



Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Фізико-технічний інститут
Кафедра біомедичної інженерії

Вища математика-1. Аналітична геометрія. Математичний аналіз

30 7

Галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність 163 Біомедична інженерія

Курс	1
Семестр	1

Освітньо-професійна програма Медична інженерія

ECTS	9
Годин	270

Статус **Обов'язкова дисципліна**
Форма навчання **Денна**
Семестровий контроль **Екзамен**

Розподіл годин

Аудиторні години			Самостійна робота
Лекції	Практичні	Лабораторні	
72	72	-	126

Гарант освітньої програми
_____ Біолошицька О.К.
«___» _____ 2021 р.

Завідувач кафедри
_____ Шликов В.В.
«___» _____ 2021 р.

Голова методичної комісії
_____ Максименко В.Б.
«___» _____ 2021 р.

Поточна редакція від «___» _____ 2021 р.

Інформація про викладача

	Лекція	Практичні/лабораторні
ПІБ	Кучинська Наталія Вікторівна	Терещенко Іван Миколайович
Посада	Доцент кафедри інформаційної безпеки	Доцент кафедри інформаційної безпеки
Вчене звання	Доцент	-
Науковий ступінь	Кандидат технічних наук	Кандидат фізико-математичних наук
Профіль викладача	https://scholar.google.com/citations?user=leg0hbsAAAAJ&hl=uk	http://ipt.kpi.ua/tereshchenko
e-mail	n.kuchynska@kpi.ua	

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Вища математика 1» є дисципліною природничо-наукової підготовки і присвячена формуванню у студентів здатності застосовувати основні поняття, означення, теореми та методи їх доведення теоретичної математики, що необхідні для вивчення наступних дисциплін спеціальності, вивчення найважливіших результатів сучасної математики. Курс містить теоретичні матеріали, після засвоєння яких студент буде обізнаний у таких основних напрямках:

- основні положення теорії множин та математичної логіки, що лежать в основі сучасної математики;
- теорії границь послідовностей і функцій: визначення та властивості границі числової послідовності, визначення та властивості границі функції однієї дійсної змінної, основні прийоми розкриття невизначеностей при знаходженні границь послідовностей та функцій;
- визначення та властивості неперервних функцій; способи дослідження функцій на неперервність, класифікація точок розриву неперервності функцій;
- диференціальне числення функцій однієї змінної і основні властивості диференційованих функцій, важливі для чисельних методів;
- основні теореми диференціального числення (Ролля, Лагранжа, Коші, Ферма, правило Лопітала, формула Тейлора), що використовуються при дослідженні функцій.

Курс побудований таким чином, що для виконання кожного наступного завдання студентам необхідно застосовувати навички та знання, отримані при розв'язанні попередніх.

Важливим завданням, спонукаючим до засвоєння навчальних питань, є семестрове індивідуальне завдання у формі домашньої контрольної роботи (ДКР), для виконання якого студенти самостійно використовують теоретичні знання та застосовують практичні навички, отримані під час виконання самостійних завдань та активної участі на практичних заняттях, поглиблюючи засвоєння теоретичного матеріалу.

Передбачається, що ДКР повинна бути здана вчасно, в разі перевищення дедлайну встановлений штраф: робота захищається на мінімальну позитивну оцінку. Дати дедлайнів обговорюються зі студентами на першому занятті.

Особлива увага приділяється принципу заохочення студентів до активного навчання, у відповідності з яким студенти мають працювати над практичними тематичними завданнями, які дозволять в подальшому вирішувати реальні проблеми та завдання. В результаті студент набуває такі уміння:

- уміння знаходити границі послідовностей та функцій;
- уміння досліджувати функції на неперервність та визначати їхні точки розриву;
- уміння знаходити функції, еквівалентні заданій в околі визначеної точки;
- уміння знаходити похідні та диференціали (в т. ч. вищих порядків) функцій однієї змінної, функцій заданих параметрично або неявно, а також оберненої функції та композиції функцій;
- уміння знаходити многочлен Тейлора для функцій однієї змінної в околі заданої точки і використовувати його до наближених обчислень з оцінкою похибки;
- уміння будувати графіки функцій із дослідженням їх методами диференціального числення;

Ці уміння необхідні для розуміння загальних зв'язків між математичними поняттями і методами та практичними задачами.

За курсом передбачено модульну контрольну роботу, яка складається з трьох блоків завдань призначених для контролю засвоєння теоретичного та практичного матеріалу, і передбачає відповідь на теоретичні запитання до відповідного розділу та розв'язання завдань за темами.

Вища математика 1

Навчання здійснюється на основі студентоцентрованого підходу та стратегії взаємодії викладача та студента з метою засвоєння студентами матеріалу та розвитку у них практичних навичок.

