



НАЗВА КУРСУ

Вища математика. Частина 2. Інтегральне числення та диференціальні рівняння /
Higher mathematics. Part 2. Integral Calculus and Differential Equations
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус) (заочна форма навчання)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G11 Машинобудування (за спеціалізаціями) Спеціалізація: G11.03 Технологічні машини та обладнання
Освітня програма	<i>Інжиніринг поліграфічних систем</i> <i>Engineering of Printing Systems</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>10 кредитів ECTS / 300 годин (10 год - лекції, 10 год – практичні, 280 год СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, МКР, ІСЗ (РР)</i>
Розклад занять	<i>На сайті університету, також сайті НН ВПІ</i>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Кушлик-Дивульська Ольга Іванівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.- мат. наук, olgakushlyk64@gmail.com ORCID: http://orcid.org/0000-0002-4999-6641 Практичні: Кушлик-Дивульська Ольга Іванівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.- мат. наук, olgakushlyk64@gmail.com
Розміщення курсу	Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Вища математика» дає можливість отримати ґрунтовну підготовку з математики для подальшого використання математичного апарату при розв'язуванні практичних, прикладних та наукових завдань.

Силабус освітнього компонента «Вища математика. Частина 2. Інтегральне числення та диференціальні рівняння» складено відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів «Інжиніринг поліграфічних систем», яка розроблена з урахуванням Стандарту вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво,

спеціальність: G11 Машинобудування (за спеціалізаціями), спеціалізація: G11.03 Технологічні машини та обладнання.

Метою навчальної дисципліни є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей:

Загальні компетентності: (ЗК 01) Здатність до абстрактного мислення; (ЗК 06) здатність генерувати нові ідеї (креативність); (ЗК 15) здатність системно мислити; (ЗК 16) здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності: (ФК 02) здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування; (ФК 05) здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування; (ФК 12) здатність застосовувати відповідні математичні і технічні методи та комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань видавництва та поліграфії.

Важливим 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.

Освітній компонент *«Вища математика. Частина 2. Інтегральне числення та диференціальні рівняння»* є одним з основних, що завершують формування базової підготовки вивчення навчальної дисципліни «Вища математика», що сприяє ґрунтовному формуванню математичної освіти майбутнього фахівця за освітньою програмою *«Інжиніринг поліграфічних систем»*.

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна

ПРН 04 Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН 05 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН 24 Уміння застосовувати математичний апарат у процесі розв'язування професійних задач, побудови і аналізу результатів математичних моделей.

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

Викладається в другому семестрі після засвоєння курсу «Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія та диференціальне числення», забезпечує краще засвоєння та вивчення освітнього компонента ЗО 14.2 «Фізика». Також є базою для ґрунтовного вивчення навчальної дисципліни ЗО 10 «Програмне забезпечення інженерних розрахунків», ПО 12 «Автоматизоване проектування та інжиніринг», ПО 04 «Теоретична механіка», ПО 09 «Теорія механізмів і машин», ПО 11 «Взаємозамінність та технічні вимірювання».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. *Визначений інтеграл*. Визначений інтеграл, його обчислення. Невласні інтеграли 1-го та 2-го роду. Застосування визначеного інтеграла до задач геометрії та механіки.

Розділ 2. *Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли. Теорія поля*. Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли, їх обчислення та застосування. Основні поняття теорії поля, формули Гріна, Остроградського-Гаусса, Стокса.

Розділ 3. *Звичайні диференціальні рівняння*. Диференціальні рівняння першого порядку, основні типи. Диференціальні рівняння вищих порядків, їх розв'язання. Системи диференціальних рівнянь.

Розділ 4. *Рівняння математичної фізики*. Рівняння коливання струни та рівняння теплопровідності. Використання рівнянь математичної фізики в технологіях поліграфічного виробництва.

4. Навчальні матеріали та ресурси

1. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648с.

2. Кулик Г.М. Вища математика: Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / Г.М. Кулик, О.І. Кушлик-Дивульська, Н.В. Степаненко, Н.П. Ярема: НТУУ "КПІ". – Електронні текстові дані (1файл: 5,04 Мбайт). – К.: НТУУ "КПІ". 2016.– 278 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/16444>.

3. Вища математика. Елементи теорії поля і теорії рядів. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» (заочна форма навчання) / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,12 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 155 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/21729>.

4. Вища математика: Теорія поля. Числові ряди. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Н. П. Селезньова. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 162 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/62615>.

5. Кушлик-Дивульська О. І. Вища математика. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Збірник індивідуальних завдань [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,03 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 78 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46598>.

Додаткова література

1. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В. П., Юрик І. І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.

2. Вища математика. Елементи теорії поля і теорії рядів. Розрахункова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. О.І.Кушлик-Дивульська, Н.В.Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,27 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 110 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/21730>.

3. Кулик Г.М. Вища математика: Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / Г. М. Кулик, О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Степаненко, Н. П. Ярема: НТУУ "КПІ". – Електронні текстові дані (1файл: 5,04 Мбайт). – К.: НТУУ "КПІ". 2016.– 278 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/16444>.

