

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія

Код та найменування спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

Шифр та найменування галузі знань 16 Хімічна біоінженерія

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою фізико-математичних наук
Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИК (розробники): Федченко Ю.С., доцент кафедри фізико-математичних наук, кандидат фізико-математичних наук, доцент

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

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри фізико-математичних наук
Протокол від « » 2022р. №

Завідувач кафедри / _____ / Олександра СЕРГЄЄВА
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Голова ради _____
(підпис)

Людмила ПИЛИПЕНКО
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньої програми _____
(підпис)

Анатолій БЕЗУСОВ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету
Протокол від « _ » _____ 20__ р. № ____

Секретар Методичної
ради університету

/ _____ / Валерій МУРАХОВСЬКИЙ
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС	6
2	Зміст дисципліни:	6
2.1	Програма змістовних модулів	6
2.2	Перелік практичних занять	7
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи	8
3	Критерії оцінювання результатів навчання	9
4	Інформаційне забезпечення	10

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Вища математика» є

- сприяти інтелектуальному розвитку студентів;
- формування у студентів навичок абстрактного мислення, вміння узагальнювати, аналізувати, знаходити закономірності, логічно мислити, планувати наперед;
- вироблення у студентів уміння самостійного навчання.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Вища математика» є:

- формування у студентів базових математичних знань для розв'язування задач у професійній діяльності, вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання задач галузі;
- ознайомлення студентів з основами математичного апарату, необхідного для організації виробництва;
- розвиток логічного мислення та підвищення загального рівня математичної культури;
- набуття студентами уміння самостійно опрацьовувати матеріал та користуватися літературою з вищої математики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні означення та поняття вищої математики, вміти обчислювати їх за відповідними формулами;
- основи вищої математики, які є фундаментом професійної підготовки;
- роль і місце математичних методів при розв'язанні прикладних задач галузі;

вміти:

- розв'язувати математичні задачі та зводити розв'язки до практично прийнятого результату, а також розвинути логічне і алгоритмічне мислення;
- набути навичок математичного дослідження прикладних питань (застосування математичних засобів для розв'язання заданих практичних задач, вибір оптимального розв'язку, інтерпретація та оцінка отриманих результатів);
- самостійно опрацьовувати математичні тексти, що містяться в літературі, яка пов'язана зі спеціальністю студента;
- вміти застосовувати всі нові сучасні обчислювальні засоби, а також користуватися таблицями та довідниками.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія](#) та освітньо-професійних програмах [«Біотехнології та біоінженерія»](#) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Здатність розуміти і опрацювати ідеї і думки на основі логічних аргументів та перевірених фактів.
- ЗК 2. Здатність шляхом самостійного навчання освоювати нові області, використовуючи здобуті знання в практичних ситуаціях.
- ЗК 3. Здатність усвідомлювати соціальну значущість своєї професії, знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
- ЗК 4. Здатність до здійснення саморегуляції та ведення здорового способу життя, здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК 5. Володіння навиками використання сучасного програмного забезпечення, Internet-ресурсів і роботи в комп'ютерних мережах, володіння основними методами, способами і засобами отримання, зберігання та переробки і використання технологічної інформації у професійній діяльності.
- ЗК 6. Здатність використовувати організаторські навички для планування роботи колективу, здатність до вибору стратегії спілкування; здатність працювати в команді; здатність працювати автономно; навички міжособистісної взаємодії.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- ФК 1. Здатність володіти базовими поняттями, основами теорії і практики фахової підготовки, вміння їх застосовувати.

Програмні результати навчання:

- ПРН 1. Демонструвати розуміння і опрацювання ідеї і думок на основі логічних аргументів та перевірених фактів.
- ПРН 3. Демонструвати самостійним навчанням освоювати нове, використовуючи здобуті знання.
- ПРН 4. Відображати соціальну значущість своєї професії, застосовувати принципи деонтології при виконанні професійних обов'язків.
- ПРН 5. Демонструвати застосування фахових та фундаментальних знань у професійній діяльності.
- ПРН 6. Показувати володіння навиками використання сучасного програмного забезпечення, Internet-ресурсів і роботи в комп'ютерних мережах, володіння основними методами, способами і засобами отримання, зберігання та переробки і використання технологічної інформації у професійній діяльності.
- ПРН 7. Показати використання організаторських навичок для планування роботи колективу.
- ПРН13. Демонструвати відповідальне ставлення до професійного самовдосконалення, навчання та саморозвитку.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – шкільна математика,
 послідовні – комп'ютерні технології та програмування; процеси, апарати та устаткування виробництв галузі; контроль та керування біотехнологічними процесами; підприємництво та інвестиційна діяльність в харчовій і переробній промисловості; менеджмент підприємств галузі з основами підприємництва;

економіка та організація біотехнологічних процесів; фізика; матеріалознавство; інженерна та комп'ютерна графіка; система автоматизованого проектування.

