



Вища математика. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних, диференціальні рівняння.

Робоча програма кредитного модуля навчальної дисципліни «Вища математика. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних, диференціальні рівняння» (Силабус)

| Реквізити навчальної дисципліни | |
|---|--|
| Рівень вищої освіти | Перший (бакалаврський) |
| Галузь знань | G Інженерія, виробництво та будівництво |
| Спеціальність | G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка |
| Освітня програма | <ol style="list-style-type: none">Інтелектуальні технології радіоелектронної технікиІнформаційна та комунікаційна радіоінженеріяРадіотехнічні комп'ютеризовані системи<u>Технології радіоелектронної боротьби</u> |
| Статус дисципліни | Нормативна |
| Форма навчання | очна(денна)/дистанційна |
| Рік підготовки, семестр | 1 курс, весняний семестр |
| Обсяг дисципліни | 210 годин (44 години – Лекції, 60 години – Практичні, 106 години – СРС) |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | Екзамен/екзаменаційна письмова робота |

| | |
|--|--|
| Розклад занять | http://rozklad.kpi.ua |
| Мова викладання | Українська |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | <p>Лектор: к.м.н., доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей Диховичний Олександр Олександрович, a.dyx@ukr.net, моб. +38(067)9005262</p> <p>Практичні: Павленков Володимир Володимирович, канд. ф.-м.н., старший викладач кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, pavlenkovvolodymyr@gmail.com</p> <p>Маслюк Анна Олексіївна, канд. ф.-м.н., старший викладач кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, masliukgo@ukr.net</p> <p>БуценкоЮрій Павлович, канд. ф.-м.н., доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, armchairdoc@ukr.net</p> |
| Розміщення курсу | https://campus.kpi.ua , |

Програма навчальної дисципліни

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

| | |
|---|---|
| <p>Опис дисципліни</p> | <p>Відповідно до навчального плану кредитний модуль «Вища математика. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних, диференціальні рівняння» входить до навчальної дисципліни «Вища математика» (ЗО 7), належить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. Він є необхідним для успішного засвоєння спеціальних дисциплін. Даний кредитний модуль ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні математики у середній школі, а також кредитного модуля «Вища математика. Частина 1». Дисципліна «Вища математика» є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки інженерів та програмістів. Знання та вміння, отримані студентом під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою. При проходженні даної дисципліни студенти ознайомляться: з основами інтегрального числення функції однієї та багатьох змінних, елементами теорії поля та звичайними диференціальними рівняннями. На практичних заняттях опанують методи розв'язання основних задач з усіх розділів. В курсі передбачений контроль якості отриманих знань у вигляді модульних контрольних робіт та домашніх контрольних робіт.</p> |
| <p>Цілі дисципліни</p> | <p>Метою навчальної дисципліни є:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формування у здобувачів освіти логічного мислення, розвиток їх інтелекту та здібностей; • формування здатностей до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики, виховання у студентів прикладної математичної культури; • формування здатностей самостійно використовувати і вивчати літературу з математики, розвивати гнучкість мислення, творчу самостійності та дію. |
| <p>Предмет навчальної дисципліни</p> | <p>Загальні математичні властивості та закономірності. Визначений інтеграл, основи диференціального числення функцій багатьох змінних, основи інтегрального числення багатьох змінних, елементами теорії поля та звичайними диференціальними рівняннями.</p> |
| <p>Компетентності</p> | <p>Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1); • здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 2); |

| | |
|--------------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями(ЗК 07); • здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК 08); |
| Програмні результати навчання | Застосовувати фундаментальні і прикладні науки для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах (ПРН13). |

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

Постреквізити: ОК «Вища математика» входить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця і передуює ОК «Інформатика» та «Програмовані засоби в інтелектуальній радіоелектронній техніці».

