



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

(назва)

1. Основна інформація про дисципліну

Тип дисципліни: обов'язкова Форма навчання: денна, заочна

Освітній ступінь: БАКАЛАВР

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність: 014 Середня освіта

Освітня програма: Середня освіта: математика

Рік навчання: 3 Семестр: VI

Кількість кредитів (годин): 4 (120 год.: 22/6 - лекції; 24/6 - практичні; 2-консультації; 72/108 - самостійна робота)

Мова викладання: українська

Посилання на курс в онлайн-платформі Moodle:

<http://moodle.idgu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1264>

Посилання на гугл мит: meet.google.com/jwa-ievh-zor

2. Інформація про викладача (викладачів)

ПІБ: Варбанець Павло Дмитрович

Науковий ступінь, вчене звання, посада: професор доктор фізико-математичних наук

Кафедра: математики, інформатики та інформаційної діяльності

Робочій e-mail: pvarbanets@onu.edu.ua

Години консультацій на кафедрі: серета 15.00 – 16.00

3. Опис та мета дисципліни

Навчальна дисципліна «Диференціальні рівняння» є однією з фундаментальних математичних дисциплін і формує важливі навички практичної та наукової діяльності бакалавра спеціальностей «середня освіта (математика)». Знання, набуті студентами з цієї дисципліни, будуть потрібні їм у курсах для моделювання різноманітних явищ і процесів. Вивчення дисципліни ґрунтується на курсах математичного і аналізу, алгебри, геометрії.

Мета навчальної дисципліни: формування теоретичної бази з теорії звичайних диференціальних рівнянь та їх систем, вивчення умов існування та єдиності розв'язку, засвоєння методів розв'язування тих рівнянь і систем, що розв'язуються в квадратурах; вироблення практичних навичок розв'язування основних типів інтегрованих у квадратурах звичайних диференціальних рівнянь і систем, а також розв'язування початкових та крайових задач для таких рівнянь; ознайомлення з методами моделювання різних явищ і процесів за допомогою звичайних диференціальних рівнянь та систем таких рівнянь.

Студент повинні:

- знати умови розв'язності звичайних диференціальних рівнянь та їх систем, а також лінійних інтегральних рівнянь;
- розрізняти основні типи диференціальних рівнянь, що інтегруються в квадратурах;
- обґрунтовувати умови існування і єдиності розв'язку задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь та їх систем;

- аналізувати правомірність застосування обраного методу розв'язування диференціальних рівнянь;
- використовувати теорію звичайних диференціальних рівнянь для моделювання ріноманітних явищ і процесів.

4. Результати навчання

1. Знання:

знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм,

розуміти сучасні тенденції в математиці;

розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми;

знати методи математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів;

розв'язувати задачі придатними математичними методами,

2. Уміння

перевіряти умови виконання математичних тверджень,

коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів,

знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями;

розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді;

здійснювати базові перетворення математичних моделей;

знати теоретичні основи і застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем;

3. Комунікація:

здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; знання й розуміння предметної області та професійної діяльності;

здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;

здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;

здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;

здатність до кількісного мислення; здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем.

4. Автономність та відповідальність:

здатність працювати автономно;

визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;

5. Структура дисципліни

Денна форма

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<i>Звичайні диференціальні рівняння першого порядку</i>	
<p>Лекція (2 год.): Загальні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь першого порядку.</p> <p>Практична роб. (2 год). Приклади математичних моделей у вигляді звичайних диференціальних рівнянь. Геометрична інтерпретація розв'язку звичайних диференціальних рівнянь першого порядку. Метод ізоклін.</p> <p>Лекція (2 год.): Рівняння з відокремлюваними змінними та рівняння, що до них зводяться. Однорідні</p>	<p>1. Гой Т. П., Махней О. В. Г59 Диференціальні рівняння : навчальний посібник. ІваноФранківськ : Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаніка, 2021. – 357 с. http://lib.pnu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/11113/1/demat.pdf</p> <p>2. Диференціальні рівняння : практикум / уклад.: П. Ф. Жук. – К. : НАУ, 2013. – 56 с. https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/35680/1/%d0%9f%d1%80%d0%b0%d0%ba%d1%82%d0%b8%d0%ba%d1%83%d0%bc%20%d0%94%d0%a0.pdf</p>

