МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Державний біотехнологічний університет

Факультет мехатроніки та інжинірингу

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри фізики та математики

Андрій ПАК

«30» серпня 2024 р

Кафедра фізики та математики

РОБОЧА ПРОГРАМА

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	07 Управління та адміністрування
Спеціальність	075 Маркетинг
Освітня програма	Маркетинг

Харків – 2024 р.

Укладач: доцент Мандражи О.А., професор Стороженко І. П.

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена на розширеному засіданні кафедри фізики та математики

Протокол № 1 від 30 серпня 2024 р

Робочу програму погоджено

Гарант освітньої програми «Маркетинг»
(назва ОПП)

«30» _серпня_ 2024 року (_____) _Олініченко К.С._
(підпис) (прізвище та ініціали)

Подовжено термін дії до:

" __ " _____ 20 __ р. протокол від № ___ від " ____ " _____ 20 ___ р.
завідувач кафедри _____ _____ (_____)
(назва кафедри) (підпис) (прізвище та ініціали)

" __ " _____ 20 __ р. протокол від № ___ від " ____ " _____ 20 ___ р.
завідувач кафедри _____ _____ (_____)
(назва кафедри) (підпис) (прізвище та ініціали)

" __ " _____ 20 __ р. протокол від № ___ від " ____ " _____ 20 ___ р.
завідувач кафедри _____ _____ (_____)
(назва кафедри) (підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів: 3</td><td colspan="2">Статус дисципліни:</td></tr>
<tr><td colspan="2">обов'язкова</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Кількість тем: 9</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Загальна кількість годин: 90</td><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>16 годин</td><td>6 години</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>14 годин</td><td>4 години</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>0 годин</td><td>0 годин</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>60 годин</td><td>80 годин</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи здобувача – 4</td><td colspan="2">Вид контролю:</td></tr>
<tr><td>залік</td><td>залік</td></tr>
</table>

2. Мета і завдання дисципліни

Метою дисципліни «Вища та прикладна математика» є надання ґрунтовних знань у сфері науки про структури, порядок і відносини, поглиблення і вдосконалення знань, вмінь і практичних навичок володіння математичними методами для успішного засвоєння дисциплін та компетентностей згідно освітньо-професійної програмі та у подальшій професійній діяльності за обраним фахом, поглиблення абстрактного способу мислення, вмінню системно аналізувати і узагальнювати досліджувані явища. Дисципліна охоплює окремі розділи лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу, які необхідні для вивчення й аналізу закономірностей реальних явищ та процесів у професійній діяльності.

Завдання вивчення дисципліни полягають**:**

- Засвоєння основних принципів і теоретичних положень з лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу;
- Засвоєння загально прийнятих норм застосування математичних символів в науковій літературі;
- Володіння методами формальних перетворень для розв’язання аналітичних моделей фізичних, біофізичних та біологічних об’єктів;
- Набуття практичних навичок по розв’язанню формальних задач з лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу.

Предметом вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» є загальноприйнята науковим суспільством система знань про скалярні та векторні поля, які розглядаються в розділах алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу.

Базовими дисциплінами для успішного засвоєння програмного матеріалу дисципліни є «Українська мова» та «Математика» рівня освіти ПЗСО.

Навчальна дисципліна «Вища та прикладна математика» забезпечує формування таких компетентностей та програмних результатів навчання:

ІК. Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері маркетингової діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування відповідних теорій та методів маркетингу і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Р2. Аналізувати і прогнозувати ринкові явища та процеси на основі застосування фундаментальних принципів, теоретичних знань і прикладних навичок здійснення маркетингової діяльності.

Р4. Збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та маркетингові показники, обґрунтовувати управлінські рішення на основі використання необхідного аналітичного й методичного інструментарію.

Р6. Визначати функціональні області маркетингової діяльності ринкового суб'єкта та їх взаємозв'язки в системі управління, розраховувати відповідні показники, які характеризують результативність такої діяльності.