4. Кушлик-Дивульська О.І. Конспект лекцій кредитного модуля «Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння» (Вища математика-2) для напряму підготовки

6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа» [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ»; уклад. О. І. Кушлик-Дивульська. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,68 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 241 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/12700>.

5. Кушлик-Дивульська О. І. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи кредитного модуля «Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння» для напрямів підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа», 6.050503 «Машинобудування» для студентів Видавничо-поліграфічного інституту [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ»; Уклад. О. І. Кушлик-Дивульська. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,64 Мбайт). – Київ: НТУУ "КПІ", 2013. – 117с. – Назва з екрана. – Доступ <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/2838>.

6. Шкіль М. І. Математичний аналіз. Ч.1 / Шкіль М. І. – К.: Вища школа, 2005. – 510 с.

7. Стрижак Т. Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т. Г., Коновалова Н. Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.

8. Математика в технічному університеті. Том 1 / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 496 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/24338/1/MTU1.pdf>.

9. Кушлик-Дивульська О. І. Рівняння математичної фізики для опису процесів поліграфічної технології. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи для студентів видавничо-поліграфічного інституту: [ел. навч. вид.] / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел / – Київ, НТУУ «КПІ», 2011. – 112 с. (НМУ №10/11-408).

10. Кушлик-Дивульська О. І. Рівняння математичної фізики для опису процесів поліграфічної технології. Навчальний посібник: [ел. навч. вид.] / О. І. Кушлик-Дивульська / – Київ, НТУУ «КПІ», 2012. – 177 с. (НМУ № Е 11/12-218).

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Дидактичні матеріали:

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

Лекція 1. Визначений інтеграл, його обчислення, застосування

1.1. Означення визначеного інтеграла, його властивості, теорема про середнє значення.

1.2. Формула Ньютона-Лейбніца.

1.3. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.

1.4. Означення невластних інтегралів 1-го роду, дослідження збіжності.

1.5. Застосування визначеного інтеграла до деяких геометричних задач: Обчислення площ в прямокутних декартових і полярних координатах.

Лекція 2. Поняття про кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля

2.1. Подвійний інтеграл, його означення, теорема існування.

2.2. Властивості подвійного інтеграла.

2.3. Означення криволінійних інтегралів 1-го та 2-го роду, теорема існування.

2.4. Обчислення криволінійних інтегралів.

Лекція 3. Елементи теорії поля

3.1. Дивергенція, ротор, їх механічний зміст.

3.2. Циркуляція векторного поля.

3.3. Формули Гріна, Остроградського-Гаусса.

3.4. Формула Стокса.

Лекція 4. Диференціальні рівняння 1-го порядку, основні поняття та означення

- 4.1. Означення диференціального рівняння 1-го, n -го порядку.
- 4.2. Поняття розв'язку, загального розв'язку, інтегральної кривої.
- 4.3. Задача Коші та теорема Коші існування та єдиності розв'язку для диференціальних рівнянь першого порядку.
- 4.4. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.
- 4.5. Лінійні рівняння та рівняння Бернуллі.

Лекція 5. Диференціальні рівняння вищих порядків, їх розв'язування

- 5.1. Основні поняття, задача Коші, теорема Коші.
- 5.2. Диференціальні рівняння, що допускають пониження порядку, їх розв'язання.
- 5.3. Структура загального розв'язку лінійного однорідного рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами.
- 5.4. Теорема про структуру загального розв'язку ЛНР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод невизначених коефіцієнтів для ЛНР.

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1. Обчислення визначених інтегралів. Інтегрування частинами, заміна змінної у визначеному інтегралі. Обчислення площ фігур в прямокутних та полярних координатах.

Практичне заняття 2. Обчислення довжини дуги кривої, об'єму тіла обертання, площі поверхні тіла обертання. Механічні застосування визначеного інтеграла.

Практичне заняття 3. Обчислення подвійних інтегралів в декартовій і полярній системах координат. Обчислення криволінійних та поверхневих інтегралів 2-го роду, їх основні застосування. Застосування формул Гріна, Стокса, Остроградського.

Практичне заняття 4. Векторне поле, знаходження векторних ліній. Обчислення дивергенції та ротора векторного поля. Обчислення циркуляції векторного поля. Обчислення потоку векторного поля. Застосування формул Гріна, Стокса, Остроградського.

Практичне заняття 5. Розв'язування диференціальних рівнянь 1-го порядку (з відокремлюваними змінними; лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь, рівнянь Бернуллі методом Бернуллі. Розв'язування лінійних однорідних диференціальних рівнянь 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Аналіз методу невизначених коефіцієнтів.

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)

Самостійна робота студента

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв'язання домашніх завдань, виконання розрахункової роботи (розбивається на дві частини відповідно до семестрових планових атестацій), підготовка та написання модульної контрольної роботи, підготовка до екзамену.

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість год, СРС
1.	Розділ 1. Визначений інтеграл	60
2.	Розділ 2. Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли. Теорія поля	66
3.	Розділ 3. Звичайні диференціальні рівняння	65
4.	Розділ 4. Рівняння математичної фізики	40
5.	Підготовка до МКР	4

6.	<i>Підготовка та виконання ІСЗ</i>	15
10.	<i>Підготовка до екзамену</i>	30

Електронні ресурси

1. Кушлик-Дивульська О. І. Вища математика. Елементи теорії поля і теорія рядів. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,12 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 155 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/21729>.

