



Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Навчально-науковий інститут механічної інженерії,
технологій та транспорту

СИЛАБУС

Вища математика

1. Загальна інформація про дисципліну.

Тип дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Мова викладання	українська
Рік навчання та семестр	1 рік навчання, 1 семестр
Викладач (-і)	Мурашківська Віра Петрівна, ст.викл.
Профайл викладача (-ів)	https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=5757
Контакти викладача	vmurashkovska@stu.cn.ua

2. Анотація курсу.

Дисципліна “Вища математика” є фундаментальною дисципліною для усіх інженерних спеціальностей. Вона є основою для вивчення багатьох фундаментальних і технічних дисциплін. Вища математика створює для здобувачів вищої освіти базу для вивчення основ математичного апарату, необхідного для розв’язування теоретичних і практичних прикладних задач.

Навчальна дисципліна «Вища математика» надає основні теоретичні відомості стандартного курсу вищої математики, які складають невід’ємну частину загальної математичної освіти здобувача вищої освіти; узагальнює відомі поняття алгебри, геометрії, математичного аналізу; дає можливість простежити взаємозв’язок предметів курсу та логіку розвитку теоретичних побудов в цих напрямках; демонструє застосування теоретичних знань до розв’язку практичних задач.

3 Мета та цілі курсу. Метою викладання навчальної дисципліни є надання студентам знань з основних розділів вищої математики з ціллю формування у майбутніх інженерів базових знань для розв’язування задач у професійній діяльності; підготовка студентів до вивчення загальнотехнічних та спеціальних дисциплін; вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання технічних задач; підготовка студентів до науково-дослідної роботи, застосування математичних методів під час розв’язання конкретних завдань галузі.

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти (ЗВО) має набути або розширити наступні загальні та фахові компетентності, передбачені освітньою програмою:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ФК1. Здатність до аналізу та синтезу, вміння виявляти, формулювати, ставити та вирішувати прикладні (науково-прикладні) завдання.

ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК5. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі експлуатації машин і механізмів.

ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

4. Результати навчання. Здобувач має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН):

РН1. Вибирати та застосовувати для розв’язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

5. Пререквізити. Для опанування матеріалів даної дисципліни здобувач вищої освіти повинен в повному обсязі володіти знаннями основних понять шкільних курсів алгебри, геометрії і початків аналізу. В свою чергу, дана дисципліна є базовою при вивченні таких

дисциплін як «Фізика», «Прикладна математика», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»

6. Обсяг курсу.

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	36
Практичні заняття	34
Самостійна робота	70
Індивідуальне завдання – розрахункова графічна робота	80
Всього кредитів	7

Форма проведення занять – лекційні, практичні заняття, самостійна робота з використанням системи дистанційного навчання Moodle, літератури, відеоматеріалів, інтернет-ресурсів.

7. Тематика курсу.

Тематика лекційних занять
<p>Змістовий модуль 1. ЛІНІЙНА АЛГЕБРА</p> <p>Тема 1. Елементи теорії матриць і визначників. Поняття «визначник». Визначник 2-го, 3-го порядку. Інверсія та визначник n-го порядку. Правило трикутника. Правило Саррюса. Перестановки. Властивості визначника. Обчислення визначника різними способами. Поняття мінора та алгебраїчного доповнення.</p> <p>Тема 2. Матриці та дії над ними. Основні відомості про матриці. Лінійні операції над матрицями. Добуток матриць. Властивості операцій з матрицями. Піднесення матриць до степеня. Транспонування матриць. Обернена матриця та порядок її відшукування.</p> <p>Тема 3. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капелі. Основні поняття та означення. Дослідження сумісності лінійної системи за допомогою теореми Кронекера-Капеллі. Матричне розв'язання систем лінійних рівнянь. Розв'язування квадратних систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою визначників (метод Крамера).</p> <p>Тема 4. Загальна теорія СЛР. Критерії сумісності та визначеності Довільна система лінійних рівнянь. Загальний та частинний розв'язок довільної неоднородної системи. Розв'язування довільної системи лінійних рівнянь методом Гаусса. Метод Жордана-Гаусса. Система лінійних однорідних рівнянь.</p> <p>Змістовий модуль 2. ЕЛЕМЕНТИ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРИЇ ТА ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ</p> <p>Тема 5. Елементи векторної алгебри. Загальні поняття та означення вектора. Операції з векторами. Лінійна залежність і незалежність векторів. Векторний базис. Розкладання довільного вектора за векторним базисом. Проекція вектора на вісь, координати вектора. Основні властивості проєкцій векторів. Прямокутна декартова система координат. Довжина вектора в координатній формі. Напрямні косинуси вектора. Скалярний добуток двох векторів. Основні властивості скалярного добутку.</p> <p>Тема 6. Векторний і мішаний добуток векторів. Означення векторного добутку. Основні властивості векторного добутку. Застосування векторного добутку. Момент сили відносно точки. Мішаний добуток векторів. Властивості мішаного добутку. Геометричний зміст.</p> <p>Тема 7. Елементи аналітичної геометрії. Пряма на площині.</p>

Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, що проходить через задану точку в даному напрямку. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Рівняння прямої у відрізках. Загальне рівняння прямої та його дослідження. Кут між двома прямими. Нормальне рівняння прямої.

