

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра вищої математики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Сдвижкова О.О. _____

« ____ » _____ 20 ____ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 12
Спеціальність..... 125 Кібербезпека
Освітній івень..... Бакалавр
Освітньо-професійна Кібербезпека
програма
Статус нормативна
Загальний обсяг..... 10 кредити ЄКТС (300 годин)
Форма підсумкового Іспит
контролю
Термін викладання..... 2 семестри
Мова викладання українська

Викладач: проф. Кагадій Т.С.

Пролонговано: на 2018__/2019__ н.р. _____ (_____) «__»__ 2018__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2018

Робоча програма «Вища математика» для студентів
за напрямом підготовки 125 «Кібербезпека»

Розробники: проф., д.ф.-м.н. Кагадій Тетяна Станіславівна

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри (циклової комісії) вищої математики

Протокол від “ ____ ” № 5 від 5.09.2018).

_____ 2018 року № ____

Завідувач кафедри (голова циклової комісії) проф. Сдвижкова О.О.

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 125 «Кібербезпека» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни «Вища математика» віднесено такі результати навчання:

CP3	Розуміти основні поняття, структуру дисципліни та застосування математичного апарату при опануванні спеціальних дисциплін.
-----	--

Мета дисципліни – сформулювати уявлення про основні поняття і методи лінійної алгебри, аналітичної геометрії та диференціювання функцій однієї та багатьох змінних для дослідження математичних моделей реальних процесів.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
CP3	CP3	Застосування теорії, принципи, методи й поняття фундаментальних і загально-інженерних наук під час опанування спеціальних дисциплін та діяльності за фахом.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Математика загальноосвітньої середньої школи	Виконувати перетворення алгебраїчних виразів
	Користуватися формулами геометрії та тригонометрії.
	Розбиратися у началах аналізу

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія

Тема 1. Матриці. Визначники. Дії над ними.

Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Загальні поняття.

Тема 3. Розв'язання систем лінійних рівнянь загального виду.

Тема 4. Вектори. Дії над ними.

Тема 5. Аналітична геометрія на площині

Тема 6. Криві другого порядку

Тема 7. Аналітична геометрія у просторі.

Модуль 2.

Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу

Тема 8. Функція. Її властивості.

Тема 9. Границя послідовності.

Тема 10. Границя функції.

Тема 11. Неперервність функції.

Тема 12. Похідна функції

Тема 13. Застосування похідної в дослідженні функції.

Тема 14. Функція двох змінних. Частинні похідні.

Модуль 3.

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функції однієї змінної

Тема 15. Невизначений інтеграл

Тема 16. Обчислення невизначеного інтегралу для раціональних та ірраціональних функцій

Тема 17. Обчислення невизначеного інтегралу для тригонометричних функцій.

Тема 18. Визначений інтеграл

Тема 19. Застосування визначеного інтегралу. Площа. Об'єм.

Тема 20. Застосування визначеного інтегралу. Довжина дуги. Площа поверхні.

Тема 21. Невласні інтеграли.

Модуль 4.

Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функції декількох змінних.

Диференціальні рівняння

Тема 22. Подвійний інтеграл

Тема 23. Застосування подвійного інтегралу в задачах геометрії.

Тема 24. Потрійний інтеграл.

Тема 25. Криволінійний інтеграл.

Тема 26. Диференціальні рівняння першого порядку.

Тема 27. Диференціальні рівняння вищих порядків. Зниження порядку д.р.

Тема 28. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку.

Тема 29. Метод варіації довільних сталих.

Тема 30. Системи лінійних диференціальних рівнянь.

Модуль 5.

Змістовий модуль 5. Ряди

Тема 31. Числові ряди.

Тема 32. Функціональні ряди. Степеневі ряди.

Тема 33. Розкладання функцій у степеневі ряди. Наближені обчислення функцій.

Тема 34. Ряди Фур'є.

Модуль 6.

Змістовий модуль 6. Елементи теорії функції комплексної змінної

Тема 35. Комплексні числа, дії над ними

Тема 36. Елементарні функції комплексної змінної.