3.Зміст навчальної дисципліни

| Назва розділів і тем | Кількість годин | | | |
|---|-----------------|--------------|-----------|-----------|
| | Всього | у тому числі | | |
| | | Лекції | Практичні | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | - |
| КРСЗ-1 | 2 | - | 2 | - |
| Розділ 1. Визначений інтеграл | | | | |
| Тема 1. Визначений інтеграл | 26 | 6 | 6 | 14 |
| Разом за розділом 1 | 26 | 6 | 6 | 14 |
| Розділ 2. Диференціальне числення функції багатьох змінних | | | | |
| Тема 2. Диференціальне числення функції багатьох змінних | 26 | 6 | 12 | 8 |
| Контрольна робота з розділів 1,2 | 8 | — | 2 | 6 |
| Разом за розділом 2 | 34 | 6 | 14 | 14 |
| Розділ 3. Інтегральне числення функції багатьох змінних. Елементи теорії поля | | | | |
| Тема 3. Кратні , криволінійні та поверхневі інтеграли. Векторний аналіз. | 52 | 20 | 16 | 16 |
| Контрольна робота з розділу 3 | 6 | — | 2 | 4 |
| Разом за розділом 3 | 58 | 20 | 18 | 20 |

| Розділ 4. Звичайні диференціальні рівняння | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|------------|
| Тема 4. Диференціальні рівняння | 46 | 16 | 14 | 16 |
| Контрольна робота з розділу 4 | 4 | — | 2 | 2 |
| Разом за розділом 4 | 50 | 16 | 16 | 18 |
| Розрахункова робота | 10 | — | — | 10 |
| Екзамен | 30 | — | — | 30 |
| Всього годин | 210 | 44 | 60 | 106 |

Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Математика в технічному університеті: Підручник./ І.В.Алексєєва, В.О.Гайдей, О.О.Диховичний, Л.Б.Федорова; за ред. О.І.Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – Т.2. – 504 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30396>
2. Математика в технічному університеті: Підручник./ І.В.Алексєєва, В.О.Гайдей, О.О.Диховичний, Л.Б.Федорова; за ред. О.І.Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – Т.3. – 454 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/39003>
4. Дубовик В. П. Вища математика / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. — Київ : Игнатекс-Україна, 2013. — 648 с
4. Овчинников П. П. Вища математика : У 2 ч. Ч. 2 / П. П. Овчинников. — Київ : Техніка, 2004. — 792 с.
5. Adams R. A. Calculus : Complete course / R. A. Adams, C. Essex. — Toronto : Pearson Canada, 2010. — 1076 pp.

Допоміжна література

6. Zill D. G. Advanced engineering mathematics / D. G. Zill, W. S. Wright. — Burlington : Jones and Bartlett Learning, 2017. — 1004 pp.
7. Zill D. G. Calculus : Early transcendentals / D. G. Zill, W. S. Wright. — Sudbury : Jones and Bartlett publishers, 2011. — 994 pp.
8. Математика в технічному університеті : Практикум : У 4-х ч. / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — Київ : НТУУ «КПІ», 2014. — 752 с.

Інформаційні ресурси

Дистанційні курси:

1. Математика для інженерів та економістів. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції.

Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б., Коновалова Н.Р., Дудко А.Ф., Москвичова К.К.

<http://moodle.ipk.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=1249>

2. Математика для інженерів та економістів. Кратні, криволінійні і поверхневі інтеграли. Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції. Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б., Дудко А.Ф., Москвичова К.К.

<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=15>

3. Математика для інженерів та економістів. Елементи теорії поля. Курс для бакалаврів технічних спеціальностей. Лекції, практика. Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б.

<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=361>

4. Математика для інженерів та економістів. Диференціальні рівняння. Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції. Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б., Дудко А.Ф., Москвичова К.К.

<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=237>

Навчальний контент

1. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Очна/дистанційна форма

Лекційні заняття

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС) |
|-------|--|
| 1 | Визначений інтеграл за відрізком та його властивості. Задачі що приводять до поняття визначеного інтеграла. Поняття визначеного інтеграла як границі інтегральних сум. Теорема про достатні умови інтегровності функції. Властивості визначеного інтеграла. <i>Рекомендована література:</i> [2], розділ 9.6. |
| 2 | Методи обчислення визначеного інтеграла: формула Ньютона-Ляйбніца, заміна змінної та інтегрування частинами. Інтегрування парних та непарних функцій. <i>Рекомендована література:</i> [2], розділ 9.7. |
| 3 | Застосування визначеного інтеграла: обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл обертання та об'ємів тіл за відомими перерізами. <i>Рекомендована література:</i> [2], розділ 9.9. |
| 4 | Невластиві інтеграли першого та другого роду: від обмеженої функції за необмеженим відрізком та від необмеженої функції за обмеженим відрізком. Поняття про збіжність та розбіжність невластивих інтегралів Теорема порівняння <i>Рекомендована література:</i> [2], розділ 9.8. |
| 5 | Функції багатьох змінних. Область визначення. Границя функцій багатьох змінних. Неперервність функцій багатьох змінних. Властивості функцій, неперервних в замкненій області. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 8.1. |
| 6 | Частинні похідні 1-го порядку. Диференційовність функції. Повний диференціал функції. Похідна функції за напрямом. Градієнт функції. Геометричний зміст |