Тема 8. Криві другого порядку.

Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Загальне рівняння лінії II-го порядку. Рівняння кола. Знаходження центра та радіуса кола за загальним рівнянням. Еліпс, його рівняння та характеристична властивість. Загальне рівняння лінії II-го порядку. Гіпербола, її рівняння. Асимптоти гіперболи. Парабола, її рівняння та характеристична властивість.

Тема 9. Площина у просторі. Пряма у просторі.

Загальне рівняння площини. Дослідження неповного рівняння площини. Рівняння площини у відрізках на осях. Рівняння площини, що проходить через три задані точки.

Кут між двома площинами. Умови паралельності і перпендикулярності двох площин.

Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини. Параметричні і канонічні рівняння прямої у просторі. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Кут між прямими. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності і перпендикулярності прямої і площини.

Тема 10. Поверхні другого порядку.

Алгебраїчні поверхні 2-го порядку. Геометричний зміст порядку алгебраїчної поверхні. Поверхня обертання та одержання її рівняння з рівняння кривої. Еліпсоїди, гіперболоїди, параболоїди - канонічні рівняння, форма і властивості. Лінійне перетворення стискання та розтягнення і його застосування до виводу канонічних рівнянь поверхонь. Метод перерізів дослідження форми поверхні.

Змістовий модуль 3. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

Тема 11. Функція.

Предмет вступу до математичного аналізу. Вступ до математичного аналізу, як розділ математичного аналізу, його предмет. Основні типи відображень, які вивчає математичний аналіз, способи їх задання, геометричного зображення, області визначення та значень. Означення функції, способи їх задання, області визначення та значень. Парність, непарність, монотонність, періодичність, обмеженість функцій. Клас основних елементарних функцій та їх властивості.

Тема 12. Послідовності та їх границі.

Послідовність, як функція натурального аргументу. Основні типи послідовностей. Поняття границі послідовності. Границя числової послідовності. Властивості збіжних послідовностей. Розкриття невизначеностей

Тема 13. Границі функцій.

Означення границі функції. Невизначені вирази і їх розкриття. Визначні границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції.

Тема 14. Неперервність та розриви функцій.

Односторонні границі функції. Неперервність функції. Властивості неперервних функцій. Класифікація точок розриву.

Тема 15. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Задачі, що призводять до поняття похідної. Похідна та диференціал функції. Зміст та застосування диференціала. Правила знаходження похідних та диференціалів, таблиця похідних. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні властивості диференційованих на інтервалі функцій та їх застосування.

Тема 16. Дослідження функцій засобами диференціального числення.

Зростання, спадання та екстремуми функції. Опуклість графіка функції догори та донизу, точки перегину. Асимптоти кривої. Загальна схема дослідження функції та побудови її графіка.

Змістовий модуль 4. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ

Тема 17. Невизначений інтеграл. . Основні методи інтегрування.

Основні поняття теорії невизначеного інтеграла. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця інтегралів. Заміна змінної та інтегрування частинами, випадки їх застосування. Тригонометричні підстановки та випадки їх застосування. Основні класи інтегрованих функцій та їх інтегрування. Поняття інтегровності функції. Інтегрування деяких виразів, які містять квадратний тричлен. Дробово-раціональна функція, її розклад на елементарні дроби та інтегрування. Інтегрування деяких ірраціональностей. Інтегрування деяких тригонометричних виразів.

Тема 18. Визначений інтеграл.

Основні задачі та поняття теорії визначеного інтеграла. Задача про площу криволінійної трапеції та її розв'язання. Поняття визначеного інтегралу, його існування та властивості. Теорема про середнє значення функції та її геометричний зміст. Обчислення визначеного інтеграла. Основна теорема інтегрального числення. Формула Ньютона-Лейбниця. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ фігур на декартовій площині, до обчислення площ фігур в полярній системі координат, до обчислення довжин ліній, до обчислення об'ємів тіл обертання, до обчислення площ поверхонь обертання.

Тематика практичних занять

Тематика практичних занять відповідає змістовним лекційним модулям і відповідним їм темам.