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Кількість кредитів ECTS- 7, годин – 210

Аудиторні заняття, годин:	всього	Лекції	практичні
денна	90	34	56
заочна	24	12	12
Самостійна робота, годин	Денна - 120		Заочна - 186

2. Зміст дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовний модуль 1: Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу.

№ теми	Зміст теми	Годин дена/ заочна
1.	Векторна алгебра. Вектори. Дії над векторами (додавання, віднімання, множення на число, скалярний, векторний та мішаний добутки, властивості скалярного, векторного, мішаного добутків).	4/2
2.	Аналітична геометрія: площина і пряма в просторі. Основні рівняння площини, відстань від точки до площини, взаємне розташування двох площин: кут між площинами, умови паралельності й перпендикулярності. Основні рівняння прямої в просторі, взаємне розташування двох прямих: кут між прямими, умови паралельності й перпендикулярності. Взаємне розташування прямої і площини: кут між прямою і площиною, умова паралельності й перпендикулярності.	4/1
3.	Вступ до математичного аналізу. Послідовність. Границя послідовності. Функція. Способи завдання функції. Границя функції в точці. Властивості границь. Визначні границі. Неперервність функції в точці. Одностороння неперервність. Точки розриву та їх класифікація.	4/1

Змістовний модуль 2: Диференціальне числення. Невизначений інтеграл.

№ теми	Зміст теми	Годин денна/ заочна
1.	Диференціальне числення функції однієї змінної. Похідна функції. Її геометричний та механічний зміст. Основні теореми про похідну функції (похідна суми та різниці, добутку, частки, оберненої функції, складеної функції). Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідна функції, яка задано неявно, яка задано параметрично. Похідні вищих порядків. Диференціал функції, його геометричний зміст.	4/2

2.	Невизначений інтеграл. Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця інтегралів. Основні методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної, інтегрування частинами. Розклад правильних раціональних дробів в суму елементарних дробів. Інтегрування елементарних дробів.	4/2
----	--	-----

Змістовний модуль 3: Визначений інтеграл та його застосування. .

№ теми	Зміст теми	Годин денна/ заочна
1.	Визначений інтеграл та його застосування. Невласний інтеграл 1 роду. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Визначений інтеграл та умови його існування. Властивості визначеного інтеграла. Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. Обчислення визначеного інтеграла та знаходження площ плоских фігур. Геометричні застосування визначеного інтеграла: об'єм тіла обертання. Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування	6/1

Змістовний модуль 4: Диференціальні рівняння. Ряди.

№ теми	Зміст теми	Годин денна/ заочна
1.	Диференціальні рівняння. Поняття про диференціальне рівняння і його розв'язки. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами.	4/2
2.	Числові та функціональні ряди. Збіжність і сума ряду. Геометрична прогресія. Необхідна умова збіжності ряду. Гармонічний ряд. Достатні ознаки збіжності знакоподатних рядів. Знакозмінні ряди. Теорема Лейбніца.	4/1

2.2. Перелік практичних занять

№ практ. занять	Назва практичного заняття	Годин Денна/ заочна
1.1	Матриці і визначники другого та третього порядків.	2/1
1.2	Системи трьох лінійних рівнянь з трьома невідомими. Правило Крамера.	2/0
1.3	Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток, його застосування.	2/1
1.4	Векторний добуток векторів, застосування.	2/0
1.5	Мішаний добуток векторів, застосування.	2/0
1.6	Площина.	2/1
1.7	Пряма в просторі. Пряма і площина.	2/0
1.8	Границя функції в точці.	2/1
1.9	Границя функції в точці.	2/0
1.10	Неперервність функції в точці і на відрізку. Класифікація точок розриву.	2/0

2.1	Похідна функції. Обчислення похідних.	2/1
2.2	Похідна функції. Обчислення похідних.	2/0
2.3	Похідні неявних та параметрично заданих функцій. Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції.	2/0
2.4	Задачі на знаходження екстремумів функції, опуклості вгору та вниз графіка функції, асимптот, на знаходження найбільшого та найменшого значень функції на відрізку.	2/0
2.5	Правило Лопітала. Дослідження функції.	2/0
2.6	Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування, заміна змінної.	2/1
2.7	Основні методи інтегрування: заміна змінної, інтегрування частинами.	2/2
2.8	Інтегрування найпростіших раціональних дробів. Інтегрування раціональних функцій.	2/0
2.9	Інтегрування деяких функцій, що містять ірраціональність.	2/0
2.10	Інтегрування деяких виразів, що містять тригонометричні функції.	2/0
3.1	Методи обчислення визначеного інтегралу.	2/1
3.2	Застосування визначеного інтегралу: обчислення площ плоскої фігури.	2/1
3.3	Застосування визначеного інтегралу: об'єм тіла обертання. Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування.	2/0
4.1	Рівняння з відокремленими змінними та однорідні диференціальні рівняння першого порядку	2/1
4.2	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами.	2/0
4.3	Додатні числові ряди. Необхідна умова збіжності, ознака порівняння, ознака Даламбера.	2/1
4.4, 4.5	Додатні числові ряди. Радикальна ознака Коші. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Дослідження на абсолютну та умовну збіжність.	4/0

