

**Міністерство освіти і науки України  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩІЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА**  
*Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки*

**СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ВИЩА МАТЕМАТИКА»**

*освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів  
спеціальності 192 “Будівництво та цивільна інженерія”*

*Видання офіційне*

Дніпро  
Державний ВНЗ «НГУ»  
2017

## ПЕРЕДМОВА

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ», кафедра вищої математики

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Бугрим Ольга Володимирівна, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри вищої математики.

Обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою університету, факультету, науково-методичною комісією за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», за поданням кафедри вищої математики. Протокол №7 від 29.06.2017

Завідувач кафедри



\_\_\_\_\_ О.О.Сдвижкова  
30.06.2017

**Цей стандарт не може бути повністю або частково відтворений, тиражований і розповсюджений без дозволу Державного ВНЗ «Національний гірничий університет».**

## **ВСТУП**

Цей стандарт є складовою стандартів вищої освіти Державного ВНЗ «Національний гірничий університет».

Програма навчальної дисципліни – нормативний документ, який складається на підставі освітньо-професійної програми (ОПП).

Навчальна дисципліна визначає комплекс модулів, що підлягають підсумковому контролю. Модуль – це задокументована сукупність змістових модулів, що реалізується за допомогою певних видів навчальних занять з визначеними цілями (лекції, лабораторні, практичні, семінарські тощо). Змістовий модуль – сукупність навчальних елементів, створена за ознакою відповідності певному навчальному об'єктові та подана в ОПП.

Навчальна програма розробляються кафедрою, яка наказом ректора закріплена для викладання дисципліни.

Програма навчальної дисципліни розробляється на весь період реалізації освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» і затверджується наказом ректора.

### **1. Галузь використання**

Стандарт поширюється на кафедри ДВНЗ «НГУ», що здійснюють викладання вибіркової дисципліни «Будівельні матеріали» бакалаврам з будівництва. Стандарт встановлює:

- компетенції, які має опанувати студент;
- перелік змістових модулів та інформаційну базу (навчальні елементи), яка опосередковує освітні та професійні уміння за вимогами освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра;
- розподіл навчального матеріалу за видами занять;
- норми часу на викладання та засвоєння інформаційної бази;
- позначення одиниць фізичних величин, які використовуються у навчальному матеріалі;
- форму підсумкового контролю;
- відповідальність за якість освітньої та професійної підготовки.

Стандарт придатний для сертифікації фахівців та атестації випускників вищих навчальних закладів.

### **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

2.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Вища математика» є надання математичних умінь і знань, що необхідні для опанування професійних завдань (компетентностей) бакалавра зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

2.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Вища математика» є формування у студентів системного підходу щодо використання математичних алгоритмів при вирішенні технічних завдань в галузі будівництва та цивільної інженерії

### **3. Базові дисципліни**

Математика за програмою середньої загальноосвітньої школи.

### **4. Дисципліни, що забезпечуються**

Забезпечуються дисципліни ОПП освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

### **5. Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг – 14 кредитів ECTS.

Лекції – 90 академічних години.

Практичні заняття – 90 академічних годин.

Самостійна робота – 216 академічних годин.

**6. Компетенції, що набуваються та зміст дисципліни**

Таблиця 6.1 – Компетентності за дисципліною «Вища математика»

№	Компетенції (з використанням матеріалу модуля студент повинен уміти)	Змістовні модулі
1	<p>Вміти виконувати дії з матрицями, знаходити значення визначників та використовувати ці вміння при розв'язуванні систем лінійних рівнянь. Вміти виконувати арифметичні дії з векторами та розв'язувати конкретні задачі з векторної алгебри.</p> <p>Застосовувати одержані раніш знання з лінійної та векторної алгебри для розв'язування задач аналітичної геометрії у просторі та на площині. Знати рівняння площини та прямої у просторі, та прямої на площині. Знати властивості кривих другого порядку та вміти будувати їхні графіки.</p>	<p>Лекції.</p> <p>1.1 Визначники, дії над ними. Матриці, дії над ними. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.</p> <p>1.2. Загальні поняття векторної алгебри. Добутки векторів та їх застосування.</p> <p>1.3. Площина у просторі. Пряма у просторі. Взаємне розміщення площини і прямої у просторі. Пряма на площині. Криві другого порядку. Поняття полярної системи координат.</p>
2	<p>Вміти будувати графіки елементарних функцій. Знати першу та другу важливі границі та вміти їх використовувати при обчисленні границь. Знати типи розривів функції та їхню класифікацію.</p> <p>Вміти знаходити похідні функцій однієї змінної. Здійснювати повне дослідження функцій та використовувати механічні та геометричні застосування похідної.</p>	<p>2.1 Функції однієї змінної, їх графіки. Теорія границь. Неперервність функції.</p> <p>2.2 Диференціювання функцій. Застосування похідної.</p> <p>2.3 Повне дослідження функцій. Диференціал. Інваріантність форми диференціала.</p>