Тема 37. Диференціювання функцій. Умови Коші-Римана.

Тема 38. Інтегрування функції комплексної змінної. Інтеграл Коші.

Тема 39. Ряди.

Тема 40. Особливі точки. Лишки функції.

Тема 41. Основні поняття операційного числення. Перетворення Лапласа.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усь ого	у тому числі					усь го	у тому числі					
		л	п	лаб	ін д.	с. р.		л	п	лаб	інд	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
Змістовий модуль 1 Лінійна алгебра та аналітична геометрія													
Тема 1. Матриці. Визначники. Дії над ними	8	2	2			4	10	6	2				2
Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Загальні поняття.	8	2	2			4	10	4	2				2
Тема 3 Розв'язання систем лінійних рівнянь загального виду.	8	2	2			4	10	4	2				2
Тема 4. Вектори. Дії над ними.	12	4	4			4	10						10
Тема 5. Аналітична геометрія на площині	8	2	2			4	8						8
Тема 6. Криві другого порядку	8	2	2			4	8						8
Тема 7. Аналітична геометрія у просторі	8	2	2			4	4						4
Разом	60	16	16			28	60	14	6				40
Модуль 2													
Змістовий модуль 2. . Вступ до математичного аналізу													
Тема 8. Функція. Її властивості	8	2	2			4	10	1	2				7
Тема 9. Границя послідовності.	8	2	2			4	10	1	2				7
Тема 10. Границя функції.	8	2	2			4	10						10
Тема 11 Неперервність функції.	12	4	4			4	10						10
Тема 12. . Похідна функції	8	2	2			4	8	2	4				2
Тема 13. Застосування похідної в дослідженні функції	8	2	2			4	8						8
Тема 14. Функція двох змінних. Частинні похідні.	8	2	2			4	4						4
Разом	60	16	16	0	0	28	60	4	8	0	0		48
Модуль 3													
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функції однієї змінної													

Тема 15. Невизначений інтеграл	8	2	2			4	10	2				8
Тема 16. Обчислення невизначеного інтегралу для раціональних та ірраціональних функцій	8	2	2			4	10		4			6
Тема 17. Обчислення невизначеного інтегралу для тригонометричних функцій.	8	2	2			4	10					10
Тема 18. Визначений інтеграл	8	2	2			4	10	2				8
Тема 19. Застосування визначеного інтегралу. Площа. Об'єм.	8	2	2			4	8		4			4
Тема 20. Застосування визначеного інтегралу. Довжина дуги. Площа поверхні.	8	2	2			4	6					6
Тема 21. Невласні інтеграли.	12	4	4			4	6					6
Разом	60	16	16	0	0	28	60	4	10	0	0	46

Модуль 4.

Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функції декількох змінних. Диференціальні рівняння

Тема 22. Подвійний інтеграл	4	1	1			2	8					8
Тема 23. Застосування подвійного інтегралу в задачах геометрії.	6	2	2			2	8		2			6
Тема 24. Потрійний інтеграл.	4	1	1			2	8					8
Тема 25. Криволінійний інтеграл.	6	2	2			2	8		2			6
Тема 26. Диференціальні рівняння першого порядку.	8	2	2			4	8	2	2			4
Тема 27. Диференціальні рівняння вищих порядків. Зниження порядку д.р.	8	2	2			4	8					8
Тема 28. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку	8	2	2			4	6	2	2			2
Тема 29. Метод варіації довільних сталих.	8	2	2			4	4					4
Тема 30. Системи лінійних диференціальних рівнянь.	8	2	2			4	2					2