| | |
|----|---|
| | <p>градієнта. Дотична площина й нормаль до поверхні. Геометричний зміст частинних похідних і диференціала.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 8.2,8.4.</p> |
| 7 | <p>Похідна складеної функції. Похідна неявної функції. Частинні похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 8.2,8.4.</p> |
| 8 | <p>Екстремуми функцій багатьох змінних. Необхідні умови екстремумів. Достатні умови екстремумів</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 8.2</p> |
| 9 | <p>Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Найбільше та найменше значення функції в області.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], 8.5</p> |
| 10 | <p>Інтеграл за геометричним об'єктом: поняття про геометричний об'єкт та його міру, означення інтеграла за геометричним об'єктом, властивості й основні теореми. Подвійний інтеграл: означення подвійного інтеграла, основні властивості та обчислення в декартовій системі координат (зведення до повторного). Задача, що приводить до поняття подвійного інтеграла.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], розділ 10.1, 10.2.</p> |
| 11 | <p>Заміна змінних в подвійному інтегралі. Поняття криволінійних координат на площині, якобіан перетворення систем координат (виведення якобіана переходу до полярної та узагальненої полярної систем координат). Теорема про заміну змінної в подвійному інтегралі (без доведення). Застосування подвійного інтеграла.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], розділ 10.2.</p> |
| 12 | <p>Потрійний інтеграл: означення потрійного інтеграла, основні властивості та обчислення в декартовій системі координат (зведення до повторних). Заміна змінних в потрійному інтегралі, перехід до циліндричної та сферичної систем координат. Застосування потрійного інтеграла.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], розділ 10.3.</p> |
| 13 | <p>Криволінійний інтеграл 1-го роду (за довжиною дуги): означення, основні властивості та методи обчислення. Теорема про існування криволінійного інтеграла 1 роду. Геометричні та фізичні його застосування.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], розділ 10.4.</p> |
| 14 | <p>Криволінійний інтеграл 2-го роду (за координатами): векторний та скалярний запис інтеграла, методи обчислення. Зв'язок з криволінійним інтегралом 1 роду. Теорема Остроградського-Гріна про зв'язок з подвійним інтегралом. Теорема про еквівалентність 4-х умов.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], розділ 10.5.</p> |
| 15 | <p>Поверхневий інтеграл 1-го роду (за площею поверхні) означення, основні властивості та методи обчислення.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], розділи 10.6.</p> |
| 16 | <p>Поверхневий інтеграл 2-го роду (за координатами): означення, основні властивості та методи обчислення. Формула зв'язку з інтегралом 1-го роду. Теорема Остроградського- Гауса про зв'язок з потрійним інтегралом.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], розділи 10.6, 10.7.</p> |
| 17 | <p>Скалярне та векторне поле: означення, приклади та їх характеристики. Інваріантне означення дивергенції.</p> <p>Векторний запис формули Остроградського- Гауса, застосування до обчислення потоку векторного поля.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], розділ 11.1.1 – 11.1.3.</p> |