№	Компетенції (з використанням матеріалу модуля студент повинен уміти)	Змістовні модулі
3	Знати та вміти знаходити частинні похідні та екстремум функції багатьох змінних. Знати основні елементи теорії скалярного поля. Знати основні властивості невизначеного інтегралу та вміти використовувати основні методи інтегрування.	3.1 Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Екстремум. 3.2 Скалярне поле. Поверхні рівня. Похідна за напрямком. Градієнт 3.3 Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. Інтегрування підстановкою, частинами. Інтегрування раціональних дробів; інтегралів від деяких ірраціональних та тригонометричних функцій
4	Знати геометричні, фізичні та механічні застосування визначених інтегралів. Вміти розв'язувати інтеграл з нескінченними межами.	4.1 Визначений інтеграл. Геометричні застосування визначених інтегралів. Фізичні застосування визначених інтегралів. Інтеграл з нескінченними межами.
5	Знати що таке комплексні числа, їх форми запису та вміти виконувати основні алгебраїчні дії з ними. Вміти розв'язувати звичайні диференціальні рівняння та використовувати їх у деяких задачах фізики, теоретичної механіки та опру матеріалів.	5.1 Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми запису комплексних чисел. Основні алгебраїчні дії з комплексними числами. 5.2 Існування та єдність розв'язку задачі Коші. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння. Лінійні рівняння та рівняння Бернуллі. 5.3 Диференціальні рівняння вищих порядків, що дозволяють зниження порядку. Лінійні рівняння вищих порядків 5.4 Рішення деяких задач фізики. Системи лінійних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами.

№	Компетенції (з використанням матеріалу модуля студент повинен уміти)	Змістовні модулі
6	<p>Знати основні властивості подвійного інтегралу. Вміти обчислювати подвійний інтеграл в прямокутних декартових та в полярних координатах. Вміти застосовувати подвійний інтеграл при розв'язуванні геометричних та фізичних задач.</p> <p>Знати основні властивості криволінійних інтегралів I та II роду. Знати зв'язок між ними, та знати зв'язок між криволінійним інтегралом по замкненому контуру та подвійним інтегралом (формула Грина)</p>	<p>6.1 Означення подвійного інтегралу, умови його існування та властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових прямокутних координатах.</p> <p>6.2 Обчислення подвійного інтеграла в полярних координатах. Геометричні та фізичні застосування подвійного інтеграла.</p> <p>6.3. Потрійний інтеграл.</p> <p>6.4 Криволінійні інтеграли по довжині дуги.</p> <p>6.5 Криволінійний інтеграл по координатах. Формула Грина</p>
7	<p>Студент повинен знати основні властивості числових рядів. Ознаки їх збіжності. Вміти знаходити інтервал та радіус збіжності степеневого ряду. Розклади елементарні функції в ряд Тейлора та Маклорена. Використовувати розкладання функцій в степеневий ряд для наближених обчислень, обчислень визначних інтегралів та інтегрування диференціальних рівнянь.</p>	<p>7.1 Числові ряди Основні поняття та означення. Достатні ознаки збіжності. Знакозмінні ряди.</p> <p>7.2 Функціональний ряд. Область збіжності. Степеневі ряди. Інтервал їх визначення. Ряди Тейлора та Маклорена. Розклад основних елементарних функцій в ряд Маклорена. Наближене обчислення визначних інтегралів та радіус збіжності, та інтегрування диференціальних рівнянь.</p>
1	Вміти виконувати дій з	<b>Практичні заняття</b>