Разом		16	16			28	60	4	8	0	0	48
Модуль 5.												
Змістовий модуль 5. Ряди												
Тема 31. Числові ряди.	15	4	4			7	15	4				11
Тема 32. Функціональні ряди. Степеневі ряди	15	4	4			7	15					15
Тема 33. Розкладання функцій у степеневі ряди. Наближені обчислення функцій.	15	4	4			7	15		2			13
Тема 34. Ряди Фур'є.	15	4	4			7	15		2			13
Разом	60	16	16	0	0	28	60	4	4	0	0	52
Модуль 6.												
Змістовий модуль 6. Елементи теорії функції комплексної змінної												
Тема 35. Комплексні числа, дії над ними	8	2	2			4	10	2	2			6
Тема 36. Елементарні функції комплексної змінної.	8	2	2			4	10	2	2			6
Тема 37. Диференціювання функцій. Умови Коші-Римана.	8	2	2			4	10					10
Тема 38. Інтегрування функції комплексної змінної. Інтеграл Коші	12	4	4			4	10					10
Тема 39. Ряди.	8	2	2			4	8	2	2			4
Тема 40. Особливі точки. Лишки функції.	8	2	2			4	8					8
Тема 41. Основні поняття операційного числення. Перетворення Лапласа.	8	2	2			4	4					4
Разом	60	16	16	0	0	28	60	6	6	0	0	48
Усього годин	300	96	96	0	0	108	300	36	42	0	0	282

Теми практичних занять

№ заняття	Тема заняття та її основний зміст	Обсяг, годин
1	2	3
1	Матриці та дії над ними. Визначники квадратних матриць та їх властивості. Матриці, лінійні операції над матрицями, множення матриць. Визначники 2-го і 3-го порядків. Алгебричні доповнення. Визначники n -го порядку. Властивості визначників. Обернена матриця.	4
2	<u>Системи лінійних алгебричних рівнянь та методи розв'язання систем лінійних алгебричних рівнянь.</u> Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та їх розв'язки. Сумісність систем, теорема про сумісність. Однорідні системи. Метод Крамера. Матричний метод. Метод Гауса. Базисні розв'язки системи.	2 4
3	<u>Вектори та дії над ними.</u> Поняття вектора, лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь, направляючі косинуси та довжина вектора. Застосування векторів в техніці. Скалярний добуток та його властивості. Кут між двома векторами, заданими своїми проекціями. Векторний добуток та його властивості. Умова паралельності векторів. Мішаний добуток та його властивості. Умова компланарності векторів. Застосування скалярного, векторного та мішаного добутку.	4 1
4	Пряма лінія та її рівняння. Різні форми рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Знаходження перетину двох прямих. Відстань між двома точками. Відстань від точки до прямої. Криві другого порядку на площині. Коло, еліпс, гіпербола, парабола та їх геометричні властивості і рівняння.	4
5	<u>Функції однієї дійсної змінної.</u> Область визначення та область значень функції.	

	Поняття границі, властивості границь функцій. Односторонні границі функції. Поняття неперервності функції. Властивості функцій, неперервних на відрізку.	2
7	Похідна функції та її геометричне і фізичне тлумачення. Таблиця похідних. Похідна складеної і оберненої функцій. Диференціал функції.	4
8	Рівняння дотичної та нормалі до графіка функції. Основні теореми диференціального обчислення та їх застосування. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа.	2
9	Похідні вищих порядків. Правило Лопіталя. Екстремуми функції. Необхідні і достатні умови існування екстремуму.	4
10	Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка. Напрямки опуклості та їх знаходження. Точки перегину та умови їх знаходження.	4
11	Функції двох змінних. Означення функції двох змінних. Частинні похідні функції двох змінних. Частинні похідні вищих порядків.	2
12	Поняття градієнта функції. Знаходження екстремумів функції двох змінних. Необхідна умова існування екстремуму. Достатня умова існування екстремуму. Метод найменших квадратів та приклади його застосування.	2
13	<u>Неозначений інтеграл.</u> Поняття первісної. Поняття неозначеного інтегралу та його властивості. Таблиця інтегралів простіших елементарних функцій. Методи інтегрування частинами.	4
14	Заміна змінної інтегрування у неозначеному інтегралові. Інтегрування раціональних, ірраціональних та тригонометричних виразів.	4
	<u>Означений інтеграл.</u> Задачі які приводять до поняття означеного інтегралу. Формула	

