



МАТЕМАТИКА-1. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

| | | | | | | | |
|--|---|-------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------|
| Рівень вищої освіти | <i>Перший (бакалаврський)</i> | | | | | | |
| Галузь знань | <i>13 Механічна інженерія</i> | | | | | | |
| Спеціальність | <i>133 Галузеве машинобудування</i> | | | | | | |
| Освітня програма | <i>Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв</i> | | | | | | |
| Статус дисципліни | <i>Нормативна</i> | | | | | | |
| Форма навчання | <i>очна (денна)</i> | | | | | | |
| Рік підготовки, семестр | <i>1 курс, осінній семестр</i> | | | | | | |
| Обсяг дисципліни | <i>240 годин/ 8 кредитів</i> | | | | | | |
| | | | Лекції | Практич. занят. (семінари) | Лабор. заняття (комп'ют. практ.) | Індив. заняття | СРС |
| | Години | | 54 | 72 | 0 | 0 | 114 |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | Екзамен | Залік | МКР (вказати кількість) | РГР, РР, ГР (вказати кількість) | ДКР (вказати кількість) | Реферат (вказати кількість) | |
| | + | - | - | 1 | 0 | 0 | |
| Розклад занять | <i>На сайті університету, також сайті ФБТ</i> | | | | | | |
| Мова викладання | <i>Українська</i> | | | | | | |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | Лектор: Качаєнко Ольга Борисівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук kachayenko@ukr.net http://intellect.kpi.ua/profile/kob7 Практичні: Качаєнко Ольга Борисівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук kachayenko@ukr.net http://intellect.kpi.ua/profile/kob7 | | | | | | |
| Розміщення курсу | Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці, кампус, дистанційний курс | | | | | | |

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів інтегральної компетентності — здатності до логічного мислення, формування особистості студентів; розвиток їх інтелекту і здібностей; здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у новітніх технологіях та комп'ютерному дизайнові матеріалів, використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

Програмні компетентності:

ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення.

ЗК 5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ФК 1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК 2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК 10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

ФК 11. Здатність систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду з відповідного профілю підготовки.

ФК 12. Здатність брати участь у роботах зі складання наукових звітів з виконаних завдань та у впровадженні результатів досліджень і розробок у галузі машинобудування.

Програмні результати навчання

РН1 Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН4 Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Викладається в першому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти

3. Зміст навчальної дисципліни

1. *Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії*: Елементи лінійної алгебри. Векторна алгебра. Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі.

2. *Вступ до математичного аналізу*: Множини чисел. Числові послідовності, границі. Границі та неперервність функції однієї змінної.

3. *Диференціальне числення функції однієї змінної*: Похідна функції, диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків, їх застосування. Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудови їх графіків.

4. *Функції багатьох змінних*: Функції двох та багатьох змінних. Частинні похідні та їх геометричний зміст. Частинні диференціали. Повний диференціал функції двох та багатьох змінних. Диференціали вищих порядків функції двох змінних. Похідна за напрямком. Градієнт скалярного поля і його властивості. Дотична площина і нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних. Векторне поле, основні характеристики векторного поля.

5. *Елементи вищої алгебри*: Комплексні числа. Полярна система координат. Многочлени. Раціональні дробі.

6. *Інтегральне числення: Невизначений інтеграл*: первісна функції, невизначений інтеграл та його властивості, основні методи інтегрування, основні класи інтегрованих функцій. *Визначений інтеграл*: задачі, що призводять до поняття визначеного інтеграла, означення визначеного інтеграла та його геометричний зміст, основні властивості визначеного інтеграла, формула Ньютона-Лейбніца, заміна змінної у визначеному інтегралі та інтегрування частинами, невластні інтеграли першого та другого роду, застосування визначеного інтеграла в задачах геометрії та фізики.