| | |
|----|--|
| 18 | Циркуляція векторного поля. Теорема Стокса про зв'язок криволінійного та поверхневого інтегралів 2-ого роду. Інваріантне означення ротора. Векторний запис формули Стокса. <i>Рекомендована література:</i> [2], розділи 11.1.4, 11.2, 11.3. |
| 19 | Основні класи векторних полів: соленоїдальне, потенціальне та гармонічне. Їх основні властивості. Векторні диференціальні операції першого та другого порядку. <i>Рекомендована література:</i> [2], розділи 11.2. |
| 20 | Звичайні диференціальні рівняння (загальні відомості). Диференціальні рівняння 1-ого порядку(ДР): загальний вигляд, поняття загального, частинного та особливого розв'язків. Задача Коші для диференціального рівняння 1-ого порядку, її геометричний та фізичний зміст. Теорема Коші. Приклади фізичних та геометричних задач, що приводять до ДР 1-ого порядку. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.1.1-12.1.2. |
| 21 | Методи розв'язання диференціального рівняння 1-ого порядку в залежності від загального вигляду: ДР з відокремлюваними змінними, однорідне ДР та ДР, що зводяться до однорідних. Метод варіації довільної сталої (метод Лагранжа) розв'язання лінійного диференціального рівняння 1-ого порядку. Метод Бернуллі розв'язання диференціального рівняння Бернуллі. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.1.3 - 12.1.7. |
| 22 | Диференціальні рівняння вищих порядків (загальні відомості). Задача Коші для диференціальних рівнянь вищих порядків, її геометричний та фізичний зміст. Теорема Коші про достатні умови існування та єдиності задачі Коші (для ДР 2-ого порядку). Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку, методи їх розв'язання. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.2.1- 12.2.2. |
| 23 | Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійно залежні і лінійно незалежні системи функцій. Визначник Вронського. Умови лінійної залежності і лінійної незалежності системи розв'язків лінійного диференціального рівняння. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.2.3. - 12.2.5. |
| 24 | Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків (ЛОДР). Властивості розв'язків ЛОДР. Лінійний диференціальний оператор та його властивості. Теорема про структуру загального розв'язку ЛОДР. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод Ойлера їх розв'язання. Побудова фундаментальної системи розв'язків ЛОДР в залежності від типу коренів його характеристичного рівняння. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.3. |
| 25 | Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння вищих порядків (ЛНДР). Теорема про структуру загального розв'язку ЛНДР. Принцип суперпозиції. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільних сталих їх розв'язання (метод Лагранжа). Демонстрація методу для розв'язання ЛНДР другого порядку. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.4.1- 12.4.2. |
| 26 | Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Метод підбору частинного розв'язку ЛНДР (в залежності від вигляду правої частини диференціального рівняння). Схема розв'язання. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.4.3 - 12.4.4. |
| 27 | Системи диференціальних рівнянь (загальні відомості). Задачі, що приводять до систем диференціальних рівнянь. Означення нормальної системи. Поняття |

| | |
|--|--|
| | загального та частинного розв'язку систем, розв'язання задачі Коші. Зв'язок систем диференціальних рівнянь з диференціальними рівняннями вищих порядків. Метод Ойлера розв'язання однорідних СЛДР зі сталими коефіцієнтами. Матричний метод. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.5. |
|--|--|

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять: навчити студента самостійно розв'язувати всі типи математичних задач, які належать до кредитного модуля «Вища математика-3».

| № з/п | Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС) |
|-------|--|
| 1 | КРСЗ-1 |
| 2 | Основні методи обчислення визначеного інтеграла. Завдання на СРС: [2], Практикум 9.7. |
| 3 | Застосування визначеного інтеграла. Завдання на СРС: [2], Практикум 9.8. |
| 4 | Невласні інтеграли I та II роду. Завдання на СРС: [2], Практикум 9.9. |
| 5 | Функції багатьох змінних. Завдання на СРС: [1], Практикум 8.1. |
| 6 | Частинні похідні та диференціали. Дотична площина і нормаль до поверхні. Похідна за напрямом. Градієнт. Завдання на СРС: [1], Практикум 8.2-8.4. |
| 7 | Похідні та диференціали вищих порядків. Завдання на СРС: [1], Практикум 8.2. |
| 8 | Екстремуми функції багатьох змінних. Умовний та глобальний екстремуми. Завдання на СРС: [1], Практикум 8.5. |
| 9 | Умовний та глобальний екстремуми. Завдання на СРС: [1], Практикум 8.5. |
| 10 | МКР – 1 «Визначений інтеграл. Диференціальне числення функцій багатьох змінних». |
| 11 | Подвійні інтеграли. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Застосування. Завдання на СРС: [2], Практикум 10.1. |
| 12 | Потрійні інтеграли. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Застосування. Завдання на СРС: [2], Практикум 10.2. |
| 13 | Криволінійні інтеграли першого роду. Обчислення. Застосування. Завдання на СРС: [2], Практикум 10.3. |
| 14 | Криволінійні інтеграли другого роду. Обчислення. Застосування. Завдання на СРС: [2], Практикум 10.4. |
| 15 | Поверхневі інтеграли першого роду. Обчислення. Застосування. Завдання на СРС: [2], Практикум 10.5. |
| 16 | Поверхневі інтеграли другого роду. Обчислення. Застосування. Завдання на СРС: [2], Практикум 10.6. |
| 17 | Основні типи векторних полів. Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт. |