15	Ньютона-Лейбніця для обчислення означеного інтеграла. Властивості означеного інтеграла. Заміна змінної та інтегрування частинами означеного інтегралу.	2
16	<u>Геометричні застосування визначених інтегралів..</u> Обчислення площі плоскої фігури, об'єму і площі поверхні тіла обертання, довжини дуги кривої.	4
17	<u>Звичайні диференційні рівняння першого порядку та їх розв'язування.</u> Приклади, що приводять до появи диференційних рівнянь. Диференційне рівняння першого порядку та його розв'язки. Інтегральні криві. Задача Коші, теорема про існування та єдиність її розв'язку. Диференційні рівняння з відокремленими змінними.	4
18	Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку та методи їх розв'язання. Поняття диференційного рівняння другого та вищих порядків. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Структура загальних розв'язків цих рівнянь.	4
19	<u>Поняття числового ряду. Збіжність та сума числового ряду.</u> Дії з числовими рядами. Необхідна умова збіжності. Достатні умови збіжності числового ряду: ознака порівняння, ознака Даламбера, інтегральна ознака Коші. Знакозмінні числові ряди, умовна та абсолютна. Ознака Лейбніця для дослідження збіжності знакопереміжних рядів. Їх абсолютна та умовна збіжності.	4
20	<u>Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду.</u> Поняття степеневого ряду. Абсолютна збіжність степеневого ряду. Теорема про структуру області збіжності степеневого ряду. Знаходження радіуса та інтервалу збіжності степеневого ряду. Поняття рядів Маклорена, Тейлора для нескінченно диференційованої функції. Необхідні та достатні умови подання функції рядом Маклорена або Тейлора. Подання функцій e^x , $\cos x$, $\sin x$ в ряди Маклорена. Застосування степеневих рядів для	4

	наближеного обчислення значень функції, визначених інтегралів.	
21	Ряди Фур'є	4
22	Комплексні числа та дії з ними	2
23	Функції комплексної змінної	2
24	Інтегрування. Інтеграл Коші.	4

Самостійна робота

Назви тем	Денна форма (години)	Заочна форма (години)
Тема 1. Матриці. Визначники. Дії над ними	4	8
Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Загальні поняття.	4	8
Тема 3 Розв'язання систем лінійних рівнянь загального виду.	4	8
Тема 4. Вектори. Дії над ними.	4	10
Тема 5. Аналітична геометрія на площині	4	8
Тема 6. Криві другого порядку	4	8
Тема 7. Аналітична геометрія у просторі	4	4
Тема 8. Функція. Її властивості	4	7
Тема 9. Границя послідовності.	4	7
Тема 10. Границя функції.	4	10
Тема 11 Неперервність функції.	4	10
Тема 12. . Похідна функції	4	2
Тема 13. Застосування похідної в дослідженні функції	4	8
Тема 14. Функція двох змінних. Частинні похідні.	4	4
Тема 15. Невизначений інтеграл	4	8
Тема 16. Обчислення невизначеного інтегралу для раціональних та ірраціональних функцій	4	6
Тема 17. Обчислення невизначеного інтегралу для тригонометричних функцій.	4	10
Тема 18. Визначений інтеграл	4	8
Тема 19. Застосування визначеного інтегралу. Площа. Об'єм.	4	4