7. *Криволінійні, кратні та поверхневі інтеграли*: Подвійні та потрійні інтеграли, умови їх існування та властивості, подвійні та потрійні інтеграли в різних системах координат. Застосування подвійних та потрійних інтегралів. Криволінійний інтеграл по довжині дуги (першого роду), умови його існування, властивості, обчислення. Поверхневий інтеграл по площі поверхні (першого роду), умови його існування, властивості, обчислення. Застосування

криволінійного інтеграла першого роду та поверхневого інтеграла першого роду до задач геометрії та фізики.

8. *Векторний аналіз*: Інтеграли від векторних функцій: криволінійний інтеграл по координатах (другого роду) та поверхневий інтеграл по координатах (другого роду), умови їх існування, основні властивості. Формула Гріна. Формула Остроградського-Гауса. Формула Стокса. Застосування криволінійного інтеграла другого роду та поверхневого інтеграла другого роду. Потік векторного поля через поверхню. Циркуляція векторного поля. Оператор Гамільтона та його застосування.

9. *Диференціальні рівняння*: Диференціальні рівняння першого порядку, основні означення, задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та методи їх розв'язування. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння другого та вищих порядків, методи їх розв'язування. Задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Системи диференціальних рівнянь.

10. *Ряди*: Числові ряди. Необхідні та достатні умови збіжності числових рядів. Функціональні ряди. Степеневі ряди, властивості степеневих рядів, застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Ряди Фур'є.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. *Дубовик В.П.* Вища математика: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
2. Герасимчук І.С., Васильченко І.С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних. Прикладні задачі: Навч. Посіб. – Вид: 2-ге, випр.. – К.: Книги України ЛТД, 2014. – 578 с.
3. Герасимчук І.С., Васильченко І.С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Невизначений, визначений та невласні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі: Навч. Посіб. – Вид: 2-ге, випр.. – К.: Книги України ЛТД, 2014. – 470 с.
4. Герасимчук І.С., Васильченко І.С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля. Ряди. Прикладні задачі: Навч. Посіб. – Вид: 2-ге, випр.. – К.: Книги України ЛТД, 2014. – 400 с.
5. *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.
6. *Клетеник Д. В.* Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1980. – 240 с.
7. *Дубовик В.П.* Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
8. *Берман Г. Н.* Сборник задач по курсу математического анализа: Уч. пособие. – 22-е изд., перераб. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2005. – 432 с
9. *Стрижак Т.Г.* Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.

Додаткова література

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления (т.1). М.: Наука, 1996. – 416 с.
2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для студентов вузов. В 2-х ч. / Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. – М.: Высш. школа, 1986. – Ч. I. – 304 с.
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М.: Дрофа, 2004. – 288 с.
4. Ефимов В.Н. Краткий курс аналитической геометрии. М.: Наука, 2005. – 240с.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Дидактичні матеріали:

На лекційних заняттях – Лекція (електронний варіант), пояснення, мозковий штурм, проблемні завдання

Перелік лекцій

Лекція 1. Визначники, їх властивості

- 1.1. Основні поняття.
- 1.2. Визначники другого і третього порядків, їх властивості.
- 1.3. Мінори та алгебраїчні доповнення.
- 1.4. Обчислення визначників вищих порядків.

Лекція 2. Матриці

- 2.1. Матриці та дії над ними.
- 2.2. Обернена матриця.
- 2.3. Ранг матриці, його обчислення.

Лекція 3. Систем лінійних алгебричних рівнянь і методи їх розв'язування.

- 3.1. Метод Крамера.
- 3.2. Матричний метод.

Лекція 4. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь

- 4.1. Теорема Кронекера-Капеллі.
- 4.1. Метод Гауса.
- 4.2. Системи лінійних однорідних рівнянь.

Лекція 5. Прямокутні декартові координати. Відстань між двома точками. Ділення відрізка у даному відношенні.

Лекція 6. Вектори в просторі. Скалярний добуток

- 6.1. Основні поняття.
- 6.2. Лінійні операції з векторами.
- 6.3. Вектори в прямокутній декартовій системі координат.
- 6.4. Скалярний добуток векторів та його властивості.

