

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”
Фізико-математичний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан фізико-математичного
факультету

_____ В.В.Ванін
« ____ » _____ 2014 р.

_____ В.В.Ванін
« ____ » _____ 2015 р.

**“Математика 1: Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична
геометрія. Диференціальне числення”**
(назва та код кредитного модуля)

РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля

підготовки бакалаврів
напряму 6.050503 «Машинобудування»
форма навчання денна

Ухвалено методичною комісією
фізико-математичного факультету
Протокол від _____ 2014 р. № _____
Голова методичної комісії

_____ О.І.Клесов
« ____ » _____ 2014 р.

Київ – 2014

Робоча програма кредитного модуля “ Математика 1: Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія. Диференціальне числення” для студентів за напрямом підготовки 6.050503 «Машинобудування» освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Математика».

Розробник робочої програми:

доцент, кандидат фіз.-мат.наук Копась Інна Миколаївна

_____ (підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри математичної фізики

Протокол від « ____ » _____ 2014 року № _____

Завідувач кафедри

_____ С.Д.Івасишен
(підпис)

« ____ » _____ 2014 р.

© НТУУ «КПІ», 2014 рік

© НТУУ «КПІ», 2015 рік

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>0505</u> <u>Машинобудування та матеріалобробка</u>	Назва навчальної дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>Математика</u>	Форма навчання <u>денна</u>
Напрямок підготовки <u>6.050503□</u> <u>«Машинобудування»</u>	Кількість кредитів ECTS <u>6,5</u>	Статус кредитного модуля <u>Нормативний</u>
Спеціальність	Кількість розділів <u>8</u>	Цикл до якого належить кредитний модуль <u>природничо-наукової підготовки</u>
Спеціалізація	Індивідуальне завдання <u>Розрахункова робота</u>	Рік підготовки <u>1- й</u>
		Семестр <u>1- й</u>
Освітньо-кваліфікаційний рівень <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>234</u>	Лекції <u>63 год.</u>
		Практичні <u>63 год.</u>
	Тижневих годин аудиторних – <u>7</u> СРС – <u>6</u>	Самостійна робота <u>108 год.</u> У тому числі на виконання індивідуального завдання <u>15 год.</u>
		Вид та форма семестрового контролю: <u>екзамен</u>

Кредитний модуль належить до курсу дисципліни “Математика” з фундаментального циклу природничо-наукової підготовки бакалаврів освітньо-професійної програми за напрямом підготовки “Машинобудування”. У структуро-логічній схемі програми підготовки з даного напрямку дисципліна “Математика”(шифр за ОПІ МПН 1.2.2) тісно пов’язана з іншими дисциплінами у програмі фахівця: Фізика (МПН 1.2.4), Інженерна та комп’ютерна графіка (МПН 1.2.5), Інформатика (МПН 1.2.6), Електротехніка та електроніка (МПН 1.2.4); передуюта забезпечує наступні навчальні дисципліни у програмі професійної та практичної підготовки фахівця: Технологія конструкційних матеріалів (ПП 1.3.3), Теорія механізмів і машин (ПП 1.3.4), Теоретична механіка (ПП 1.3.5), Опір матеріалів (ПП 1.3.6). Даний кредитний модуль має тісний зв’язок з кредитними модулями “Математика 2: Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорія поля” та “Математика 3: Ряди. Елементи теорії функцій комплексної змінної. Операційне числення. Елементи теорії ймовірностей” даної дисципліни, які вивчаються в наступних семестрах, а також використовується в деяких інших кредитних модулях, які входять до вибіркового навчальних дисциплін згідно робочого навчального плану для напрямку підготовки “Машинобудування”.

Математика в системі вищої освіти повинна забезпечити свідоме оволодіння основами математичних знань, умінь та навичок, які потрібні для загального розвитку майбутніх спеціалістів, для вивчення таких дисциплін як фізика, хімія, теоретична механіка, інформатика.

Коли мова йде про загальноосвітнє значення математики, то кожний майбутній спеціаліст повинен володіти методами наукового пізнання, основами знань про природу, суспільство та людське мислення, бути освіченою людиною із широким кругозором. Математика і властивий їй стиль мислення завжди були і є істотними елементами загальної культури сучасної людини.

2. Мета і завдання кредитного модуля

Сьогодні неможливо уявити собі кваліфікованого інженера, який не був би знайомий з базовими положеннями вищої математики. Фундамент вищої математики – це аналітична геометрія та диференціальне числення.