Місце навчальної дисципліни в програмі навчання

Отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Вища математика 1» теоретичні знання та засвоєні практичні навички використовуються в подальшому під час вивчення переважної більшості навчальних дисциплін спеціальності. Особливо в навчальних дисциплінах: «Диференціальні рівняння», «Теорія ймовірностей і статистика», «Фізика», «Теорія сигналів», «Теорія інформації та кодування», «Аналіз і моніторинг кібернетичної безпеки», «Системи та технології кібернетичної безпеки» та ін., поглиблюючи знання у напрямку сучасних методів і моделей біомедичної інженерії.

Необхідні навички

1. Навички розв'язування практичних та теоретичних задач з алгебри та геометрії на рівні середньої освіти.
2. Навички користування, будь-яким пакетом програм, призначеним для перегляду електронних публікацій в форматі pdf.

Програмні результати навчання ¹

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Вища математика 1» студенти зможуть:

- 1) розуміти способи постановки та пропонувати шляхи вирішення задач;
- 2) володіти сучасним математичним понятійним апаратом;
- 3) застосовувати поняття функції до контекстної (реальної) ситуації.
- 4) знаходити границі послідовностей та функцій;
- 5) застосовувати основні поняття границі функції, асимптоти та неперервності функцій;
- 6) демонструвати розуміння значення похідних, знаходити похідні та диференціали (в т. ч. вищих порядків) функцій однієї змінної, функцій заданих параметрично, неявно та складної і оберненої функції;
- 7) будувати розклад функції у многочлен Тейлора для функцій однієї змінної і використовувати його до наближених обчислень з оцінкою похибки;
- 8) використовувати похідні для вирішення задач, пов'язаних зі швидкістю зміни, швидкістю, прискоренням і оптимізацією;
- 9) будувати графіки функцій з дослідженням їх методами диференціального числення.

Відповідність результатів навчання до компетентностей у стандарті вищої освіти можна переглянути у Додатку 1 «Програмні результати навчання (розширена форма)».

¹ Learning outcomes.

Перелік тем, завдання та терміни виконання

Програмні результати навчання, контрольні заходи та терміни виконання оголошуються студентам на першому занятті.

№ з/п	Тема	Програмні результати навчання	Основні завдання	
			Контрольний захід	Термін виконання
Розділ 1. Основні загально математичні поняття				
1.	Елементи теорії множин. Відношення. Відображення. Функції	№ 1,2,3	МКР (блок 1), ДКР	1-3 тиждень
2.	Дійсні числа. Числові множини. Потужність множин	№ 1,2,3	МКР (блок 1), ДКР	4-5 тиждень
Розділ 2. Теорія границь				
3.	Границя послідовності	№1,2,4	МКР (блок2), ДКР	6-8 тиждень
4.	Границя функції дійсної змінної	№1,2,3,4	МКР (блок 2), ДКР	9-10 тиждень
5.	Неперервні функції	№1,3,4,5	МКР (блок 2), ДКР	11-13 тиждень
Розділ 3. Диференціальне числення функції однієї змінної				
6.	Диференціальне числення: похідна і диференціал, властивості диференційованих функцій, формула Тейлора	№1,6,7,8	МКР (блок 3), ДКР	14-16 тиждень
7.	Дослідження функцій методами диференціального числення	№1,3,4,5,9	МКР (блок 3), ДКР	17-18 тиждень

Семестрове індивідуальне завдання (ДКР) є фінальним контрольним заходом, який охоплює всі програмні результати навчання.

Система оцінювання

№ з/п	Контрольний захід	Макс. бал	Ваговий коеф.	Кіл-ть	Всього
1.	МКР (блок 1, теорія та практичні завдання)	11	1	1	11
2.	МКР (блок 2, теорія та практичні завдання)	14	1	1	14
3.	МКР (блок 3, практичні завдання)	15	1	1	15
4.	ДКР	10	1	1	10
5.	Екзамен	50	1	1	50
	Всього				100

Вища математика 1

Результати семестрового індивідуального завдання оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі та супроводжуються позитивними коментарями та зауваженнями стосовно помилок.

Результати модульної контрольної роботи вказуються на бланках для модульної контрольної роботи (завдання, які виконували студенти) з позначенням коректної або некоректної відповіді, а також з коментарями, зауваженнями тощо.

Семестрова атестація студентів

Обов'язкова умова допуску до екзамену		Критерій
1	Поточний рейтинг	$RD \geq 25$
2	Поточний контрольний захід	Модульна контрольна робота
3	Виконання семестрового індивідуального завдання	Домашня контрольна робота

Необов'язкові умови допуску до екзамену:

1. Позитивний результат першої атестації та другої атестації.
2. Відвідування лекційних занять.
3. Активність на практичних заняттях.

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою ²

Рейтингові бали, RD	Оцінка за університетською шкалою	Можливість отримання оцінки «автоматом»
$95 \leq RD \leq 100$	Відмінно	+
$85 \leq RD \leq 94$	Дуже добре	+
$75 \leq RD \leq 84$	Добре	+
$65 \leq RD \leq 74$	Задовільно	+
$60 \leq RD \leq 64$	Достатньо	+
$RD < 60$	Незадовільно	-
Невиконання умов допуску	Не допущено	-

Екзамен

Семестрова атестація проводиться письмово зі студентами, які змогли отримати за рейтингом достатню кількість балів (набрали протягом семестру не менше ніж 25 балів ($RD \geq 25$)), внаслідок чого були допущені до семестрової атестації. Рейтингова оцінка складається з результатів роботи в семестрі (RD) та результатів письмового екзамену. Під час екзамену, забороняється використання будь-яких додаткових довідкових матеріалів.