Лекція 7. Векторний та мішаний добуток векторів. Лінійно залежна та незалежна система векторів

- 7.1. Векторний добуток, його основні властивості.
- 7.2. Мішаний добуток трьох векторів, компланарність векторів.
- 7.3. Лінійно залежна та незалежна система векторів.

Лекція 8. Елементи аналітичної геометрії на площині. Пряма на площині

- 8.1. Загальне рівняння прямої.
- 8.2. Різновиди рівняння прямої:
 - а) пряма у відрізках;
 - б) векторне рівняння прямої;
 - в) канонічне та параметричні рівняння прямої;
 - г) рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом;
 - д) нормальне рівняння прямої.
- 8.3. Взаємне розміщення двох прямих на площині. Кут між прямими.

Лекція 9. Криві другого порядку на площині

- 9.1. Коло, еліпс.
- 9.2. Гіпербола, її побудова.
- 9.3. Парабола, її канонічні рівняння.

Лекція 10. Вступ до математичного аналізу. Числові послідовності.

- 10.1. Числові множини.
- 10.2. Поняття числової послідовності, її границя.
 - а) поняття послідовності.
 - б) границя послідовності.
- 10.3. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності.

Лекція 11. Границя числової послідовності.

- 11.1. Обмежені і необмежені послідовності.

- 11.2. Збіжні послідовності (основні теореми).
- 11.3. Число Ейлера, як границя числової послідовності.

Лекція 12. Функція. Границя функції.

- 12.1. Функція. Основні поняття і означення. Основні елементарні функції.
- 12.2. Границя функції в точці та на нескінченності.
- 12.3. Нескінченно малі та нескінченно великі функції.

Лекція 13. Важливі границі.

- 13.1. Перша важлива границя.
- 13.2. Друга важлива границя.

Лекція 14. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції.

- 14.1. Порівняння нескінченно малих функцій.
- 14.2. Інші важливі границі.
- 14.3 Таблиця еквівалентності.
- 14.4. Ланцюжок еквівалентності.

Лекція 15. Неперервність функції у точці. Точки розриву.

- 15.1. Неперервність функції (означення).
- 15.2. Точки розриву (означення).
- 15.3. Класифікація точок розриву.
- 15.4. Основні теореми про неперервні функції.

Лекції 16. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Похідна функції однієї змінної

- 16.1. Задачі, які приводять до похідної. Означення похідної.
- 16.2. Лівостороння і правостороння похідні.
- 16.3. Геометричний та фізичний зміст похідної.
- 16.4. Неперервність та диференційованість функції.
- 16.5. Дотична і нормаль кривої.

Лекція 17. Диференціювання функцій. Правила диференціювання.

- 17.1. Правила диференціювання суми, різниці, добутку, частки.
- 17.2. Таблиця похідних (похідні від основних елементарних функцій).

Лекція 18. Правила диференціювання функцій.

- 18.1. Диференціювання складеної функції.
- 18.2. Похідна оберненої функції. Диференціювання обернених тригонометричних функцій.
- 18.3. Диференціювання функцій, заданих у параметричній та неявній формах.
- 18.4. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневих функцій.

Лекція 19. Диференціал функції. Похідні і диференціал вищого порядку.

- 19.1. Диференціал функції та його властивості.
- 19.2. Похідні вищих порядків.
- 19.3. Похідна другого порядку від функції, заданої параметричним рівнянням.
- 19.4. Диференціали вищих порядків.

Лекція 20. Основні теореми диференціального числення

- 20.1. Теореми про середнє для диференційованих функцій: теорема Ферма; теорема Ролля; теорема Лагранжа; теорема Коші.
- 20.2. Правило Лопітала.
- 20.3. Формула Тейлора і Маклорена.

Лекція 21. Застосування диференціального числення до дослідження функцій.

- 21.1. Монотонність функції.
- 21.2. Екстремум функції.
- 21.3. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.
- 21.4. Дослідження функції на екстремум за допомогою другої похідної.

Лекція 22. Застосування диференціального числення до дослідження функцій.