Тема 20. Застосування визначеного інтегралу. Довжина дуги. Площа поверхні.	4	6
Тема 21. Невласні інтеграли.	4	6
Тема 22. Подвійний інтеграл	2	8
Тема 23. Застосування подвійного інтегралу в задачах геометрії.	2	6
Тема 24. Потрійний інтеграл.	2	8
Тема 25. Криволінійний інтеграл.	2	6
Тема 26. Диференціальні рівняння першого порядку.	4	4
Тема 27. Диференціальні рівняння вищих порядків. Зниження порядку д.р.	4	8
Тема 28. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку	4	2
Тема. 29. Метод варіації довільних сталих.	4	4
Тема 30. Системи лінійних диференціальних рівнянь.	4	2
Тема 31. Числові ряди.	7	11
Тема 32. Функціональні ряди. Степеневі ряди	7	15
Тема 33. Розкладання функцій у степеневі ряди. Наближені обчислення функцій.	7	13
Тема 34. Ряди Фур'є.	7	13
Тема 35. Комплексні числа, дії над ними	4	7
Тема 36. Елементарні функції комплексної змінної.	4	7
Тема 37. Диференціювання функцій. Умови Коші-Римана.	4	10
Тема 38. Інтегрування функції комплексної змінної. Інтеграл Коші	4	10
Тема 39. Ряди.	4	2
Тема 40. Особливі точки. Лишки функції.	4	
Тема 41. Основні поняття операційного числення. Перетворення Лапласа.	4	
Усього годин	168	296

5. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	модульна контрольна робота	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання залікової контрольної роботи під час заліку за бажанням студента
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час заліку має право виконувати залікову роботу, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих контрольних завдань повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів контрольних завдань має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання контрольного завдання визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання контрольного завдання може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Таблиця 1 – Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК (бакалавр)

Інтегральна компетентність – здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
Знання		
- концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень; -критичне осмислення основних теорій, принципів методів і понять у навчанні та професійній діяльності	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об’єкт вивчення	65-69
Рівень знань мінімально задовільний	60-64	

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння		
-розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів	Відповідь характеризує уміння: виявляти проблеми; формулювати гіпотези; розв'язувати проблеми; обирати адекватні методи та інструментальні засоби; збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		
-донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності; здатність ефективно	Вільне володіння проблематикою галузі. - Зрозумілість відповіді (доповіді). - Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія:	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
формувати комунікаційну стратегію	<ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції 	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги))	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі.	60-64

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Автономність та відповідальність</i>		
<p>-управління комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах;</p> <p>-відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб;</p> <p>-здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності</p>	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних 	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	умінь і навичок; - - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень автономності та відповідальності фрагментарний	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна

1. Математика для економічних спеціальностей: Навч. посібник / С.О. Сушко, Л.Я. Фомичова, Т.С. Кагадій. – 2-е вид., виправ. – Дніпропетровськ: НГА України, 2001. – 375 с.
2. Елементи лінійної алгебри: навч. посібник / В.В. Слесарев, С.О. Сушко, Л.Я. Фомичова. Д.: Національний гірничий університет, 2005.– 285 с.
3. Вища математика: Навч. Посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. К.: АСК, 2003. – 648 с.
4. Лінійна алгебра у прикладах та задачах: Навч. посібник / Л.Я. Фомичова, С.О. Сушко, В.В. Фомичов, В.М. Почепов, І.Є. Лук'янов – 2-е, випр. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. – 123 с.
5. Вища математика. Диференціальне числення у прикладах та задачах: навч. посібник /Л.Я. Фомичова, В.М. Почепов, С.О. Сушко, В.В. Фомичов. Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 153 с.

Допоміжна

1. Розрахункові завдання за темою «Невизначений інтеграл» »/Упоряд.: С.О. Сушко, Л.Я. Фомичова, – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. – 34 с.
2. Векторна алгебра у прикладах та задачах/ Упоряд.: С.О. Сушко, Л.Я. Фомичова. – Д: Національний гірничий університет, 2008. – 62 с.
3. Тести для діагностики засвоєння змісту навчальної дисципліни “Лінійна алгебра”/Упорядн.: С.О. Сушко, В.В. Фомичов, Л.Я. Фомичова. – Дніпропетровськ: Національна гірнича академія України, 2001. – 79 с.
4. Тестові завдання за темою “Вступ до математичного аналізу”/Упоряд.: С.О. Сушко, Сторчай В.Ф., Л.Я. Фомичова, – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. – 48 с.
5. Тестові завдання за темою «Невизначений інтеграл» /Упоряд.: С.О. Сушко, Л.Я. Фомичова, – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. – 53 с.