2.1. Основною метою вивчення даного кредитного модуля є опанування студентами основних понять та методів векторної та лінійної алгебри, аналітичної геометрії та диференціального числення, а також їх застосування в різноманітних задачах математики, механіки, фізики.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання: поняття визначника та матриці, основні їх властивості і дії над ними, розв'язування систем лінійних алгебраїчних систем; вектори, їх властивості та застосування; рівняння прямої на площині та в просторі, рівняння площини, рівняння кривих та поверхонь другого порядку; властивості границь, їх обчислення; диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних; комплексні числа, форми їх представлення, дії над комплексними числами;

уміння: обчислювати визначники, виконувати дії над матрицями, знаходити обернену матрицю, розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь, виконувати операції над векторами та використовувати їх для розв'язування практичних завдань; записувати рівняння прямої та площини, проводити аналіз цих рівнянь; обчислювати границі, знаходити похідні та диференціали функції однієї та багатьох змінних та використовувати їх для розв'язування практичних завдань; записувати комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах, виконувати арифметичні дії над комплексними числами, геометрично зображати комплексні числа;

досвід: навчитися працювати самостійно з навчальними посібниками, довідниками та іншою навчальною літературою; вміти застосовувати набуті знання з математики до розв'язування різноманітних задач.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні заняття	СРС
1	2	3	4	5
Розділ 1. Вступ до курсу.				
Тема 1.1. Вступ. Рекомендована література. Форми контролю. Вхідний контроль.	2		2	
Разом за розділом 1	2		2	
Розділ 2. Елементи лінійної алгебри.				
Тема 2.1. Визначники другого і третього порядків та їхні властивості. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця. Поняття про визначники вищих порядків.	6	2	2	2

Тема 2.2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні означення. Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера.	6	2	2	2
Тема 2.3. Матриці. Основні означення. Дії над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці.	3	1	1	1
Тема 2.4. Матричний запис системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом.	3	1	1	1
Тема 2.5. Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Критерій сумісності системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера – Капеллі.	6	2	2	2
Разом за розділом 2	24	8	8	8
Розділ 3. Елементи векторної алгебри.				
Тема 3.1. Скалярні і векторні величини. Лінійні операції над векторами. Рівність і колінеарність векторів. Лінійна залежність векторів. Проекція вектора на вісь. Розклад вектора за базисом. Координати, довжина і напрямні косинуси вектора. Поділ відрізка в даному відношенні. Координати центра мас.	5	2	2	1
Тема 3.2. Означення скалярного добутку двох векторів. Властивості скалярного добутку векторів. Геометричний та механічний зміст скалярного добутку векторів. Обчислення скалярного добутку векторів через координати. Обчислення кута між двома векторами за допомогою скалярного добутку векторів.	5	2	2	1
Тема 3.3. Означення і властивості векторного добутку двох векторів. Обчислення векторного добутку двох векторів через координати. Геометричний зміст. Застосування векторного добутку.	5	2	2	1
Тема 3.4. Означення мішаного добутку трьох векторів. Геометричний зміст та властивості мішаного добутку. Обчислення мішаного добутку двох векторів через координати. Застосування мішаного добутку.	5	2	2	1
Разом за розділом 3	20	8	8	4
Розділ 4. Елементи аналітичної геометрії.				
Тема 4.1. Пряма на площині. Загальне рівняння прямої та її дослідження. Параметричні та канонічні рівняння прямої на площині. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки. Рівняння прямої у відрізках на осях. Нормальне рівняння прямої. Кут між				

двома прямими. Умови перпендикулярності і паралельності двох прямих. Відстань та відхилення точки від прямої. В'язка прямих. Тема 4.2. Площина у просторі. Загальне рівняння площини та його дослідження. Рівняння площини, яка проходить через три точки. Рівняння площини у відрізках на осях. Нормальне рівняння площини. Відстань та відхилення точки від площини. Кут між двома площинами. Умови перпендикулярності і паралельності двох площин. В'язка площин. Тема 4.3. Пряма лінія в просторі. Основні види рівнянь прямої в просторі. Кут між двома прямими в просторі. Умови перпендикулярності і паралельності двох прямих. Тема 4.4. Пряма і площина в просторі. Кут між прямою і площиною. Умови перпендикулярності і паралельності прямої і площини. Перетин прямої і площини. Умова належності прямої до площини. Тема 4.5. Поняття лінії другого порядку. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Визначення, канонічне рівняння, дослідження форми кривої. Додаткові відомості. Тема 4.6. Системи координат. Декартова система координат. Прямокутна система координат. Полярна система координат. Перетворення прямокутних координат на площині. Циліндрична та сферична системи координат. Тема 4.7. Поверхні другого порядку. Циліндричні поверхні. Поверхні обертання. Конічні поверхні. Сфера. Еліпсоїд. Однопорожнинний гіперболоїд. Двопорожнинний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд. Конус.	8	4	2	2
	6	2	2	2
	5	2	2	1
	5	2	2	1
	10	4	4	2
	4	1	1	2
	4	1	1	2
Разом за розділом 4	42	16	14	12
Розділ 5. Теорія границь				
Тема 5.1. Поняття функції. Способи задання функції. Основні характеристики функцій. Обернена функція. Складена функція. Основні елементарні функції та їхні графіки. Тема 5.2. Числова послідовність. Границя числової послідовності. Границя функції. Односторонні границі. Нескінченно великі функції. Обчислення границь. Тема 5.3. Нескінченно малі функції, та їхні властивості. Основні теореми про границі. Перша чудова границя та важливі границі, що з неї впливають. Число e . Натуральні логарифми. Друга чудова границя. Важливі границі, що з неї впливають.	6	2	2	2
	6	2	2	2
	9	2	4	3