- 22.1. Опуклість графіка функції. Точки перегину.
- 22.2. Асимптоти графіка функції.
- 22.3. Загальна схема дослідження функції.

Лекція 23. Елементи аналітичної геометрії в просторі. Площина в просторі

- 23.1. Загальне рівняння площини.
- 23.2. Рівняння площини у відрізках.

23.3. Взаємне розміщення двох площин.

23.4. Рівняння площини, що проходить через три задані точки.

Лекція 24. Пряма в просторі. Пряма і площина в просторі

24.1. Види рівнянь прямої в просторі.

24.2. Взаємне розміщення двох прямих в просторі.

24.3. Розміщення прямої відносно площини.

24.4. Поверхні другого порядку та їх канонічні рівняння.

Лекція 25. Функції багатьох змінних. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.

25.1. Загальні поняття про функції багатьох змінних.

25.2. Границя і неперервність функції двох змінних.

25.3. Частинні похідні і частинні диференціали першого порядку.

25.4. Повний приріст і повний диференціал функцій двох змінних.

Лекція 26. Частинні похідні і диференціали старших порядків функції багатьох змінних.

Екстремум функції двох змінних.

Лекція 27. Скалярне і векторне поля.

27.1. Скалярне поле, градієнт скалярного поля.

27.2. Похідна за напрямком, її зв'язок з градієнтом.

27.3. Векторне поле, основні характеристики векторного поля – дивергенція і ротор.

На практичних заняттях - Завдання до виконання

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1. Обчислення визначників. Правила Крамера.

Практичне заняття 2. Матриці, дії над ними. Обернена матриця. Матричні рівняння. Ранг матриці..

Практичне заняття 3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Тести (дистанційний курс).

Практичне заняття 4. Розв'язування СЛАР, ККР1 «Елементи лінійної алгебри».

Практичне заняття 5. Вектори. Лінійні операції над векторами.

Практичне заняття 6. Скалярний добуток.

Практичне заняття 7-8. Векторний та мішаний добуток. Базис, розклад вектора за базисом. Тести (дистанційний курс).

Практичне заняття 9. Пряма на площині.

Практичне заняття 10. Криві другого порядку. ККР2 «Елементи векторної алгебри».

Практичне заняття 11-13. Обчислення границь числової послідовності.

Практичне заняття 14. Границя функції. Перша важлива границя.

Практичне заняття 15. Друга важлива границя. ККР3.1 «Границя послідовності»

Практичне заняття 16. Порівняння нескінченно малих функцій. Інші важливі границі.

Практичне заняття 17. Неперервність функції. Точки розриву. Тести (дистанційний курс).

Практичне заняття 18. Похідна функції однієї змінної. ККР3.2 «Границя функції».

Практичне заняття 19. Похідна.

Практичне заняття 20. Дотична і нормаль до кривої.

Практичне заняття 21-22. Похідні складених функцій, диференціювання параметричних та неявно заданих функцій..

Практичне заняття 23. Диференціал та його застосування. ККР4 «Похідна».

Практичне заняття 24. Похідні та диференціали вищих порядків.

Практичне заняття 25. Правило Лопіталя.

Практичне заняття 26-29. Застосування диференціального числення для дослідження функції та побудова її графіка.

Практичне заняття 30. Пряма в просторі. ККР5 «Правило Лопіталя»

Практичне заняття 31. Площина. Взаємне розташування прямої і площини в просторі.

Практичне заняття 32. Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал функції.

Практичне заняття 33. Частинні похідні вищих порядків.

Практичне заняття 34. Градієнт скалярного поля. Похідна за напрямком.

Практичне заняття 35. Векторне поле. Обчислення дивергенції і ротора векторного поля. Екстремум функції двох змінних.

Практичне заняття 36. Підсумкове заняття. Тести (дистанційний курс).

На практичних заняттях

- Завдання до виконання (згідно до вказаного списку основної літератури).