Матриці та основні операції над ними. Властивості визначників. Обчислення визначників. Застосування визначників. Системи лінійних рівнянь. Вектори і лінійні операції над ними. Скалярний і векторний добуток векторів. Змішаний добуток векторів. Застосування векторного і змішаного добуток векторів. Обчислення границь функцій за допомогою алгебраїчних перетворень. Задачі на екстремум. Застосування похідної до дослідження функцій. Частинні похідні. Невизначений інтеграл. Методи обчислення невизначених інтегралів. Обчислення визначених інтегралів.

Тематика самостійної роботи

1. Самостійне опрацювання лекційного матеріалу.
2. Виконання розрахунково-графічної роботи.
3. Самостійне опрацювання окремих питань: Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Елементи аналітичної геометрії в просторі : площина , пряма і їх взаємне розташування. Функція. Границя послідовності та функції. Поняття функції багатьох змінних. Частинні похідні та диференціал функції багатьох змінних. Екстремум функції багатьох функцій. Невизначений інтеграл. Визначений інтеграл.
4. Підготовка до екзамену.

8. Система оцінювання та вимоги.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою, системою ECTS та національною шкалою.

Загальна система оцінювання курсу	Поточний контроль протягом семестру (відвідування занять, виконання та захист РГР) та семестровий контроль у вигляді екзамену.
Вимоги до РГР, КР, КП тощо	Оформлення відповідно до чинних вимог нормативних документів
Практичні (лабораторні) заняття	Підготовленість, самостійність виконання, своєчасність виконання.

Умови допуску до підсумкового контролю	Виконані та захищені всі розділи РГР, завантажені у Moodle звіт з РГР. Мінімум 32 балів за результатами поточного контролю.
---	---

Поточний контроль за результатами практичних робіт

Критерії оцінювання		Кількість балів
1	Самостійність виконання РГР	0...5
2	Своєчасно зданий звіт	0...5
3	Правильність виконання роботи	0...10
4	Захист РГР	0...20
Разом		0...40

(своєчасно зданий звіт – звіт, який здобувач вищої освіти здав/завантажив у Moodle до початку виконання наступної частини РГР відповідно до послідовності тематики практичних робіт, зазначених у розділі 6 даного Силабусу).

Проміжний контроль

Форма контролю		Кількість балів
1	Тестування	0...30
Разом		0...30

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Розподіл балів та форма контролю		Кількість балів
1	Поточний контроль за результатами виконання РГР	0...40
2	Проміжний контроль (тестування та виконання практичного завдання за результатами вивчення курсу)	0...30
3	Відвідування занять (конспект лекцій)	0...5
Усього поточний і проміжний модульний контроль		0...75
Семестровий контроль (екзамен)		0...25
Разом		0...100

Шкала оцінювання результатів навчання

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)	
		для екзамену (диференційованого заліку), курсового проєкту (роботи), практики, атестації	для заліку
90 – 100	A (відмінно)	відмінно	зараховано
82-89	B (дуже добре)	добре	

75-81	C (добре)	задовільно	
66-74	D (задовільно)		
60-65	E (достатньо)		
0-59	FX (незадовільно)	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання

9. Обладнання та програмне забезпечення.

- мультимедійні освітні технології;
- комп'ютери підключені до мережі Internet;
- спеціалізоване програмне забезпечення.

10 . Політики курсу.

Загальна політика

Здобувач вищої освіти, який з поважних причин, підтверджених документально, не мав можливості брати участь у формах поточного та проміжного контролю, має право на його відпрацювання. Перездача пропущених без поважних причин проміжних контрольних робіт (тестів) або з метою підвищення кількості набраних балів упродовж семестру не дозволяється.

Якщо здобувач вищої освіти виконав всі види робіт протягом семестру, то він, за бажанням, може залишити набрану кількість балів як підсумкову оцінку і не складати диференційований залік.

У випадку, якщо здобувач протягом семестру не виконав у повному обсязі всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані практичні роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (40), він не допускається до складання іспиту під час семестрового контролю, але має право ліквідувати академічну заборгованість у порядку, передбаченому [«Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів НУ «Чернігівська політехніка»](#). Повторне складання іспиту з метою підвищення позитивної оцінки не дозволяється. У випадку повторного складання іспиту всі набрані протягом семестру бали анулюються, а повторний іспит складається у вигляді тестування.

До загальної політики курсу відноситься дотримання принципів відвідування занять у відповідності до затвердженого розкладу, а також вільного відвідування лекційних занять для осіб, які отримали на це дозвіл відповідно до [«Порядку надання дозволу на вільне відвідування занять здобувачам вищої освіти НУ «Чернігівська політехніка»](#). Запорукою успішного вивчення дисципліни є активність та залучення під час проведення практичних та лекційних занять – відповіді на запитання викладача (як один з елементів поточного контролю), задавання питань для уточнення незрозумілих моментів, вирішення практичних завдань. Консультації відбуваються в аудиторіях університету у відповідності до затвердженого розкладу або ж особистих чи групових консультацій (через вбудований форум) на сторінці курсу в системі дистанційного навчання НУ «Чернігівська політехніка».