Тема 5.4. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функцій та основні теореми про них. Застосування еквівалентних нескінченно малих функцій до обчислення границь.	6	2	2	2
Тема 5.5. Означення та властивості неперервної функції. Класифікація розривів функції. Дії над неперервними функціями. Неперервність елементарних функцій. Властивості функцій, неперервних на відрізку.	6	2	2	2
Разом за розділом 5	33	10	12	11
Розділ 6. Диференціальне числення функцій однієї змінної				
Тема 6.1. Задачі, які приводять до поняття похідної. Означення похідної. Механічний, фізичний та геометричний зміст похідної. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Зв'язок між неперервністю та диференційованістю функції. Основні правила диференціювання: похідна суми, добутку і частки функцій. Похідна складеної функції. Похідна оберненої функції.	4	2	1	1
Тема 6.2. Похідні основних елементарних функцій: степенева функція, показникові функція, логарифмічна функція, тригонометричні функції, обернені тригонометричні функції. Гіперболічні функції та їхні похідні. Таблиця похідних. Похідна функції, заданої параметрично. Похідна неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневі функції.	5	2	1	2
Тема 6.3. Похідні вищих порядків явно заданої функції. Механічний зміст похідної другого порядку. Похідні вищих порядків неявно заданої функції. Похідні вищих порядків параметрично заданої функції.	5	2	2	1
Тема 6.4. Диференціал функції: означення та геометричний зміст. Основні теореми про диференціали. Інваріантність форми диференціала. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Диференціали вищих порядків.	6	2	2	2
Тема 6.5. Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа і Коші. Правило Лопітала. Розкриття невизначеностей різних виглядів.	6	2	2	2
Тема 6.6. Диференціальні ознаки монотонності функції. Локальний екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції.	5	2	1	2
Тема 6.7. Опуклість і вгнутість кривих, точки перегину. Асимптоти кривої. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.	5	2	1	2

Формули Тейлора та Маклорена.				
Контрольна робота з розділів 5, 6	5		2	3
Разом за розділом 6	41	14	12	15
Розділ 7. Диференціальне числення функцій багатьох змінних				
Тема 7.1. Поняття функції багатьох змінних. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції багатьох змінних. Тема 7.2. Частинні похідні та диференційованість функції багатьох змінних. Частинні похідні вищих порядків. Повний диференціал функції багатьох змінних та його застосування до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Похідна складеної функції. Повна похідна. Інваріантність форми повного диференціала. Диференціювання неявної функції.	3	1	1	1
Тема 7.3. Дотична площина та нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціала функції двох змінних. Формула Тейлора для функції двох змінних. Локальні екстремуми функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції двох змінних. Умовний екстремум.	3	1	1	1
Разом за розділом 7	6	2	2	2
Розділ 8. Комплексні числа та дії над ними				
Тема 8.1. Поняття комплексного числа. Геометричне трактування комплексних чисел. Алгебраїчна, тригонометрична і показникова форми комплексного числа. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі.	3	1	1	1
Тема 8.2. Дії над комплексними числами в тригонометричній формі. Піднесення до степеня комплексного числа та добування кореня із комплексного числа. Формула Муавра.	3	1	1	1
Тема 8.3. Поняття раціональної функції. Теорема Безу. Основна теорема алгебри. Розклад многочлена n -го степеня на множники.	3	1	1	1
Разом за розділом 8	9	3	3	3
РГР з розділу 5, 6	15			15
Підготовка до іспиту	36			36
Всього годин	234	63	63	108

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання СРС)
1	Вступ. Рекомендована література. Форми контролю. Визначники другого і третього порядків та їхні властивості. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця. Поняття про

