок напружень в ґрунтах від дії навантаження, розподіленого по плиті	2
	ЛР Визначення максимальної щільності та оптимальної вологості ґрунту	4
	СР Визначення стискаючих напруг в ґрунтовій товщі під дією нерівномірного трикутного навантаження	3

	СР Дія рівномірно розподіленого завантаження у випадку просторової задачі	3
11	ЛК Стійкість схилів та укосів	2
	ПР Розрахунок осадки фундаменту методом пошарового підсумовування	2
	ЛР Визначення опору ґрунтів зсуву	4
	ЛК Деформації ґрунтових масивів	2
	СР Методи розрахунку стійкості ґрунтових схилів та укосів	3
	СР Визначення величини деформації ґрунтової основи методом місцевих пружних деформацій	3
12	ЛК Ущільнення ґрунтів. Поліпшення будівельних властивостей ґрунту	2
	ЛР Поліпшення властивостей ґрунтів	4
	СР Методи глибинного ущільнення ґрунтів	3
Разом	ЛК	32
	ЛР	32
	ПР	8
	СР	68
	РГР	10
	Підготовка та складання іспиту	30
		180

Індивідуальна розрахунково-графічна робота:

Складається з 4 розділів і уявляє собою завдання з оцінки стійкості високого насипу автомобільної дороги:

СВН1. Проектування ущільнення ґрунтів насипу земляного полотна.

СВН2. Розрахунок крутості укосів насипу та його стійкості.

СВН3. Розрахунок стійкості високого насипу (графоаналітичним методом).

СВН4. Розрахунок осідання природної ґрунтової основи під високим насипом.

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій;
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

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.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

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

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 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.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$ПК^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $ПК^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	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
80–89			B	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
75-79			C	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 помилками
67-74			D	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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	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)
0–34			F	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 значущого 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;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (**вказується за наявності**);
- 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), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf),

«Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf). – у разі виявлення факту плагиату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Бабков В.Ф., Безрук В.М. Основы грунтоведения и механики грунтов. М.: Высшая школа, 1986. – 239 с.
2. Аверченко В.І. Грунтознавство: навч. пос. / В. І. Аверченко, Н. М. Самойленко. – Харків : Мачулін, 2018. – 118 с.: іл.
3. Костюченко М.М. Механіка ґрунтів : навчальний посібник/ М.М. Костюченко. – Інтернет-ресурс Київського університету. – geol.univ@kiev.ua – 116 с.
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Дорожнє ґрунтознавство та механіка ґрунтів». Розділ «Дорожнє ґрунтознавство». Укладачі: Михович С.Г., О.О. Рідкозубов, Н.С. Арінушкіна, Т.М. Грищенко, О.О. Фоменко ХНАДУ, 2018.
5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Дорожнє ґрунтознавство та механіка ґрунтів». Розділ «Механіка ґрунтів». Михович С.Г., О.О. Рідкозубов, Н.С. Арінушкіна, Т.М. Грищенко, О.О. Фоменко ХНАДУ, 2016.
6. Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни «Дорожнє ґрунтознавство та механіка ґрунтів». Упорядники: Р.В. Смолянчук, Т.М. Грищенко, О.О. Фоменко, ХНАДУ, 2018.
7. Методичні вказівки до навчальної практики з дисципліни «Дорожнє ґрунтознавство та механіка ґрунтів». В.К. Жданюк, С.Г. Михович, Н.С. Арінушкіна, Р.В. Смолянчук, Т.М. Грищенко ХНАДУ, 2018.
8. ДСТУ Б А.1.1-25-94. Ґрунти. Терміни та визначення.
9. ДСТУ 3980-2000 Ґрунти. Фізико-хімія ґрунтів. Терміни та визначення
10. ДСТУ Б В.2.1-5-95. (ГОСТ 20522-96). Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань.
11. ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95) Ґрунти. Класифікація.
12. ДСТУ Б В.2.1-8-2001 (ГОСТ 12071-2000) Ґрунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків.
13. ДСТУ Б В.2.1-17:2009 Основи та підвалини будівель і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей.
14. ДСТУ Б В.2.1-19:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу.
15. ДБН В.2.1-10-2009 Основи і фундаменти будівель та споруд.
16. ДСТУ Б В.2.1-11:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення властивостей набухання та усадки
17. ВСН 34.2-88. Інженерно-геологічні дослідження для гідроенергетичних споруд
18. ДСТУ Б В.21-23:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення коефіцієнта фільтрації
19. ДСТУ Б В.2.1-12:2009 Ґрунти. Метод лабораторного визначення максимальної щільності
20. ДСТУ ГОСТ 427:2009 Лінійки вимірювальні металеві. Технічні умови.

21. ДСТУ Б В.2.1-22:2009 Ґрунти. Метод лабораторного визначення властивостей просідання
22. ДСТУ Б В.2.7-71-98 Методи фізико-механічних випробувань. Щебінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт
23. ВБН В.2.3-218-541:2010 Споруди транспорту. Влаштування шарів дорожніх одягів з ґрунтів, укріплених в'язучими матеріалами.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс:

<https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2303>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни _____
підпис

доц. Смолянчук Р.В.

Гарант освітньо-професійної програми

підпис

проф. Бугаєвський С.О.

Завідувач кафедри

підпис

проф. Жданюк В.К.