<p>рівняння та рівняння, що до них зводяться.</p> <p>Практична роб. (2 год.): Розв'язання рівнянь з відокремлюваними змінними та рівнянь, що до них зводяться.</p> <p>Практична роб. (2 год.): Розв'язання однорідних рівнянь та рівнянь, що до них зводяться.</p> <p>Лекція (2 год.): Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Метод Лагранжа. Метод Ейлера варіації сталої. Рівняння Бернуллі.</p> <p>Практична роб. (2 год) Розв'язання лінійних диференціальних рівнянь першого порядку. Метод Лагранжа. Метод Ейлера варіації сталої. Рівняння Бернуллі.</p> <p>Сам. роб. Частинні випадки рівняння Ріккати</p> <p>Лекція (2 год.): Рівняння в повних диференціалах. Інтегруючий множник.</p> <p>Практична роб. (2 год) Розв'язання рівнянь в повних диференціалах. Інтегруючий множник</p> <p>Сам. роб. Особливі точки і особливі розв'язки звичайного диференціального рівняння. Огинаюча сімейства кривих. Диференціальні рівняння першого порядку, нерозв'язні відносно похідної</p>	<p>3. Гой Т. П. Диференціальні рівняння : навчальний посібник / Т. П. Гой, О. В. Махней. – ІваноФранківськ : Сімик, 2012. – 352 с.</p> <p>4. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння. Практикум. (І курс ІІ семестр) / Уклад.: І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2016. — 188 с http://matan.kpi.ua/public/files/2016/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%92%D0%9C2-2016.pdf</p> <p>Андрощук Л.В., Ковтун О.І. Вища математика. Навчальний посібник Модуль «Ряди. Диференціальні рівняння». – К.: НАУ, 2005. – 104 с.</p>
<p>2. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків</p>	
<p>Лекція (2 год) Диференціальні рівняння вищих порядків. Постановка задачі Коші. Теорема про достатні умови існування та єдності розв'язку задачі Коші. Теорема про достатні умови існування та єдності розв'язку задачі Коші. Загальний та частинний розв'язки диференціальних рівнянь вищих порядків.</p> <p>Практична роб. (2 год). Рівняння Лагранжа і Клеро.</p> <p>Лекція (2 год) Загальна теорія лінійних диференціальних рівнянь. Основні властивості однорідних систем звичайних диференціальних рівнянь 1-го порядку. Визначник Вронського та фундаментальна система розв'язків. Теорема Остроградського Ліувілля.</p> <p>Практична роб. (2год) Побудова математичних моделей у вигляді систем звичайних диференціальних рівнянь. Геометрична інтерпретація розв'язку. Диференційні рівняння, що допускають пониження порядку. Знаходження інтегрованих комбінацій. Симетрична форма системи звичайних диференціальних рівнянь</p>	<p>1. Гой Т. П., Махней О. В. Г59 Диференціальні рівняння : навчальний посібник. ІваноФранківськ : Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаніка, 2021. – 357 с. http://lib.pnu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/11113/1/demat.pdf</p> <p>2. Диференціальні рівняння : практикум / уклад.: П. Ф. Жук. – К. : НАУ, 2013. – 56 с. https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/35680/1/%d0%9f%d1%80%d0%b0%d0%ba%d1%82%d0%b8%d0%ba%d1%83%d0%bc%20%d0%94%d0%a0.pdf</p> <p>3. Гой Т. П. Диференціальні рівняння : навчальний посібник / Т. П. Гой, О. В. Махней. – ІваноФранківськ : Сімик, 2012. – 352 с.</p> <p>4. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння. Практикум. (І курс ІІ семестр) / Уклад.: І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2016. — 188 с http://matan.kpi.ua/public/files/2016/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%92%D0%9C2-2016.pdf</p>