Р8. Застосовувати інноваційні підходи щодо провадження маркетингової діяльності ринкового суб'єкта, гнучко адаптуватися до змін маркетингового середовища.

Р10. Пояснювати інформацію, ідеї, проблеми та альтернативні варіанти прийняття управлінських рішень фахівцям і нефахівцям у сфері маркетингу, представникам різних структурних підрозділів ринкового суб'єкта.

Р11. Демонструвати вміння застосовувати міждисциплінарний підхід та здійснювати маркетингові функції ринкового суб'єкта.

Р12. Виявляти навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, бути критичним і самокритичним.

Р14. Виконувати функціональні обов'язки в групі, пропонувати обґрунтовані маркетингові рішення.

Р16. Відповідати вимогам, які висуваються до сучасного маркетолога, підвищувати рівень особистої професійної підготовки.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Матриці та комплексні числа

Основні означення, об'єкти дослідження і застосування алгебри.
Означення і класифікація матриць.
Операції над матрицями: сума, добуток на скаляр, добуток, транспонування.
Числа, що характеризують матриці: детермінант, ранг, слід, розмір.
Характеристичне рівняння матриці.
Основна теорема алгебри та уявна одиниця
Комплексні числа та їх форми запису
Операції над комплексними числами

Рекомендована література: [1, 2, 4, 6, 7].

Тема 2. Матричні рівняння

Основні означення і застосування.
Обернена та псевдообернена матриці.
Розв'язання лінійних матричних рівнянь
Дослідження та розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь
Власні значення та вектори матриці.

Рекомендована література: [1, 2, 4, 6, 7]

Тема 3. Вектори

Означення лінійного простору і вектору.
Аксіоми лінійного простору
Система базисних векторів. Координати векторів.
Евклідів простір. Скалярний добуток векторів та його властивості
Нормований простір.

Кут між векторами. Ортогональні, колінеарні та компланарні вектори
Векторний та змішаний добуток векторів та їх властивості
Обчислення площі та об’єму фігури, яку побудовано на векторах

Рекомендована література: [1, 2, 4, 6, 7, 8]

Тема 4. Прямі та площини

Основні означення.
Рівняння прямої на площині.
Рівняння прямої в тривимірному просторі.
Рівняння площини.
Взаємне розташування двох прямих.
Взаємне розташування прямої і площини

Рекомендована література: [1, 2, 4 – 8]

Тема 5. Лінії та поверхні другого порядку

Основні означення.

Загальне рівняння кривої другого порядку на площині в Декартовій та полярній системах координат. Систематизація. Інваріанти.

Канонічне рівняння еліпсу, гіперболи, параболи на площині.

Перетворення системи координат та приведення рівнянь другого порядку до канонічного вигляду.

Загальне рівняння поверхні другого порядку. Систематизація. Інваріанти.

Канонічне рівняння поверхонь другого порядку.

Застосування алгебри та аналітичної геометрії.

Рекомендована література: [1, 2, 4 – 8]

Тема 6. Диференціальне числення

Об’єкти математичного аналізу.

Числова послідовність та числова функціональна залежність. Їх властивості

Границя числової функції. Нескінченно великі та нескінченно малі величини. Неперервність функції та типи її розривів.

Теореми про границі.

Розкриття невизначеності при знаходженні границь функції.

Похідна та диференціал функції однієї дійсної змінної. Правила диференціювання. Похідні елементарних функцій.

Похідні та диференціали вищих порядків

Числові функції багатьох змінних та їх диференціювання. Частинна похідна і частинний диференціал. Повний диференціал. Повна похідна

Диференціювання параметричних та неявних функцій.

Похідні та диференціали вищих порядків

Матриця Гессе.