2. Кушлик-Дивульська О. І. Вища математика. Елементи теорії поля і теорія рядів. Розрахункова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,27 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 110 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/21730>.

3. Вища математика: Теорія поля. Числові ряди. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н.В. Поліщук, Н. П. Селезньова. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 162 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/62615>.

4. Кушлик-Дивульська О. І. Вища математика. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Збірник індивідуальних завдань [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,03 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 78 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46598>.

Модульна контрольна робота

Метою контрольної роботи є закріплення та перевірка теоретичних знань із освітнього компонента, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач.

Модульна контрольна робота (МКР) виконується після вивчення частини матеріалу. Кожен студент отримує індивідуальне завдання, відповідно до якого необхідно виконати завдання (виконується до наступного першого заняття закінчення вивчення освітнього компонента).

Індивідуальні семестрові завдання (Розрахункова робота)

Завдання ІСЗ отримують індивідуально, за варіантами, відповідно до електронних ресурсів [3], [4].

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Академічна доброчесність. Дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3), детальніше <https://kpi.ua/code>.

Відвідування занять

Відвідування лекцій, практичних занять та консультацій не є обов'язковим. Однак студентам рекомендується їх відвідувати, оскільки викладається теоретичний та практичний матеріал, розвиваються навички, необхідні для виконання практичних завдань та успішного написання МКР, виконання ІСЗ та самостійних робіт.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

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

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.

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

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, виконання МКР, написання ІСЗ (РР).

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування МКР та розрахункової роботи, семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 30	Не допущено

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- роботу на практичних заняттях, виконання завдань до практичних занять;
- виконання та захист розрахункової роботи;
- відповіді на екзамені.

Практичні заняття	ІСЗ (РР)	МКР	Екзамен
10	25	15	50

Практичні заняття

Ваговий бал 2. Максимальна кількість балів за всі практичні заняття – 2 бали*5 занять= 10 балів. Для 5 практичних занять опитується орієнтовно 5 студентів при чисельності груп >10 осіб. На практичних заняттях студенти разом із викладачем розв'язують завдання за тематикою практичного заняття. Після кожного практичного заняття студенти отримують домашнє завдання, яке необхідно вирішити та надати на перевірку викладачу.

Індивідуальні семестрові завдання

Ваговий бал 25

Виконання розрахункової роботи:

- творча робота – 25 балів;

- роботу виконано з незначними недоліками — 17-24 бали;
- роботу виконано з певними недоліками — 9-16 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконано або є грубі помилки) — 0 балів.

Модульна контрольна робота

Ваговий бал – 15. Модульна контрольна робота (МКР) виконується впродовж семестру, захист її - на останньому практичному занятті.

На модульній контрольній роботі студент виконує 5 завдань відповідно до тем, пройдених на лекційних та практичних заняттях, також винесених на самостійне опрацювання; одне з яких є теоретичним завданням.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи:

- бездоганна робота — 15 балів;
- є певні недоліки у виконанні роботи — 8-14 балів;
- значні помилки — 0-7 балів, робота не зараховується (відпрацювання).

Форма семестрового контролю – екзамен

Екзаменаційна робота (ваговий бал – 50) проводиться відповідно до навчального плану в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному силабусом освітнього компонента.

Максимальна сума балів за роботу у семестрі складає 50. Необхідною умовою допуску до екзамену виконана розрахункова робота, завдання до практичних занять та семестровий рейтинг не менше 30 балів.

Екзамен містить дві складові: теоретичну та практичну.

Теоретична складова направлена на перевірку набутих в результаті вивчення освітнього компонента знань студентів у вигляді двох питань за лекційним матеріалом семестру. Максимальна кількість балів за теоретичну складову складає 20 балів.

Критерії оцінювання теоретичної складової

- Повна відповідь, формулювання та доведення теорем, обґрунтування властивостей, означень оцінюються однозначно: 10 балів, сумарно за 2 питання — 20 балів.
- Запитання, на які немає однієї конкретної відповіді, частково вірна відповідь — 5-9,5 балів (10-19 балів).
- Частково наявні деякі формулювання або допущено грубі помилки — 0-4,5 бали (0-9 балів).

Практична складова передбачає перевірку набутих студентами умінь за освітнім компонентом. Кожному студенту надається індивідуальна практична складова, відповідно до умов якої необхідно запропонувати практичне рішення. Максимальна кількість балів за задачу складає 30 балів. Всіх практичних завдань є 3, кожне запитання (завдання) оцінюється в 10 балів.

Критерії оцінювання практичної складової

- Повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) — 30 балів.
- Достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності, повне розв'язування завдань з незначними неточностями — 25-29 балів.
- Неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) — 18-24 бали.
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» — 0 балів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

доцентом кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук Кушлик-Дивульською Ольгою Іванівною

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 9 від 25.06. 2025 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ВПІ (протокол № 12 від 30.06.2025 р.)