Студенти, які протягом семестру отримали менше ніж 25 балів, можуть з метою допуску до семестрової атестації (екзамену) виконувати додаткове завдання (містить два теоретичні запитання та чотири практичні задачі) і оцінюється максимум в 20 балів. Якщо

² Оцінювання результатів навчання здійснюється за рейтинговою системою оцінювання відповідно до рекомендацій Методичної ради КПІ ім. Ігоря Сікорського, ухвалених протоколом №7 від 29.03.2018 року.

Вища математика 1

результати написання додаткового завдання є позитивними, студент отримує додаткові бали і допуск до екзамену.

Політика навчальної дисципліни

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Присутність та активність на більшості практичних занять	+5 балів	Порушення термінів виконання індивідуального семестрового завдання (ДКР)	За кожен день запізнення з поданням на перевірку нараховується штрафний (-1) бал (усього не більше (-5) балів)

Відвідування занять

Відвідування лекцій, практичних та лабораторних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання практичних завдань та успішного написання МКР, виконання ДКР.

Пропущені контрольні заходи

Результат модульної контрольної роботи для студента(-ки), який не з'явився на контрольний захід, є нульовим. У такому разі, студент(-ка) має можливість написати модульну контрольну роботу, але максимальний бал за неї буде дорівнювати 50% від загальної кількості балів. Повторне написання модульної контрольної роботи не допускається.

Календарний рубіжний контроль

Проміжна атестація студентів (далі – атестація) є календарним рубіжним контролем.

Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами³.

Критерій		Перша атестація	Друга атестація
Термін атестації ⁴		8-ий тиждень	14-ий тиждень
Умови отримання атестації	Поточний рейтинг ⁵	≥ 5 балів	≥ 12 балів
	Поточний контрольний захід	+	+
	Комп'ютерні практикуми	-	+
	МКР (блок 1)	+	+
	МКР (блок 2)	-	+
	МКР (блок 3)	-	-

³ Рейтингові системи оцінювання результатів навчання: Рекомендації до розроблення і застосування. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 20 с.

⁴ Там само.

⁵ Там само.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (згідно «Положення про систему забезпечення якості вищої освіти у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», «Положення про організацію навчального процесу»).

Додатки

Додаток 1. Програмні результати навчання (розширена форма)

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Вища математика 1» студенти зможуть:

Результати навчання (в дужках- відповідні ПРН Стандарту)	Відповідність результатів навчання до компетентностей у СВО ⁶	
	Загальні компетентності (soft skills)	Спеціальні компетентності (фахові)
1. розуміти способи постановки та пропонувати шляхи вирішення задач (ПРН 2, 5, 12)	ЗК1, ЗК4	ФК2
2. володіти сучасним математичним понятійним апаратом (ПРН 2, 5, 12)	ЗК1	ФК2, ФК7, ФК10
3. застосовувати поняття функції до контекстної (реальної) ситуації (ПРН 2, 5, 12)	ЗК4, ЗК5	ФК7
4. знаходити границі послідовностей та функцій (ПРН 2, 10)	ЗК4	ФК2, ФК7
5. застосовувати основні поняття границі функції, асимптоти та неперервності функцій (ПРН 2, 10)	ЗК1, ЗК4	ФК2, ФК7, ФК12
6. демонструвати розуміння значення похідних, знаходити похідні та диференціали (в т. ч. вищих порядків) функцій однієї змінної, функцій заданих параметрично, неявно та складної і	ЗК1, ЗК4	ФК7

⁶ Наказ Міністерства освіти і науки України №1074 від 04. 10. 2018 року «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 163 Біомедична інженерія для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти».

Вища математика 1

	оберненої функції (ПРН 2, 10, 12)		
7.	будувати розклад функції у многочлен Тейлора для функцій однієї змінної і використовувати його до наближених обчислень з оцінкою похибки (ПРН 2, 10)	ЗК1, ЗК4	ФК2, ФК7
8.	використовувати похідні для вирішення задач, пов'язаних зі швидкістю зміни, швидкістю, прискоренням і оптимізацією (ПРН 2, 10, 12)	ЗК2, ЗК4	ФК2
9.	будувати графіки функцій з дослідженням їх методами диференціального числення (ПРН 2, 10)	ЗК1, ЗК4	ФК2

Також забезпечується :

ПРН 4 - під час виконання індивідуального семестрового завдання (ДКР);

ПРН 6 - під час виконання завдань на доведення та вирішення практичних завдань пов'язаних з дослідженням результатів, до яких призводить не виконання хоча б однієї з умов в твердженнях теорем.