Умови монотонності функції однієї дійсної змінної

Екстремуми функції однієї дійсної змінної

Точки перегину функції однієї дійсної змінної
Асимптоти функцій
Локальний екстремум функцій багатьох змінних.
Умовний екстремум
Дотична та нормаль до кривої
Дотична площина до поверхні
Максимальна похибка непрямих вимірювань
Скалярні та векторні функції
Оператор набла
Градієнт скалярного поля та його властивості
Дивергенція векторного поля та його властивості
Ротор векторного поля та його властивості
Оператор Лапласа
Застосування диференціального числення

Рекомендована література: [1, 3, 6, 7, 9]

Тема 7. Інтегральне числення

Історична довідка. Визначений інтеграл по Ріману
Властивості та обчислення визначеного інтеграла
Невизначені інтеграли. Властивості невизначеного інтеграла
Інтегрування функції з квадратним многочленом в знаменнику.
Алгоритм інтегрування раціональних функцій.
Інтегрування тригонометричних функцій в залежності від парності та непарності показника степені. Універсальна тригонометрична підстановка.
Інтегрування ірраціональних функцій
Невласні інтеграли: означення, властивості та обчислення.
Кратні інтеграли: означення, властивості та обчислення. Заміна змінної в подвійних та потрійних інтегралах
Контурні інтеграли: означення, властивості та обчислення.
Поверхневі інтеграли: означення, властивості та обчислення
Потік та циркуляція векторного поля.
Основні теореми векторного аналізу: Теорема Стокса; Теорема Гріна;
Теорема Остроградського-Гауса.
Застосування інтегрального числення:
Обчислення площ, об’ємів, середніх значень, центру мас, моментів інерції, та роботи поля.
Приклади застосування інтегрального числення

Рекомендована література: [1, 3, 6, 7, 9]

Тема 8. Диференціальні рівняння

Об’єкт вивчення. Основні означення теорії диференціальних рівнянь.
Класифікація диференціальних рівнянь та їх розв’язків
Задача Коші та задача з крайовими умовами
Диференціальні рівняння першого порядку: з відокремлюваними змінними;

з однорідною функцією; лінійні; Бернуллі; в повних диференціалах.

Диференціальні рівняння вищих порядків, які дозволяють зменшити порядок.

Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами

Метод варіації невідомих сталих при розв'язанні лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь.

Застосування диференціальних рівнянь

Рекомендована література: [1, 3, 6, 7]

Тема 9. Ряди

Об'єкт вивчення. Основні означення теорії рядів.

Числові ряди: класифікація; сума; збіжність; властивості рядів, що збігаються, ознаки збіжності числових рядів

Гармонійний ряд. Умова збіжності

Геометричний ряд. Умова збіжності. Сума геометричного ряду.

Функціональні ряди. Збіжність функціональних рядів. Властивості рівномірно збіжних рядів. Теорема Абеля.

Степеневі ряди: властивості; інтервал та радіус збіжності.

Ряди Маклорена і Тейлора. Розкладання функцій в степеневий ряд.

Використання рядів Тейлора і Маклорена для обчислення значень функцій, інтегралів, розв'язання диференціальних рівнянь.

Ряди Фур'є та їх властивості. Розкладання функцій в ряд Фур'є.

Застосування рядів

Рекомендована література: [1, 3, 6, 7, 10]

4. Структура навчальної дисципліни

Назва тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота
		усього	в тому числі					усього	в тому числі			
			лекції	лабораторні	практичні				лекції	лабораторні	практичні	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Матриці та комплексні числа	9	2	1	0	1	7	9	0,8	0,4	0	0,4	8,2
Матричні рівняння	11	4	2	0	2	7	11	0,8	0,4	0	0,4	10,2
Вектори	8	2	1	0	1	6	8	0,8	0,4	0	0,4	7,2
Прямі та площини	9	2	1	0	1	7	9	0,8	0,4	0	0,4	8,2
Лінії та поверхні другого порядку	9	2	1	0	1	7	9	0,8	0,4	0	0,4	8,2
Диференціальне числення	12	7	4	0	3	5	12	1,2	0,6	0	0,6	10,8