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Назва теми	Об'єм у год. Денна/заочна	№№ задач
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	20/15	
2.	Підготовка практичних занять	20/15	
3.	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції.	30/90	Лекції на платформі MOODLE
4.	Виконання завдань на платформі MOODLE	20/20	Тести для самостійної роботи студентів і тести для контролю знань з курсу вища математика
5.	Виконання домашніх завдань:	30/46	
5.1.	Векторна алгебра.		[4] Розділ 1, параграф 4, задачі: 10, 13, 16, 21,22 [6] параграф 1.3, задачі: 4, 5, 8, 10. параграф 2.3, задачі: 1, 2, 6, 9, 10. параграф 3.3, задачі: 2, 3, 6, 10. параграф 4.3, задачі: 2, 4, 6, 8.
5.2	Аналітична геометрія		[4] Розділ 2, параграф 6, задачі:2,3, 4, 13, 16, 24 [6] параграф 6.3, задачі: 1-5, 8, 10.

			параграф 71.3, задачі: 1, 2 (3), 3 (3), 6, 7 (1), 8.
5.3	Вступ до математичного аналізу		[4] Розділ 4, параграф 12, задачі: 4 (1-7, 12, 15), 5 (1, 2, 4, 5)
5.4	Диференціальне числення однієї змінної		[4] Розділ 6, параграф 16, задачі: 4, 6
5.5	Невизначений інтеграл		[4] Розділ 7, параграф 22, задачі: 3 (1-17); 8 (1-30)
5.6	Визначений інтеграл		[4] Розділ 7, параграф 23, задачі: 5 (1-3); 7 (1, 5, 7), 9 (1,2); Розділ 7, параграф 24, задачі: 1 (1-3).
5.7	Диференціальні рівняння		[4] Розділ 8, параграф 25, задачі: 5 (1-5); Розділ 7, параграф 26, задачі: 8 (1-4)
5.8	Ряди		[4] Розділ 5, параграф 14, задачі: 6 (1, 2, 16, 17, 28, 29)

3. Критерії оцінювання результатів навчання

**Види контролю: вхідний, поточний, підсумковий – 1 семестр, диф. залік;
2 семестр, екзамен.**

Нарахування балів за виконання змістовного модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	мін д/з	макс д/з	Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
		мін		макс	мін		макс	
денна/заочна	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. “Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу”								
Робота на лекціях	1/1	2/2	6	6	12	2	2	4
Робота на практичних заняттях	1/1	3/3	10	10	30	2	2	6
Проміжна сума				16	42		4	10
Модульний контроль (колоквіум)	44/56	58/90	1	44	58	1	56	90
Оцінка за змістовий модуль 1	–	–	–	60	100	–	60	100
Змістовий модуль 2. “Диференціальне числення. Невизначений інтеграл”								
Робота на лекціях	1/2	2/4	6	6	12	2	4	8
Робота на практичних заняттях	1/2	3/4	10	10	30	2	4	8
Проміжна сума				16	42		8	16
Модульний контроль (колоквіум)	44/52	58/84	1	44	58	1	52	84

Оцінка за змістовий модуль 2	–	–	–	60	100	–	60	100
Разом з дисципліни/диф. залік			60...100			60...100		
Змістовий модуль 3. “Визначений інтеграл.”								
Робота на лекціях	1/5	3/10	3	3	9	1	5	10
Робота на практичних заняттях	1/5	7/15	3	3	21	1	5	15
Проміжна сума				6	30		10	25
Модульний контроль (колоквіум)	54/50	70/75	1	54	70	1	50	75
Оцінка за змістовий модуль 2	–	–	–	60	100	–	60	100
Змістовий модуль 4. “Диференціальні рівняння. Ряди.”								
Робота на лекціях	1/2	3/5	4	4	12	2	4	10
Робота на практичних заняттях	2/2	5/5	5	10	25	1	2	5
Проміжна сума				14	37		6	15
Модульний контроль (колоквіум)	46/54	63/85	1	46	63	1	54	85
Оцінка за змістовий модуль 2	–	–	–	60	100	–	60	100
Разом з дисципліни/екзамен			60...100			60...100		

4. Інформаційне забезпечення

Базові (основні):