	<p>визначники вищих порядків. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.1, § 1; 5, гл.IV, § 2.]</p>
2	<p>Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні означення. Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.1, § 3.]</p>
3	<p>Матриці. Основні означення. Дії над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці. Матричний запис системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.1, §§ 2,3; 5, гл.IV, § 1, §§ 4 – 5.]</p>
4	<p>Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Критерій сумісності системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера – Капеллі. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.1, § 3; 5, гл.IV, § 6.]</p>
5	<p>Скалярні і векторні величини. Лінійні операції над векторами. Рівність і колінеарність векторів. Лінійна залежність векторів. Проекція вектора на вісь. Розклад вектора за базисом. Координати, довжина і напрямні косинуси вектора. Поділ відрізка в даному відношенні. Координати центра мас. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.2, § 1, § 3; 5, гл.1, §§ 1- 4.]</p>
6	<p>Означення скалярного добутку двох векторів. Властивості скалярного добутку векторів. Геометричний та механічний зміст скалярного добутку векторів. Обчислення скалярного добутку векторів через координати. Обчислення кута між двома векторами за допомогою скалярного добутку векторів. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.2, § 1, § 4; 5, гл.1, § 5.]</p>
7	<p>Означення і властивості векторного добутку двох векторів. Обчислення векторного добутку двох векторів через координати. Геометричний зміст. Застосування векторного добутку. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.2, § 1, § 5; 5, гл.1, § 6.]</p>
8	<p>Означення мішаного добутку трьох векторів. Геометричний зміст та властивості мішаного добутку. Обчислення мішаного добутку двох векторів через координати. Застосування мішаного добутку. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції Рекомендована література: [3, гл.2, § 1, § 6; 5, гл.1, § 7.]</p>
9	<p>Пряма на площині. Загальне рівняння прямої та її дослідження. Параметричні та канонічні рівняння прямої на площині. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки. Рівняння прямої у відрізках на осях. Нормальне рівняння прямої. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.3, § 3; 5, гл.II, § 1.]</p>
10	<p>Кут між двома прямими. Умови перпендикулярності і паралельності двох прямих. Відстань та відхилення точки від прямої. В'язка прямих. Рекомендована література: [3, гл.3, § 3; 5, гл.II, § 1.]</p>

11	<p>Площина у просторі. Загальне рівняння площини та його дослідження. Рівняння площини, яка проходить через три точки. Рівняння площини у відрізках на осях. Нормальне рівняння площини. Відстань та відхилення точки від площини. Кут між двома площинами. Умови перпендикулярності і паралельності двох площин. В'язка площин.</p> <p>Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Рекомендована література: [3, гл.3, § 4; 5, гл.ІІ, § 2.]</p>
12	<p>Пряма лінія в просторі. Основні види рівнянь прямої в просторі. Кут між двома прямими в просторі. Умови перпендикулярності і паралельності двох прямих.</p> <p>Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Рекомендована література: [3, гл.3, § 5; 5, гл.ІІ, § 3.]</p>
13	<p>Пряма і площина в просторі. Кут між прямою і площиною. Умови перпендикулярності і паралельності прямої і площини. Перетин прямої і площини. Умова належності прямої до площини.</p> <p>Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Рекомендована література: [3, гл.3, § 5; 5, гл.ІІ, § 4.]</p>
14	<p>Поняття лінії другого порядку. Коло. Еліпс. Визначення, канонічне рівняння, дослідження форми кривої. Додаткові відомості.</p> <p>Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Рекомендована література: [3, гл.3, § 6; 5, гл.ІІІ, §§ 2-7.]</p>
15	<p>Поняття лінії другого порядку. Гіпербола. Парабола. Визначення, канонічне рівняння, дослідження форми кривої. Додаткові відомості.</p> <p>Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Рекомендована література: [3, гл.3, § 6; 5, гл.ІІІ, §§ 2-7.]</p>
16	<p>Системи координат. Декартова система координат. Полярна система координат. Перетворення прямокутних координат на площині. Циліндрична та сферична системи координат. Поверхні другого порядку. Циліндричні поверхні. Поверхні обертання. Конічні поверхні. Сфера. Еліпсоїд. Однопорожнинний гіперболоїд. Двопорожнинний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд. Конус.</p> <p>Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Рекомендована література: [3, гл.2, § 2, гл.3, § 7; 5, гл.ІІІ, §§ 8-10.]</p>
17	<p>Поняття функції. Способи задання функції. Основні характеристики функцій. Обернена функція. Складена функція. Основні елементарні функції та їхні графіки.</p> <p>Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Рекомендована література: [3, гл.4, §§ 1,2; 5, гл. VIII, §§ 1-7.]</p>
18	<p>Числова послідовність. Границя числової послідовності. Границя функції. Односторонні границі. Нескінченно великі функції. Обчислення границь.</p> <p>Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Рекомендована література: [3, гл.4, § 3; 5, гл. VIII, §§ 1-7.]</p>
19	<p>Нескінченно малі функції, та їхні властивості. Основні теореми про границі. Перша чудова границя та важливі границі, що з неї впливають. Число e. Натуральні логарифми. Друга чудова границя. Важливі границі, що з неї впливають.</p> <p>Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Рекомендована література: [3, гл.4, §§ 3,4; 5, гл. VIII, §§ 11.]</p>
20	<p>Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції та основні теореми про них. Застосування еквівалентних нескінченно малих функцій до обчислення границь.</p> <p>Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції.</p> <p>Рекомендована література: [3, гл.4, §4; 5, гл. VIII, §§ 15-17.]</p>
21	<p>Означення та властивості неперервної функції. Класифікація розривів функції. Дії над неперервними функціями. Неперервність</p>