Інтегральне числення	12	4	2	0	2	8	12	1,2	0,6	0	0,6	10,8
Диференціальні рівняння	10	3	2	0	1	7	10	0,8	0,4	0	0,4	9,2
Ряди	10	4	2	0	2	6	10	0,8	0,4	0	0,4	9,2
Всього годин	**90**	**30**	**16**	**0**	**14**	**60**	**90**	**10**	**6**	**0**	**4**	**80**

5. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1.	Матриці та комплексні числа	1	0,4
2.	Матричні рівняння	1	0,2
3.	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	1	0,2
4.	Вектори	1	0,4
5.	Прямі та площини	1	0,4
6.	Лінії та поверхні другого порядку	1	0,4
7.	Диференціальне числення	1	0,2
8.	Диференціювання функцій багатьох змінних	1	0,2
9.	Застосування диференціювання. Інтегрування	1	0,2
10.	Інтегрування спеціальних функцій	1	0,2
11.	Кратні, контурні та поверхневі інтеграли	1	0,2
12.	Диференціальні рівняння першого порядку	1	0,2
13.	Диференціальні рівняння другого порядку	1	0,2
14.	Числові ряди. Степеневі ряди	0,5	0,2
15.	Застосування ряду Тейлору. Ряд Фур’є	0,5	0,2
Разом		**14**	**4**

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми заняття	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1.	Матриці та комплексні числа	7	8,2
2.	Матричні рівняння	7	10,2
3.	Вектори	6	7,2
4.	Прямі та площини	7	8,2
5.	Лінії та поверхні другого порядку	7	8,2
6.	Диференціальне числення	5	10,8
7.	Інтегральне числення	8	10,8
8.	Диференціальні рівняння	7	9,2
9.	Ряди	6	9,2
Разом		**60**	**80**

7. Методи навчання

1. За джерелом викладання навчального матеріалу використовуються словесні (лекція, бесіда, пояснювання), наочні (ілюстрація, демонстрація) та практичні (розв’язування задач, у тому числі з фаховим змістом) методи.

2. За характером навчально-пізнавальної діяльності використовуються пояснювально-ілюстративні (приклади розв’язання задач), пошукові та проблемні методи (самостійний пошук методів розв’язання задач з осмисленням матеріалу), а також метод проектів для забезпечення міжпредметної інтеграції

3. За логікою викладання і сприйняття навчального матеріалу використовуються в основному дедуктивні методи.

4. За сприйняттям навчального матеріалу використовуються пасивні, активні та інтерактивні методи.

5. Використовуються також методики побудовані на принципах навчання за допомогою мультимедіа, тобто навчальний матеріал представляється одночасно в різних формах: звук, анімована комп'ютерна графіка, комп’ютерні симуляції фізичних явищ, відеоряд та інше. Допускається застосування дистанційних технологій навчання як в синхронному, так і в асинхронному режимах. Використовуються контрольно-навчальні комп’ютерні програми, відеолекції, лекції з використанням інтерактивних засобів, презентацій та інше.

8. Методи контролю

Контроль знань і практичних навиків здобувачів вищої освіти з дисципліни здійснюється згідно «Положенню про організацію освітнього процесу в державному біотехнологічному університеті»

Контрольні заходи діагностики успішності навчання включають поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та індивідуальних занять у формі усне опитування, письмове опитування або тестове опитування із застосуванням ІТ-технологій, а також під час самостійної роботи у формі письмове опитування або тестове опитування із застосуванням ІТ-технологій. В результаті поточного контролю здобувач вищої освіти отримує бали за кожну навчальну тему. Критерії нарахування балів за кожну тему навчальної дисципліни додаються. Максимальна сума балів за всі теми – 100.

Підсумковий контроль здобувачів вищої освіти проводиться у формі заліку. Семестровий залік – це форма підсумкового контролю, яка полягає в оцінюванні рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на підставі результатів виконання ним певних видів робіт на практичних заняттях та в ході самостійної роботи, тобто на підставі результатів поточної успішності. Семестровий залік не передбачає обов'язкову присутність здобувача вищої освіти. День прийому заліку збігається з останнім днем практичних занять з дисципліни. Окремих днів для прийому заліку не передбачається.