| | |
|----|--|
| | Завдання на СРС: [2], Практикум 11.1. |
| 18 | Потік векторного поля. Теорема Остроградського-Гауса. Ротор і циркуляція векторного поля. Теорема Стокса Завдання на СРС: [2], Практикум 11.2. |
| 19 | МКР– 2 «Інтегральне числення функцій багатьох змінних». |
| 20 | Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні ДР 1-го порядку. Лінійні ДР 1-го порядку, рівняння Бернуллі. Завдання на СРС: [2], Практикум 12.1. |
| 21 | Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку. Завдання на СРС: [2], Практикум 12.2. |
| 22 | Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Завдання на СРС: [2], Практикум 12.3. |
| 23 | Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Завдання на СРС: [2], Практикум 12.4. |
| 24 | Лінійні неоднорідні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод Лагранжа. Завдання на СРС: [2], Практикум 12.4. |
| 25 | Системи диференціальних рівнянь. Метод виключення. Завдання на СРС: [2], Практикум 12.4. |
| 26 | Матричний метод розв'язання лінійних однорідних систем зі сталими коефіцієнтами. Завдання на СРС: [2], Практикум 12.4. |
| 27 | МКР– 3 «Звичайні диференціальні рівняння». |

Самостійна робота студента

Самостійна робота студента полягає в опрацюванні лекційного матеріалу, розв'язанні рекомендованих задач за відповідною темою практичних занять, виконанні завдань домашньої контрольної роботи. Подання домашньої контрольної роботи передусе написанню модульної контрольної роботи і є необхідною умовою допуску до її написання.

Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання складаються з домашньої контрольної роботи «Інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних. Звичайні диференціальні рівняння», частина якої є письмовою роботою, частина проводиться у форматі тестування.

Домашня контрольна робота сприяє поглибленому засвоєнню методів розв'язання типових математичних задач, що мають прикладне значення. Збірник завдань до домашньої контрольної роботи є додатком до даної робочої програми та знаходяться в електронному вигляді у електронному кампусі університету. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи [] є в електронному вигляді у електронному кампусі університету. Тестова частина розроблена за допомогою платформи Moodle, та міститься за посиланням на кафедральному сайті <https://do.matan.kpi.ua/>

Контрольні роботи

Запланована одна модульна контрольна робота, яка поділяється на три контрольні роботи з розділів 1-4:

1. МКР-1. «Визначений інтеграл. Диференціальне числення функцій багатьох змінних»
2. МКР-2. «Інтегральне числення функцій багатьох змінних».
3. МКР-3. «Звичайні диференціальні рівняння».

Мета модульних контрольних робіт – виявити рівень засвоєння відповідних модулів, підрахування балів за кредитно-модульною системою модулів.

Політика та контроль

2. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Рекомендовані методи навчання: вивчення основної та допоміжної літератури за тематикою лекцій, розв'язування задач на практичних заняттях та при виконанні домашніх робіт.

Студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій. Важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу, відпрацювання методів та алгоритмів вирішення основних завдань дисципліни є самостійна робота. Вона містить читання літератури, огляд літератури за темою, підготовку до занять, виконання домашньої контрольної роботи, підготовку до МКР та іспиту.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

3. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО) (очна\дистанційна форма)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

| Семестр | Навчальний час | | Розподіл навчальних годин | | | | Контрольні заходи | | |
|---------|----------------|------------|---------------------------|----------|-----------|------------|-------------------|-----|----------------------|
| | кредити | акад. год. | Лекц. | Практич. | Лаб. роб. | СРС + Екз. | МКР | ДКР | Семестрова атестація |
| 1 | 7 | 210 | 54 | 54 | - | 102 | 1 | 1 | екз. |

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

- 1) відповіді на практичних заняттях;
- 2) одна контрольна робота (МКР може бути поділена на декілька контрольних робіт ;
- 3) одна ДКР
- 4) відповідь на екзамені.

Розмір шкали рейтингу $R = 100$ балів.

Розмір стартової шкали $R_C = 50$ балів.

Розмір екзаменаційної шкали $R_E = 50$ бали.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Робота на практичних заняттях

Ваговий бал – 15. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює 15 балів.

0.0 – відмова від відповіді, незнання необхідного теоретичного матеріалу;

0.25 – знання окремих фрагментів теоретичного матеріалу, вміння деякі з них застосовувати;

0.5 – поверхневе знання теоретичного матеріалу, розв'язування задачі за допомогою викладача;

0.75 – добре знання теоретичного матеріалу, вміння його застосовувати;

1 – досконале знання теоретичного матеріалу, майже самостійне розв'язування задачі.