	<p>елементарних функцій. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.4, § 5; 5, гл. VIII, §§ 9,10, 12-14.]</p>
22	<p>Задачі, які приводять до поняття похідної. Означення похідної. Механічний, фізичний та геометричний зміст похідної. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Зв'язок між неперервністю та диференційованістю функції. Основні правила диференціювання: похідна суми, добутку і частки функцій. Похідна складеної функції. Похідна оберненої функції. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.5, §§ 1-2; 5, гл. IX, §§ 1-2.]</p>
23	<p>Похідні основних елементарних функцій: степенева функція, показникова функція, логарифмічна функція, тригонометричні функції, обернені тригонометричні функції. Гіперболічні функції та їхні похідні. Таблиця похідних. Похідна функції, заданої параметрично. Похідна неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневі функції. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.5, § 2; 5, гл. IX, §§ 3-8.]</p>
24	<p>Похідні вищих порядків явно заданої функції. Механічний зміст похідної другого порядку. Похідні вищих порядків неявно заданої функції. Похідні вищих порядків параметрично заданої функції. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.5, §§ 3-4; 5, гл. IX, §§ 10-12.]</p>
25	<p>Диференціал функції: означення та геометричний зміст. Основні теореми про диференціали. Інваріантність форми диференціала. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Диференціали вищих порядків. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.5, §§ 3-4; 5, гл. IX, §9.]</p>
26	<p>Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа і Коші. Правило Лопітала. Розкриття невизначеностей різних виглядів. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.5, § 5; 5, гл. X, §§ 1-5.]</p>
27	<p>Диференціальні ознаки монотонності функції. Локальний екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.5, § 6; 5, гл. XI, §§ 1-7.]</p>
28	<p>Опуклість і вгнутість кривих, точки перегину. Асимптоти кривої. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка. Формули Тейлора та Маклорена. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.5, §§ 5- 6; 5, гл. XI, §§ 1-7.]</p>
29	<p>Поняття функції багатьох змінних. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції багатьох змінних. Частинні похідні та диференційованість функції багатьох змінних. Частинні похідні вищих порядків. Повний диференціал функції багатьох змінних та його застосування до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Похідна складеної функції. Повна похідна. Інваріантність форми повного диференціала. Диференціювання неявної функції. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.6, §§ 1-2; 5, гл. XV, §§ 1-10.]</p>
30	<p>Дотична площина та нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціала функції двох змінних. Формула Тейлора для функції двох змінних. Локальні екстремуми функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції двох змінних. Умовний екстремум. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції.</p>

	Рекомендована література: [3, гл.6, § 3; 5, гл. XV, §§ 11-15.]
31	Поняття комплексного числа. Геометричне трактування комплексних чисел. Алгебраїчна, тригонометрична і показникова форми комплексного числа. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі. Дії над комплексними числами в тригонометричній формі. Піднесення до степеня комплексного числа та добування кореня із комплексного числа. Формула Муавра. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.7, § 1; 6, гл. 1, с. 10 – 30.]
32	Поняття раціональної функції. Теорема Безу. Основна теорема алгебри. Розклад многочлена n -го степеня на множники. Завдання на СРС: опрацювати матеріал лекції. Рекомендована література: [3, гл.7, § 1.]

5. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання СРС)
1	Контрольна робота по збереженню знань з елементарної математики.
2	Визначники другого і третього порядків та їхні властивості. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця. Завдання на СРС: [4], 1204(2-8); 1205(2,3,8); 1206(1-3); 1212; 1214; 1216; 1229; 1235
3	Поняття про визначники вищих порядків. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні означення. Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера. Завдання на СРС: [4], 1252; 1254; 1260; 1237; 1239; 1241; 1249
4	Матриці. Основні означення. Дії над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці. Матричний запис системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом. Завдання на СРС: [2], 1.51(б); 1.51(г); 1.51(е); 1.51(з); 1.52(а); 1.52(в); 1.60(б); 1.60(д); 1.60(ж); 2.30; 2.32; 2.34; [4], 1238; 1245; 1247
5	Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гаусса. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Критерій сумісності системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера – Капеллі. Завдання на СРС: [4], 1236; 1238; [2], 2.46; 2.48; 2.50; 2.52; 2.54; 2.58; 2.60
6	Скалярні і векторні величини. Лінійні дії над векторами. Рівність і колінеарність векторів. Лінійна залежність векторів. Проекція вектора на вісь. Розклад вектора за базисом. Координати, довжина і напрямні косинуси вектора. Поділ відрізка в даному відношенні. Координати центра мас. Завдання на СРС: [4], 752; 753; 754; 764; 776; 777; 781; 794
7	Означення скалярного добутку двох векторів. Властивості скалярного добутку векторів. Геометричний та механічний зміст скалярного добутку векторів. Обчислення скалярного добутку векторів через координати. Обчислення кута між двома векторами за допомогою скалярного добутку векторів. Завдання на СРС: [4], 795(5,7); 803; 816; 822; 824; 827; 834
8	Означення і властивості векторного добутку двох векторів. Обчислення векторного добутку двох векторів через координати. Геометричний зміст. Застосування векторного добутку. Завдання на СРС: [4], 842; 843(2); 845; 850(3); 853; 856; 858; 859; 860
9	Означення мішаного добутку трьох векторів. Геометричний зміст та властивості