Результати семестрового заліку визначаються за 100-бальною шкалою, шкалою ЄКТС і національною шкалою оцінювання: «зараховано» та «не зараховано».

Якщо здобувач вищої освіти не погоджується з рішенням викладача про присвоєння йому балів рейтингу за тему та семестровий залік, то він повинен протягом семестру або сесії звернутися з письмовою апеляцією до завідувача кафедри та у визначений термін скласти усну атестацію перед комісією. Склад апеляційної комісії у кожному конкретному випадку визначається завідувачем кафедри. Порядок підвищення рейтингу за дисципліну визначається «Положенням про організацію освітнього процесу в державному біотехнологічному університеті».

10.Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточне тестування та самостійна робота за темами									Всього балів	Підсумковий контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
10	12	10	9	9	13	13	13	11	100	залік

10. Шкала оцінювання

Бали	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	зараховано
82 – 89	B	
74 – 81	C	
64 – 73	D	
60 – 63	E	
35 – 59	FX	не зараховано
		з можливістю повторного складання
0 – 34	F	не зараховано
		з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

11. Критерії оцінювання:

"Відмінно" (90 – 100 балів) – здобувач вищої освіти виявляє всебічні системні і глибокі знання програмного матеріалу, вільно оперує матеріалом, чітко володіє понятійним апаратом, уміє аналізувати і робити висновки. Розв’язання задач виконано без помилок чи зауважень оптимальним методом;

"Дуже добре" (82 – 89 бали) – здобувач вищої освіти виявляє широкий професійний кругозір, уміння логічно мислити, виявляє достатньо системне і глибоке знання програмного матеріалу, чітко володіє понятійним апаратом, проте у відповідях допускаються окремі неточності, які не змінюють суті питання. Розв’язання задач виконано з дрібними помилками або зауваженнями, які не впливають на кінцевий результат.

"Добре" (74 – 81 бали) – здобувач вищої освіти виявляє достатньо глибоке знання програмного матеріалу, володіє понятійним апаратом, вміє аргументувати свої відповіді, проте у відповідях допускаються неточності, які впливають на чіткість. Розв’язання задач виконано з помилками, які не значно змінюють кінцевий результат.

"Задовільно" (64 – 73 бали) – здобувач вищої освіти виявляє не достатньо глибоке знання програмного матеріалу, в основному володіє основним понятійним апаратом, але допускає принципові помилки. Розв’язання задач виконано з помилками, які значно змінюють кінцевий результат.

"Достатньо" (60 – 63 бали) – студент виявляє слабкі знання, у відповідях не точно формулює причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, оперування фактами відбувається на рівні запам'ятовування, допускаються значні помилки. Розв’язання задач виконано з грубими помилками, які призводять до не правильного висновку або його відсутності. Але розв’язання задачі виконано більше, ніж на половину.

"Незадовільно з можливістю повторного складання" (35 – 59) – здобувач вищої освіти виявляє відсутність знань по головним поняттям, у відповідях не здатен визначити причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, оперування фактами відбувається зі значними помилками. Розв’язання задач зроблено менше ніж на половину з грубими помилками, які призводять до не правильного висновку або його відсутності.

"Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни" (0 – 34) – здобувач вищої освіти демонструє повню відсутність знань по головним поняттям, у відповідях не здатен визначити причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, оперуванням фактами не відбувається. Відсутні будь-які осмислені фрази при розв’язанні задач.

При оцінюванні кожної теми використовується вище зазначені критерії, але замість балів від 0 до 100 застосовується, відповідний відсоток від максимальної кількості балів за певну тему. Наприклад, максимальна кількість балів за тему 6 становить 13 балів. Оцінка «відмінно» – це від 0,9·13=11,7 до 1·13=13,0.