5.2. Технічне забезпечення: Microsoft Office Word, будь яке програмне забезпечення для виконання графічного матеріалу (за бажанням студента)

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв’язування задач, виконання розрахункової роботи (розбивається на дві частини відповідно до семестрових планових атестацій).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3)

Співпраця студентів у розв’язанні проблемних завдань дозволена, але відповіді кожний студент захищає самостійно. Взаємодія студентів під час іспиту категорично забороняється і будь-яка така діяльність буде вважатися порушенням академічної доброчесності згідно принципів університету щодо академічної доброчесності.

6. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, написання ККР, тести.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за ККР, зарахування розрахункової роботи, семестровий рейтинг не менше 36 балів.

Модульні контрольні роботи (МКР) не передбачено. Виконуються короткочасні контрольні роботи (ККР):

- ККР1 «Системи лінійних алгебричних рівнянь 3-го порядку».
- ККР2 «Елементи лінійної алгебри».
- ККР3 «Елементи векторної алгебри».
- ККР4 «Границя послідовності і границя функції».
- ККР5 «Похідна складної, параметричної і неявної функції. Логарифмічне диференціювання».
- ККР6 «Правило Лопіталя».

Зауваження. *Всі контрольні роботи проводяться в рамках поточного контролю, що описується в PCO.*

Розрахункова робота виконується з теми «Повне дослідження функції та побудова її графіка».

Розрахункова робота розбивається на дві частини відповідно до семестрових планових атестацій.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) шість короткочасних контрольних робіт (ККР) тривалістю відповідно 25 і 20 хвилин;
- 2) одну розрахункову роботу;
- 3) опитування: п’ять відповідей кожного студента на практичних заняттях;
- 4) 10 тестів;
- 5) відповідь на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Робота на практичних заняттях (опитування).

Ваговий бал – 1, якість роботи: 0 – 1(повна відповідь – 1; недостатньо повна відповідь – 0,75; неповна відповідь – 0,5; відсутня відповідь – 0).

Максимальна кількість балів за опитування на практичних заняттях дорівнює $1 \times 5 = 5$ балів.

2. Поточний контроль.

ККР: ваговий бал – 5 (ККР1, ККР2, ККР3) та 6 (ККР4, КК5, ККР6) якість виконання - 0 – 5 та 0 – 6 (відповідно до ККР); (кількість завдань – в залежності від теми ККР). Кожне завдання оцінюється, згідно з наступними критеріями:

| % | Опис критеріїв |
|-----|---|
| 100 | Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування. |
| 80 | Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 не грубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною. |
| 60 | Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною. |
| 40 | У правильній послідовності ходу розв'язування відсутні окремі ключові етапи. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано неповністю. |
| 20 | Якщо студент почав розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання. |
| 0 | Якщо студент взагалі не приступив до розв'язування задачі. |

Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює:

$5 \text{ балів} \times 3 + 6 \text{ балів} \times 3 = 33 \text{ балів}$.

3. Розрахункова робота .

Ваговий бал – 12, зараховується при поданні у встановлений термін, якість виконання: 0 – 12.

Кожне завдання оцінюється, згідно з наступними критеріями:

| % | Опис критеріїв |
|-----|---|
| 100 | Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування. |
| 75 | Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 не грубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною. |
| 50 | Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною. |
| 25 | Якщо студент почав розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним |

| | |
|---|--|
| | вище критеріям оцінювання. |
| 0 | Якщо студент взагалі не приступив до розв'язування задачі. |

4.Тести .

Ваговий бал – 1, якість виконання 0 – 1.

Кожен тест оцінюється в 1 бал при умові його виконання на 100%.

10 x 1 бал =10 балів

Штрафні та заохочувальні бали:

- неявка на контрольну роботу або неподання в установлений термін розрахункової роботи без поважних причин карається штрафними балами у розмірі вагового балу відповідного виду контролю, тобто рейтингова оцінка невиконаного завдання $r = 0$ балів,
- за участь в математичній олімпіаді надається від 2 до 5 балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу студента.