	мішаного добутку. Обчислення мішаного добутку двох векторів через координати. Застосування мішаного добутку. Завдання на СРС: [4], 866; 874(2,3); 875; 877; [2], 3.94; 3.96; 3.98
10	Пряма на площині. Загальне рівняння площини та його дослідження. Параметричні та канонічні рівняння прямої на площині. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки. Рівняння прямої у відрізках на осях. Кут між двома прямими. Умови перпендикулярності і паралельності двох прямих. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Завдання на СРС: [4], 210; 214; 224; 226; 231; 266(3); 309(4,8); 310(3,5); 312(3,4); 313(4,5); 315; 323
11	Площина у просторі. Загальне рівняння площини та його дослідження. Рівняння площини, яка проходить через три точки. Рівняння площини у відрізках на осях. Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини. Кут між двома площинами. Умови перпендикулярності і паралельності двох площин. Завдання на СРС: [4], 916; 917; 919; 921; 923(3); 925; 927(2); 945; 957(3,4); 958; 963; 964(2)
12	Пряма лінія в просторі. Основні види рівнянь в просторі. Кут між двома прямими в просторі. Умови перпендикулярності і паралельності двох прямих. Завдання на СРС: [4], 990(3,4); 992; 995; 1007(2,4); 1009(3); 1011; 1019; 1024
13	Пряма і площина в просторі. Кут між прямою і площиною. Умови перпендикулярності і паралельності прямої і площини. Перетин прямої і площини. Умова належності прямої до площини. Завдання на СРС: [4], 1040(2); 1043; 1046; 1051; 1052; 1063; 1072; 1081; 1083(2,3)
14	Поняття лінії другого порядку. Коло. Еліпс. Визначення, канонічне рівняння, дослідження форми кривої. Додаткові відомості. Завдання на СРС: [4], 385(3,5); 387; 397(2,4,6); 398(6); 445; 449; 471(2,3); 472(3)
15	Поняття лінії другого порядку. Гіпербола. Парабола. Визначення, канонічне рівняння, дослідження форми кривої. Додаткові відомості. Завдання на СРС: [4], 516; 519; 521(3,4); 525; 541(2,3); 583; 587; 592; 597(1)
16	Системи координат. Декартова система координат. Полярна система координат. Перетворення прямокутних координат на площині. Циліндрична та сферична системи координат. Поверхні другого порядку. Циліндричні поверхні. Поверхні обертання. Конічні поверхні. Сфера. Еліпсоїд. Однопорожнинний гіперболоїд. Двопорожнинний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд. Конус. Завдання на СРС: [4], 702; 705; 710; 714; 1090(4); 1154; 1155; 1173; 1180(2)
17	Поняття функції. Способи задання функції. Основні характеристики функцій. Обернена функція. Складена функція. Основні елементарні функції та їхні графіки. Завдання на СРС: [1], 9, 16, 47(14,18,20,24), 54(9,11,13), 59(1-6), 34
18	Числова послідовність. Границя числової послідовності. Границя функції. Односторонні границі. Нескінченно великі функції. Обчислення границь. Завдання на СРС: [1], 246, 248, 250, 252, 254, 258, 261, 267, 284, 287, 288, 292
19	Нескінченно малі функції, та їхні властивості. Основні теореми про границі. Перша чудова границя та важливі границі, що з неї випливають. Завдання на СРС: [1], 276, 295, 299, 304, 309, 317, 319, 322, 327, 330, 333, 339, 385, 391
20	Число e . Натуральні логарифми. Друга чудова границя. Важливі границі, що з неї випливають. Завдання на СРС: [1], 353, 356, 359, 262, 365, 368, 370, 373, 376