Контроль виконання самостійної роботи здійснюється шляхом оцінювання індивідуальних завдань та додавання балів до рейтингу відповідної теми.

11.Методичне забезпечення

1. Мандражи О.А. Вища математика для здобувачів початкового (короткого циклу) рівня вищої освіти галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» спеціальності 051 «Економіка» [навчальний посібник] / О.А.Мандражи. – Харків: ХНАУ, 2021. – 127 с. – Режим доступу: https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/52913

2. Mandrazhy O. Linear Algebra. Guidelines for Students Studying a Course of Mathematics in English / N.V. Smetankina, A.O. Pak, O.A. Mandrazhy, T.O. Sychova, N.M. Oliinyk, I.Yu. Misiura. – Kharkiv: State Biotechnology University, 2023. – 32 p. – Режимдоступу: https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/33895

3. Mandrazhy O.A. Limits: Guidelines for Students Studying a Course of Higher Mathematics in English / A.O. Pak, N.V. Smetankina, O.A. Mandrazhy, T.O. Sychova. – Kharkiv: State Biotechnological University, 2025. – 32 p. – Режим доступу: https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/68880

4. Мандражи О.А. Економіко-математичне моделювання. Методичні рекомендації вивчення курсу для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр / О.А.Мандражи, Т.О.Горзій, В.Г.Моторіна. – Х.: ХНПУ імені Г.С.Сковороди, – 2017. – 93 с.

13. Рекомендована література

Основна література:

5. Стороженко І. П. Вища математика: підручник. – Харків: ДБТУ, 2024. 376 с. Режим доступ: https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/55445

6. Стороженко І. П. Вища математика: Навчальний посібник в 2 частинах. Частина 1. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. – Харків: «Друкарня Мадрид», 2020. – 80 с. ISBN 978-617-7845-67-5.

Режим доступ: https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/7943

7. Стороженко І. П. Вища математика: Навчальний посібник в 2 частинах. Частина ІІ. Математичний аналіз. –Харків: «Друкарня Мадрид», 2020.– 156 с. ISBN 978-617-7845-64-4. Режим доступ: https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/7965

8. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдигін, І. В. Алєксєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдигіна. – К.: «ТВіМС», 2011. – 224 с.

9. Гриньов Б. В., Кириченко І. К. Аналітична геометрія: Підручник для вищих навчальних закладів. – Харків: «Гімназія», 2008. – 340 с.

10. Вища математика: Підручник / Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П., Шелестовська М.Я.; за редакцією Шинкарика М.І. –Тернопіль: «Видавництво Карп'юка», 2003. – 480 с.

Допоміжна література:

12. Аналітична геометрія (пряма та площина). Основи теорії та методика розв'язування задач: навчальний посібник для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навч. інж. спец.: уклад.: О. І. Завгородній, О. В. Соловиченко Д. А. Левкін, Т. О. Сичова. Харків: ДБТУ, 2023. 66 с.
Режим доступ: https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/55438

13. Збірник задач з векторного та тензорного числення: навч. посіб. для студентів фізичних факультетів університетів / М.Ф. Ледней, М. А. Разумова, О. В. Романенко, В. М. Хотяїнцев. – К.: «Видавничо-поліграфічний центр Київський університет», 2010. – 129 с.

14. Стрелковська І. В., Поскаленко В. М. Ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є. Навчальний посібник для фахівців в галузі зв'язку. – Одеса: «Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова», 2021. – 122 с.

14. Електронні інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри фізики та математики ДБТУ. Режим доступу: http://btu.kharkov.ua/fakulteti-instituti/faculty-of-mechanotronics-and-engineering/kafedra-fiziki-ta-vishhoyi-matematiki

2. Бібліотека ДБТУ. Режим доступу: http://btu.kharkov.ua/nauka/naukova-biblioteka/

3. Дистанційний курс «Вища математика» ДБТУ. Режим доступу: http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3645

15. Зміни і доповнення

Що вилучається з робочої програми	Що вводиться в робочу програму	Дата розгляду кафедрою