№	Компетенції (з використанням матеріалу модуля студент повинен уміти)	Змістовні модулі
	<p>матрицями, знаходити значення визначників та використовувати ці вміння при розв'язуванні систем лінійних рівнянь. Вміти виконувати арифметичні дії з векторами та розв'язувати конкретні задачі з векторної алгебри.</p> <p>Застосовувати знання з лінійної та векторної алгебри для розв'язування задач аналітичної геометрії у просторі та на площині. Вміти записувати рівняння площини та прямої у просторі, та прямої на площині, вміти будувати графіки кривих 2-го порядку.</p>	<p>1.1 Визначники, дії над ними. Матриці, дії над ними. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.</p> <p>1.2. Добутки векторів та їх застосування.</p> <p>1.3. Площина у просторі. Пряма у просторі. Взаємне розміщення площини і прямої у просторі. Пряма на площині.</p> <p>1.4 Криві другого порядку. Полярна система координат.</p>
2	<p>Знати та вміти будувати графіки елементарних функцій. Знати першу та другу важливі границі та вміти їх використовувати при обчисленні границь. Знати типи розривів функції та їхню класифікацію.</p> <p>Вміти знаходити похідні функцій однієї змінної. Здійснювати повне дослідження функцій та використовувати механічні та геометричні застосування похідної.</p>	<p>2.1 Функції однієї змінної, їх графіки. Теорія границь. Неперервність функції.</p> <p>2.2 Диференціювання функцій. Застосування похідної.</p> <p>2.3 Повне дослідження функцій. Диференціал. Інваріантність форми диференціала.</p>

№	Компетенції (з використанням матеріалу модуля студент повинен уміти)	Змістовні модулі
3	<p>Вміти знаходити частинні похідні та екстремум функції багатьох змінних.</p> <p>Знати основні елементи теорії скалярного поля.</p> <p>Вміти використовувати основні методи інтегрування.</p>	<p>3.1 Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Екстремум.</p> <p>3.2 Скалярне поле. Поверхні рівня. Похідна за напрямком. Градієнт</p> <p>3.3 Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. Інтегрування підстановкою, частинами. Інтегрування раціональних дробів; інтегралів від деяких ірраціональних та тригонометричних функцій</p>
4	<p>Студент повинен знати геометричні, фізичні та механічні застосування визначених інтегралів.</p> <p>Вміти розв'язувати інтеграл з нескінченними межами.</p>	<p>4.1 Визначений інтеграл. Геометричні застосування визначених інтегралів. Фізичні застосування визначених інтегралів. Інтеграл з нескінченними межами.</p>
5	<p>Вміти виконувати основні алгебраїчні дії з ними.</p> <p>Вміти розв'язувати звичайні диференціальні рівняння та використовувати їх у деяких задачах фізики, теоретичної механіки та опру матеріалів.</p>	<p>5.1 Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми запису комплексних чисел. Основні алгебраїчні дії з комплексними числами.</p> <p>5.2 Існування та єдність розв'язку задачі Коші. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння. Лінійні рівняння та рівняння Бернуллі.</p> <p>5.3 Диференційні рівняння вищих порядків, що дозволяють зниження порядку.</p> <p>Лінійні рівняння вищих порядків</p> <p>5.4 Рішення деяких задач фізики.</p> <p>Системи лінійних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами.</p>
6	<p>Вміти обчислювати подвійний інтеграл в прямокутних декартових та в полярних координатах. Вміти застосовувати подвійний інтеграл при розв'язуванні геометричних та фізичних задач.</p> <p>Вміти обчислювати криволінійні інтегралі I та II роду. Знати зв'язок між ними.</p>	<p>6.1 Обчислення подвійного інтеграла в декартових прямокутних координатах. 6.2 Обчислення подвійного інтеграла в полярних координатах. Геометричні та фізичні застосування подвійного інтеграла.</p> <p>6.3. Обчислення потрійного інтегралу.</p> <p>6.4 Криволінійні інтегралі по довжині дуги.</p> <p>6.5 Криволінійний інтеграл по координатах. Формула Грина</p>



№	Компетенції (з використанням матеріалу модуля студент повинен уміти)	Змістовні модулі
7	Вміти використовувати розкладання функцій в степеневий ряд для наближених обчислень, обчислень визначних інтегралів та інтегрування диференціальних рівнянь.	7.1 Числові та функціональні ряди. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Наближене обчислення інтегралів та розв'язок диференціальних рівнянь

### 7. Форма атестаційного контролю

*Модульному контролю* підлягає навчальний матеріал кожного модуля за видом занять окремо. Нормативні форми *модульного контролю*:

- лекційна модульна контрольна робота;
- захист лабораторних робіт;
- практична модульна контрольна робота.

Нормативна форма *підсумкового контролю* – залік.