21	<p>Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції та основні теореми про них. Застосування еквівалентних нескінченно малих функцій до обчислення границь.</p> <p>Завдання на СРС: [1], 406, 410, 412, 409(2, 4), 414(2, 4, 6, 8, 10, 12)</p>
22	<p>Означення та властивості неперервної функції. Класифікація розривів функції. Дії над неперервними функціями. Неперервність елементарних функцій. Властивості функцій, неперервних на відрізьку.</p> <p>Завдання на СРС: [1], 221, 223, 227, 229, 233, 235, 236, 240, 244</p>
23	<p>Задачі, які приводять до поняття похідної. Означення похідної. Механічний, фізичний та геометричний зміст похідної. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Зв'язок між неперервністю та диференційованістю функції. Основні правила диференціювання: похідна суми, добутку і частки функцій. Похідна складеної функції. Похідна оберненої функції. Похідні основних елементарних функцій: степенева функція, показникові функція, логарифмічна функція, тригонометричні функції, обернені тригонометричні функції. Гіперболічні функції та їхні похідні. Таблиця похідних. Похідна функції, заданої параметрично. Похідна неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневі функції.</p> <p>Завдання на СРС: [1], 466(6), 471(5), 472, 491, 523, 558, 551, 629, 652, 658, 805, 808, 937, 941, 945, 998</p>
24	<p>Похідні вищих порядків явно заданої функції. Механічний зміст похідної другого порядку. Похідні вищих порядків неявно заданої функції. Похідні вищих порядків параметрично заданої функції.</p> <p>Завдання на СРС: [1], 1015, 1025, 1034, 1043, 1061, 1964, 1070, 1071, 1073(2)1074(2)</p>
25	<p>Диференціал функції: означення та геометричний зміст. Основні теореми про диференціали. Інваріантність форми диференціала. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Диференціали вищих порядків.</p> <p>Завдання на СРС: [1], 878, 882, 884, 888, 889 (2, 4, 8, 9), 892, 894, 902, 906 (1, 3, 5), 1098, 1101, 1104</p>
26	<p>Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа і Коші. Правило Лопітала. Розкриття невизначеностей різних виглядів.</p> <p>Завдання на СРС: [1], 1108, 1118, 1128, 1326, 1328, 1332, 1334, 1348, 1350, 1356</p>
27	<p>Диференціальні ознаки монотонності функції. Локальний екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції. Опуклість і вгнутість кривих, точки перегину. Асимптоти кривої. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка. Формули Тейлора та Маклорена.</p> <p>Завдання на СРС: [1], 1156, 1158, 1166, 1176, 1186, 1188, 1210, 1222, 1288, 1376</p>
28	<p>Модульна контрольна робота.</p>
29	<p>Поняття функції багатьох змінних. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції багатьох змінних. Частинні похідні та диференційованість функції багатьох змінних. Частинні похідні вищих порядків. Повний диференціал функції багатьох змінних та його застосування до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Похідна складеної функції. Повна похідна. Інваріантність форми повного диференціала. Диференціювання неявної функції.</p> <p>Завдання на СРС: [1], 2984, 2986, 3004, 3036, 3040, 3044, 3095, 3097, 3102, 3115, 3125, 3129, 3220</p>
30	<p>Дотична площина та нормаль до поверхні. Геометричний зміст диференціала функції двох змінних. Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт. Формула Тейлора для функції двох змінних. Локальні екстремуми функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції двох змінних. Умовний екстремум.</p> <p>Завдання на СРС: [1], 3411, 3413, 3422, 3435, 3439 (2), 3440 (2), 3443 (2), 3444 (2)</p>

31	Поняття комплексного числа. Геометричне трактування комплексних чисел. Алгебраїчна, тригонометрична і показникова форми комплексного числа. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі. Дії над комплексними числами в тригонометричній формі. Піднесення до степеня комплексного числа та добування кореня із комплексного числа. Формула Муавра. Завдання на СРС: [6], гл. 1, с. 10 – 16; 39, гл. 18, с.354 - 355
32	Поняття раціональної функції. Теорема Безу. Основна теорема алгебри. Розклад многочлена n -го степеня на множники. Завдання на СРС: [3], гл.7, § 1.

6. Індивідуальні завдання

В першому семестрі заплановано виконання однієї розрахункової роботи : «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної». Розрахункова робота сприяє поглибленому засвоєнню методів розв’язку типових математичних задач, що мають прикладне значення.

7. Контрольні роботи

Згідно з навчальним планом в першому семестрі заплановано одну модульну контрольну роботу з розділів 1-6.

Мета модульної контрольної роботи – виявити рівень засвоєння відповідних модулів, підрахування балів за кредитно-модульною системою.

Контрольні завдання для кожної контрольної роботи додаються до робочої навчальної програми.