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає

$$R_c = 5 \times 3 + 6 \times 3 + 10 \times 1 + 12 + 5 = 60 \text{ балів.}$$

R_c дорівнює 60% від R, екзаменаційна складова шкали (R_e) дорівнює

40 % від R, а саме: $R_e = R_c (0,4/0,6) = 40$, таким чином, $R_e = 40$ балів, а рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$R = R_c + R_e = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

Календарна атестація студентів (на 8 та 14 тижнях семестру) з дисципліни проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50% від максимально можливого на час атестації, студент вважається задовільно атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється “неатестовано”.

Необхідною умовою допуску до екзамену є :

- стартовий рейтинг (r_c) не менше ніж 60% від R_c , тобто $r_c \geq 36$ балів;
- не менш ніж одна позитивна атестація з дисципліни;
- зарахування розрахункової роботи.

Комплект екзаменаційних білетів має наступну структуру: кожен білет містить дві частини – теоретичну і практичну.

Теоретична частина складається з двох питань по 8 балів, кожне з яких оцінюється за наступними критеріями:

| Бали | Опис критеріїв |
|--------|---|
| 8 | Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент у повному обсязі, безпомилково викладає програмний матеріал, логічно поєднує теоретичний матеріал з практикою та наводить конкретні приклади (якщо це вимагається у питанні). |
| [6; 8) | Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент відображає знання основного змісту курсу, але недостатньо розкриває деякі поняття, не наводить конкретні приклади. |
| [4; 6) | Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент припускає помилки, не відображає знання основних понять або не може поєднати набуті знання з практикою(якщо це вимагається у питанні). |

| | |
|--------|---|
| [2; 4) | Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент слабо орієнтується у програмному матеріалі, припускає грубі помилки у відповідях. |
| (0; 2) | Якщо при відповіді на теоретичне питання екзамену студент виявив незнання змісту програмного матеріалу. |
| 0 | Якщо студент взагалі не приступив до відповіді на теоретичне питання. |

Практична частина складається з трьох завдань по 8 балів, кожне з яких оцінюється за наступними критеріями:

| Бали | Опис критеріїв |
|--------|---|
| 8 | Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування. |
| [6; 8) | Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 не грубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною. |
| [4; 6) | Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною. |
| [2; 4) | У правильній послідовності ходу розв'язування відсутні окремі його ключові етапи. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано неповністю. |
| (0; 2) | Якщо студент почав розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання. |
| 0 | Якщо студент взагалі не приступив до розв'язування задачі. |

Індивідуальний рейтинг студента (RD) дорівнює:

$$RD = r_c + r_e,$$

де r_c - сума балів, зароблених студентом на протязі семестру (стартовий рейтинг), а r_e – сума балів, зароблених студентом на екзамені.

У разі, коли стартовий рейтинг студента не менш ніж 0,85 від максимально можливого (R_c), тобто $r_c \geq 51$, студент має право складати екзамен без опитування практичної частини на оцінку "добре" (75-84).

У разі, коли стартовий рейтинг студента не менш ніж 0,9 від максимально можливого (R_c), тобто $r_c \geq 54$, студент має право складати екзамен без опитування практичної частини на оцінку "дуже добре" (85-94).

При незгоді студента із запропонованою оцінкою на підставі його рейтингу r_c , студент повинен складати іспит в повному обсязі.

Оцінка "відмінно" виставляється під час іспиту, за умови $r_c \geq 55$, при демонстрації повних та міцних теоретичних знань і вмінні розв'язувати нестандартні задачі.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| <i>Кількість балів</i> | <i>Оцінка</i> |
|---------------------------|---------------|
| 100-95 | Відмінно |
| 94-85 | Дуже добре |
| 84-75 | Добре |
| 74-65 | Задовільно |
| 64-60 | Достатньо |
| Менше 60 | Незадовільно |
| Не виконані умови допуску | Не допущено |

7. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- *можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою;*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук
Качаєнко Ольга Борисівна

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 1 від 01.07. 2021р.)

Погоджено Методичною комісією ФБТ (протокол № 1 від 31.08.2021 р.)