Політика дедлайнів

За несвоєчасно зданий/завантажений звіт з практичної роботи без поважних причин максимальна кількість балів не може перевищувати 3 бали. За несвоєчасну здану РГР без поважних причин максимальна кількість балів не може перевищувати 10. Виключенням може бути наявність поважних причин несвоєчасної здачі зазначених робіт (хвороба, участь в зазначений час в інших видах навчальної, наукової чи організаційної роботи, офіційна робота за фахом тощо).

Політика користування смартфонами

Прохання до здобувачів тримати смартфони переведеними у беззвучний режим протягом лекційних та практичних занять, так як дзвінки, переписки та спілкування у соціальних мережах відволікають від проведення занять як викладача, так й інших здобувачів.

Політика заохочень та стягнень

За результатами навчальної, наукової або організаційної діяльності здобувачів вищої освіти за курсом їм можуть нараховуватися додаткові бали – до 10 балів, у залежності від вагомості досягнень. Види позанавчальної діяльності, за якими здобувачі вищої освіти заохочуються додатковою кількістю балів: участь у міжнародних проєктах, наукові дослідження, тези, участь у науково-практичних конференціях, винаходи, патенти, авторські свідоцтва за напрямами курсу.

Політика академічної доброчесності

Академічна доброчесність повинна бути забезпечена під час проходження даного курсу, зокрема при виконанні практичних, контрольних та розрахунково-графічної роботи, а також при проходженні тестування (принципи описані у [Кодексі академічної доброчесності НУ «Чернігівська політехніка»](#)). Списування/ користування ШІ під час проміжного та підсумкового контролів, виконання звітів з практичних робіт, розрахунково-графічної роботи на замовлення, підказки вважаються проявами академічної недоброчесності. Від усіх слухачів курсу очікується дотримання академічної доброчесності у зазначених вище моментах. До здобувачів вищої освіти, у яких було виявлено порушення академічної доброчесності, застосовуються різноманітні дисциплінарні заходи (включаючи повторне проходження певних етапів).

Правила перезарахування кредитів

Кредити, отримані в інших закладах вищої освіти, а також результати навчання у неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути перезараховані у відповідності до [«Порядку визначення академічної різниці та перезарахування навчальних дисциплін у НУ «Чернігівська політехніка»](#). Визнання результатів навчання у неформальній освіті розповсюджується на окремі змістові модулі (теми) навчальної дисципліни.

11. Рекомендована література.

Основна

1. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2018. — Т. 1. — 496 с. Обкладинка тверда.
2. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. — Т. 2. — 504 с. ISBN 978-617-7841-40-0
3. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2021. — Т. 3. — 456 с.
4. Л.І. Турчанінова , О.В.Доля Вища математика в прикладах і задачах. Навч. посіб./4-те вид. виправ. Київ: Вид-во Ліра-К, 2021. – 348 с. ISBN 978-617-7320-80-6
5. Дьоміна Н. А. Вища математика : навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: ФОП Силаєва О.В., 2021. 124 с.
6. Paolo Aluffi. Algebra. Florida State University, 2019. 345 p.
7. Jim Fensom. Mathematics Student Book. Oxford University Course, 2017. 546p.

Допоміжна

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія методичні вказівки та завдання до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» для студентів інженерних спеціальностей / Укл.: В.П.Мурашківська, Л.А. Руновська- Чернігів: ЧНТУ, 2019, - 68с.

2. Вища математика Частина 1 методичні вказівки та завдання до розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Вища математика» для студентів інженерних спеціальностей / Укл.: В.П.Мурашківська, Л.А. Руновська -- Чернігів: ЧНТУ, 2020, --115с.

3.Функції багатьох змінних. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи з дисципліни «Вища математика» для студентів всіх спеціальностей / Укл.: С.П. Казнадій, В.П. Мурашківська, Л. А. Руновська—Чернігів: ЧНТУ, 2012, --48с.

Інформаційні ресурси

1. . <http://www.math.uiowa.edu/~goodman>
2. <http://www.nbuv.gov.ua/> – сайт «Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського»
3. Математичний портал: <http://www.lineyka.inf.ua/>
4. Офіційний сайт Наукової бібліотеки НУ «Чернігівська політехніка». URL: <http://library2.stu.cn.ua/>
5. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2021. — Т. 3. — 456 с.