*Підсумковий контроль* здійснюється як комплексне оцінювання якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни без участі студента на підставі результатів модульних контролів. *Підсумковий контроль* реалізується через визначення середньозваженого бала результатів усіх модульних контролів.

### 8. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота												Залік	Сума
Змістовний модуль 1					Змістовний модуль 2					Змістовний модуль 3			
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	40	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

Поточне тестування та самостійна робота										Екзамен	Сума
Змістовний модуль 4		Змістовний модуль 5			Змістовний модуль 6			Змістовний модуль 7			
T1	T2	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	40	100
10	10	5	5	5	5	5	5	5	5		

T1, T2 ... T7 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90-100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	----------	--	---

## 9. Рекомендована література

### Основна література

1. Є.С.Сінайський, Л.В.Новікова, Л.І.Заславська. Вища математика (*частина1*): навч. посібник. – Дніпропетровськ: НГУ, 2004. – 389 с.
2. Вища математика в прикладах і задачах: у 2 т. Т.1: Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної: навч. посібник / Л.В.Курпа, Ж.Б.Кашуба, Г.Б.Лінник [та ін.]; за ред. Л.В.Курпи. – Харків: НТУ «ХП», 2009. – 532с.
3. Вища математика в прикладах і задачах: у 2 т. Т.2: Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння та ряди: навч. посібник / Л.В.Курпа, Н.О.Кириллова, Г.Б.Лінник [та ін.]; за ред. Л.В.Курпи. – Харків: НТУ «ХП», 2009. – 432с.
4. Збірник задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. / За редакцією Рудавського Ю. К. – Львів: Вид-во “Бескид Біт”, 2002.
5. Рудавський Ю. К., Костробій П. П. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. – Львів: Вид-во “Бескид Біт”, 2002.
6. Вища математика. Розв'язання задач та варіанти типових розрахунків. Т.1.: Навч. Посібник / За ред. Л.В.Курпа. — Харків: НТУ “ХП”, 2002 – 316 с.
7. Геворкян Ю.Л. Теорія границь і диференціальне числення функцій однієї змінної: навч. посібник.- К.: ІСДО, 1993.-124 с.
8. Геворкян Ю.Л. Інтегральне обчислення функції однієї змінної: навч. посібник.- К.: ІСДО, 1993.-144 с.
9. Геворкян Ю.Л. Функції багатьох змінних. Диференціальні рівняння: навч. посібник / Ю. Л. Геворкян, А. Л. Григорьев, Н. А. Чикина. – Х.: ХДПУ, 1998. – 132 с.

### Допоміжна література

1. Практикум з інтегрування функцій однієї змінної: навч. посібник. / Н.П. Уланова, В.В. Приходько. – Дніпропетровськ: НГУ, 2014. – 80 с.
2. Практикум з початків математичного аналізу: навч. посібник / Новикова Л.В., Уланова Н.П., Приходько В.В. – Дніпропетровськ: НГУ, 2006. – 109 с.
3. «Диференціальні рівняння в прикладах та задачах: навч. посібник / Новикова Л.В., Сдвижкова О.О., Бугрим О.В., Бугрим Є.Д. – Дніпропетровськ: НГУ, 2007. – 95 с.
4. Практикум з вищої математики. Невизначений Інтеграл: навч. посібник. / Замкова Л.Д. – Дніпропетровськ: НГУ, 2007. – 129 с.
5. Методичні вказівки до розв'язання прикладних задач з вищої математики. / Т.С.Кагадій. – Дніпропетровськ: НГУ, 2005. – 29 с.
6. Методичні вказівки до виконання розрахункових завдань і контрольних модульних робіт з лінійної і векторної алгебри. / Л.Й.Бойко, А.Г.Шпорта. – Дніпропетровськ: НГУ, 2006. – 32 с.
7. Похідна та її застосування. Друге видання. Навчальний посібник для студентів напрямів «Інженерна механіка» Та «Гірництво». / Л.В.Новікова, З.І.Бондаренко, С.М.Подольська, С.Є.Тимченко. – Дніпропетровськ: НГУ, 2008. – 64 с.
8. Застосування методів диференціального та інтегрального числення до розв'язання задач технічного змісту. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів / Л.Й. Бойко, В.І. Павліщев. – Дніпропетровськ: НГУ, 2012. – 46с.

## 10. Відповідальність за якість викладання

Відповідальність за якість викладання та інформаційно-методичного забезпечення несе завідувач кафедри.