Кожне виконане домашнє завдання оцiнюється у 0.5 бала.

2. Модульний контроль

Ваговий бал -20. Максимальна кiлькiсть балiв за всi контрольнi роботи дорiвнює 20 балiв.

Критерiй оцiнювання МКР:

вiдсутнiсть на контрольнiй роботi – 0 балiв,

оцiнка МКР (в балах) дорiвнює величинi вiдсотка (вiд максимальнiй кiлькостi балiв 20) її виконання.

При виконання < 60% контрольна робота не зараховується.

3. Домашня контрольна робота(ДКР).

Ваговий бал – 15.

Критерiй оцiнювання ДКР:

Невиконання ДКР – 0 балiв. ДКР виконується i захищається частинами, що за вiдповiдають модульнiй контрольнiй роботi. Ця частина ДКР здається до написання МКР, а сама МКР є її захистом.

Оцiнка ДКР (у балах) дорiвнює величинi вiдсотка (вiд максимальнiй кiлькостi балiв 15) її

виконання з

урахуванням результату написання вiдповiдної МКР.

При виконаннi менше 60% ДКР вона не зараховується.

За несвоєчасне (пiзнiше нiж на тиждень) подання ДКР зараховується не бiльше 60% .

4. Вiдповiдь на екзаменi

Ваговий бал – 50.

Кiлькiсть рейтингових екзаменацiйних балiв дорiвнює величинi вiдсотка (вiд максимального балу 50) виконання екзаменацiйної роботи. При виконаннi менше 60% (<30 балiв) екзаменацiйної роботи вона не

зараховується i повинна бути написана повторно.

Заохочувальнi бали нараховуються за успiшний виступ на математичнiй олімпіаді (максимально 5 балiв за семестр).

Умови позитивної промiжної атестацiї.

Для отримання “зараховано” з першої промiжної атестацiї (8 тиждень) студент повинен мати не менше нiж 50%

вiд запланованої кiлькостi балiв. Для отримання “зараховано” з другої промiжної атестацiї (14 тиждень) студент повинен також мати на менше нiж 50% вiд запланованої кiлькостi балiв.

У разi неможливостi написання з поважних причин модульної контрольної роботи, йому надається можливiсть переписати її протягом двох наступних тижнiв.

Перескладання позитивної пiдсумкової семестрової атестацiї з метою її пiдвищення не допускається.

Студент допускається до екзамену, якщо його рейтинг семестру не менший 30 балiв, при цьому він має хоча б одну позитивну атестацiю, зарахованi модульнi контрольнi роботи та типовий розрахунок (виконано не менше, нiж на 60%).

Якщо рейтинг семестру менший 30 балiв, але бiльший 20, студент може написати допускову контрольну роботу. При успiшному (не менше 60% правильно розв'язаних задач) її написаннi рейтинг семестру дорiвнюватиме 30 балам.

Таблиця переведення рейтингової оцiнки з навчальної дисциплiни R: (згiдно з Табл. 1)

| $R = R_I + R_E$ | Оцінка ECTS | Традиційна оцінка |
|---|-------------|-------------------|
| 95...100 | A | відмінно |
| 85...94 | B | дуже добре |
| 75...84 | C | добре |
| 65...74 | D | задовільно |
| 60...64 | E | достатньо |
| $R \leq 60$ | Fx | незадовільно |
| $R_I < 30$ або не виконані інші умови допуску до екзамену | F | не допущений |

4. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)

Під час правового режиму воєнного стану освітній процес в КПІ ім. Ігоря Сікорського для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм проходить у дистанційному режимі. У випадку дистанційної форми навчання організація освітнього процесу здійснюється з застосуванням електронної пошти, Telegram, відео-конференцій в Zoom та освітньої платформи Moodle. Поточний контроль може проводитись у вигляді тестових контрольних робіт в Moodle. РСО також може бути змінено згідно наказу КПІ та рішення кафедри.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

Доцент кафедри МАтаТЙ, канд. фіз.-мат. наук, доцент Диховичний О.О.

Ухвалено кафедрою МА та ТЙ (протокол № 13 від 11.06.2025 р.).

Погоджено Методичною радою РТФ (протокол № 6 від 26.06.2025 р.).