8. Методичні рекомендації

Заняття студентів при вивченні даної дисципліни традиційні: конспектування лекцій, розв’язування задач на практичних заняттях, самостійна робота над виконанням домашніх завдань та завдань розрахункової роботи. Перевірка рівня знань та засвоєння матеріалу проводиться за допомогою різних контрольних заходів: контрольні роботи, виконання та захист розрахункової роботи. Оцінювання таких робіт проводиться у відповідності до положення про рейтингову систему оцінювання успішності студентів з даного кредитного модуля. Положення про рейтингову систему оцінювання з даного кредитного модуля є додатком до робочої навчальної програми.

9. Рекомендована література

9.1. Базова

1. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: уч. пособие. – 22-е изд., перераб. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2005. – 432 с.
2. Дадаян А. А. Сборник задач по аналитической геометрии и элементам линейной алгебры. / Дадаян А. А., Масалова Е. С. – Минск.: Вышэйш. шк., 1982. – 206 с.
3. Дубовик В. П. Вища математика. Навчальний посібник. / Дубовик В. П., Юрик І. І. – Киев: Либідь, 2006. – 648 с.
4. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1972. – 240 с.
5. Краснов М. Л. Вся высшая математика: Учебник. Т. 1. Изд. 2-е / Краснов М. Л., Киселев А. И., Макаренко Г. И., Шикин Е. В., Заляпин В. И. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 336 с.
6. Овчинников П. Ф. Высшая математика. / Овчинников П. Ф., Яремчук Ф. П., Михайленко В. М. – К.: Вища шк., 1987. – 552 с.

9.2. Допоміжна

1. Бронштейн И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов. / Бронштейн И. Н., Семендяев К. А. – М.: Наука, 1986. – 544 с.
2. Бугров Я. С. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. / Бугров Я. С., Никольский С. М. – М.: Наука, 1988. – 222 с.
3. Бугров Я. С. Дифференциальное и интегральное исчисление. / Бугров Я. С., Никольский С. М. – М.: Наука, 1989. – 431 с.
4. Владимирский Б. М. Математика. Общий курс. / Владимирский Б. М., Горстко А. Б., Ерусалимский Я. М. – СПб.: Издательство “Лань”, 2002. – 960 с.
5. Герасимчук В.С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: У 3 ч.: Навч. посіб. / Герасимчук В.С., Васильченко Г.С., Кравцов В.І. – К.: Книги України ЛТД, 2009. – Ч. 1. – 578 с.
6. Грималюк В. П. Вища математика: У 2 ч.: Навч. посіб. / Грималюк В. П., Кухарчук М. М., Ясінський В. В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.
7. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для студентов вузов. В 2-х частях / Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. – М.: Высш. школа, 1999. – Ч. 1. – 304 с.
8. Дороговцев А. Я. Математический анализ: Справ. пособие. – К.: Вища шк., 1985. – 27с.
9. Запорожец Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу. – М.: Высш. шк., 1966. – 464 с.
10. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн./ Дубовик В. П., Юрик І. І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
11. Ильин В. А. Аналитическая геометрия. / Ильин В. А., Позняк Э. Г. – М.: Наука, 1988. – 224 с.
12. Кудрявцев В. А. Краткий курс высшей математики. / Кудрявцев В. А., Демидович Б. П. – М.: Наука, 1989. – 656 с.
13. Ляшко И. И. Математический анализ в примерах и задачах, ч. 1. Введение в анализ, производная, интеграл. / Ляшко И. И., Боярчук А. К., Гай Я. Г., Головач Г. П. – К.: Вища шк., 1975. – 680 с.
14. Мышкис А. Д. Прикладная математика для инженереров. Специальные курсы. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 688 с.
15. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов. В 3 т. – М.: Наука, т. 1, 2001. – 415 с., т. 2, 2001. – 544 с.

10. Інформаційні ресурси

1. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посібн. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с. – Режим доступу:
http://library.kpi.ua:8991/F/V467KL684MQGAPRA4I9MDIFGD2VHBNMNOBARSIJGRU6SKIP181-01757?func=full-set-set&set_number=797795&set_entry=000003&format=999
2. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн./ Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с. – Режим доступу:
http://library.kpi.ua:8991/F/V467KL684MQGAPRA4I9MDIFGD2VHBNMNOBARSIJGRU6SKIP181-02049?func=full-set-set&set_number=797796&set_entry=000018&format=999
3. Грималюк В.П. Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., Кухарчук М.М., Ясінський В.В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с. – Режим доступу:
http://library.kpi.ua:8991/F/V467KL684MQGAPRA4I9MDIFGD2VHBNMNOBARSIJGRU6SKIP181-02550?func=full-set-set&set_number=797798&set_entry=000004&format=999
4. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии: учеб. пособ. для вузов. – С.-Пб.: Специальная литература, 1998. – 200 с. – Режим доступу:
http://library.kpi.ua:8991/F/V467KL684MQGAPRA4I9MDIFGD2VHBNMNOBARSIJGRU6SKIP181-02764?func=full-set-set&set_number=797799&set_entry=000008&format=999