1. [Курс вищої математики \[Електронний ресурс\]: навч. посіб. Ч. 1 / Ю. С. Федченко, В. Х. Кирилов, Н. Г. Коновенко та ін.; за ред. Ю. С. Федченко; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса: ОНТУ, 2021. — Електрон. текст. дані: 224 с. — Бібліогр.: с. 223.](#)
2. [Курс вищої математики \[Текст\]: навч. посіб. Ч. 2 / В. М. Кузаконь, В. Х. Кирилов, Ю. С. Федченко, Н. П. Худенко; під ред. В.М. Кузаконь; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Вид. 2-ге, перероб. та допов. - Одеса: Друк. дім, 2015. - 128 с. - Бібліогр.: с. 127-128. - ISBN 978-966-303-7.](#)
3. [Курс вищої математики. Додаткові розділи: Навчальний посібник для студентів інженерно-технологічних спеціальностей вищих навчальних закладів – Одеса: Друкарський дім, 2019. – 169с.](#)
4. [Збірник задач з вищої математики \[Електронний ресурс\]. Ч. 1 / Н. Г. Коновенко, В. Х. Кирилов, Ю. С. Федченко та ін.; за ред. Н. Г. Коновенко; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса: ОНТУ, 2021. — Електрон. текст. дані: 216 с. — Бібліогр.: с. 216.](#)
5. Вища математика [Текст]: прикл. і задачі: посіб./ Л.І. Дюженкова, О.Ю.Дюженкова, Г.О.Михалін.- Київ: Академія, 2002. – 624 с.
6. Коновенко Н.Г., Федченко Ю.С., Черевко Є.В. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсів "Вища математика", "Вища та прикладна математика", розділ "Векторна алгебра та аналітична геометрія" [Електронний ресурс]: для студентів усіх напрямів підготовки ден та заоч. форм навчання / відп. за вип. О.Є.Сергєєва; ОНАХТ, Каф. фіз.-мат. наук. – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): 54 с.
7. Федченко Ю.С., Худенко Н.П. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсу «Вища математика», «Вища та прикладна математика» розділ «Вступ до математичного аналізу. Границі» для бакалаврів 051, 071, 073, 074,

- 075, 076, 131,133,181, 241, 242 денної та заочної форм навчання / відп. за вип. В.Х.Кирилов; ОНАХТ, каф. вищої математики - Одеса: ОНАХТ, 2017. - 28 с.
8. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсу “Вища математика”, “Вища та прикладна математика”, “Математика”. Розділ “Функції двох змінних” [Електронний ресурс] : для бакалаврів 051, 071, 073, 074, 075, 076, 131, 133, 141, 144, 151, 181, 185, 241, 242 ден. та заоч. форм навчання / Укладачі: Коновенко Н.Г., Вітюк А.В. – Одеса : ОНАХТ, 2017. – Електрон. текст. дані: 23 с.

Додаткові:

1. Вища математика : зб. задач [Текст] : навч. посіб. / за ред. В. П. Дубовика, І. І. Юрика. — Київ : А.С.К., 2003. — 480 с. : іл. — (Університетська бібліотека). — ISBN 966-539-321-9.
2. Вища математика [Текст] : розв'язання основ. задач курсу : посібник / В. Г. Гула, М. С. Синєкоп, Н. Я. Голубева та ін. ; Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі. — Харків, 2005. — 375 с.
3. Коновенко Н.Г., Пекарев Е.Л. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсу "Вища математика" розділ "Функції двох змінних" [Текст] : для студентів проф. напрямку підготовки 6.30504, 6.030509, 6.030601, 6.030510, 6.030507 ден. та заоч. форм навчання / відп. за вип. В.М. Кузаконь; ОНАХТ, Каф. вищої математики. – О. : ОНАХТ, 2011. – 21 с.
4. Кузаконь В.М., Нужна Н.В. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсу "Вища математика". Розділ "Невизначений інтеграл" [Електронний ресурс] : для студентів усіх напрямів підготовки бакалаврів ден. та заоч. форм навчання / відп. за вип. В.М. Кузаконь; ОНАХТ, Каф. вищої математики. – О. : ОНАХТ, 2012. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): 51 с.
5. Кузаконь В.М., Осадчук Є.О. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсів "Вища математика", "Вища та прикладна математика", розділ "Диференціальне рівняння" [Електронний ресурс] : для студентів усіх напрямів підготовки ден. та заоч. форм навчання / відп. за вип. В.М. Кузаконь; ОНАХТ, Каф. вищої математики. – О. : ОНАХТ, 2013. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): 25 с.
6. Кузаконь В.М., Худенко Н.П., Коновенко Н.Г. Методичні вказівки та контрольні роботи з курсу "Вища математика" за 2 семестр [Електронний ресурс] : для студентів проф. напрямку підготовки 6.051701 заоч. форми навчання / відп. за вип. В.М. Кузаконь; ОНАХТ, Каф. вищої математики. – О. : ОНАХТ, 2012. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): 20 с.