<p>Лекція (2 год) Основні властивості лінійних однорідних диференціальних рівнянь n-го порядку. Метод варіації сталих (метод Лагранжа).</p> <p>Практична роб. (2год) Лінійна незалежність функцій. Визначник Вронського. Визначник Грама. Принцип суперпозиції. Рівняння Ейлера. Застосування формули Остроградського-Ліувілля. Метод Лагранжа</p> <p>Лекція (2 год) Лінійні звичайні диференціальні рівняння n-го порядку з постійними коефіцієнтами.</p> <p>Практична роб. (2год) Розв'язування лінійних однорідних звичайних диференціальних рівнянь n-го порядку з постійними коефіцієнтами. Метод Ейлера</p> <p>Лекція (2 год) Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.</p> <p>Практична роб. (2год) Розв'язування лінійні неоднорідних звичайних диференціальних рівнянь n-го порядку з постійними коефіцієнтами. Метод підбору.</p> <p>Сам. роб. Складання рівнянь характеристик лінійного рівняння з частинними похідними першого порядку. Знаходження перших інтегралів рівняння. Побудова розв'язку. 2 1 Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Диференціальні рівняння»</p>	<p>92%D0%9C2-2016.pdf</p> <p>5. Андрощук Л.В., Ковтун О.І. Вища математика. Навчальний посібник Модуль «Ряди. Диференціальні рівняння». – К.: НАУ, 2005. – 104 с.</p>
--	---

3. Системи диференціальних рівнянь

<p>Лекція (2 год.): Побудова математичних моделей у вигляді систем звичайних диференціальних рівнянь. Геометрична інтерпретація розв'язку</p> <p>Практична роб. (2 год) Розв'язання лінійних однорідних систем звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами методом Ейлера.</p> <p>Сам.роб. Перший метод Ляпунова. Дослідження траєкторій розв'язків систем звичайних диференціальних рівнянь в околі точки спокою. Побудова функції Ляпунова. Другий метод Ляпунова. Критерій Рауса-Гурвица.</p> <p>Лекція (2 год) Інтегрування лінійних неоднорідних систем звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами методом матричної експоненти.</p> <p>Практична роб. (2 год) Інтегрування лінійних неоднорідних систем звичайних диференціальних рівнянь з постійними</p>	<p>1. Перестюк М.О., Свіщук М.Я. Збірник задач з диференціальних рівнянь. – К.: ТВіМС, 2004. – 192 с.</p> <p>2. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння. – К.: Либідь, 2003. – 600 с.</p> <p>3. Гой Т. П., Махней О. В. Г59 Диференціальні рівняння : навчальний посібник. ІваноФранківськ : Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2021. – 357 с. http://lib.pnu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/11113/1/demat.pdf</p> <p>4. Диференціальні рівняння : практикум / уклад.: П. Ф. Жук. – К. : НАУ, 2013. – 56 с. https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/35680/1/%d0%9f%d1%80%d0%b0%d0%ba%d1%82%d0%b8%d0%ba%d1%83%d0%bc%20%d0%94%d0%a0.pdf</p> <p>5. Гой Т. П. Диференціальні рівняння : навчальний посібник / Т. П. Гой, О. В. Махней. – ІваноФранківськ : Сімик, 2012. – 352 с.</p>
--	---

<p>коефіцієнтами методом матричної експоненти. Розв'язання крайових задач другого порядку і задач Штурма-Лиувілля</p> <p>Сам. роб. Інтегрування лінійних неоднорідних систем звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами методами варіації сталих, невизначених коефіцієнтів та Д'Аламбера.</p>	<p>6. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння. Практикум. (І курс ІІ семестр) / Уклад.: І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2016. — 188 с http://matan.kpi.ua/public/files/2016/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%92%D0%9C2-2016.pdf</p>
---	--

Заочна форма

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<i>Звичайні диференціальні рівняння першого порядку</i>	
<p>Самостійна роб. Загальні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь першого порядку. Приклади математичних моделей у вигляді звичайних диференціальних рівнянь. Геометрична інтерпретація розв'язку звичайних диференціальних рівнянь першого порядку. Метод ізоклін.</p> <p>Лекція (2 год.): Рівняння з відокремлюваними змінними та рівняння, що до них зводяться. Однорідні рівняння та рівняння, що до них зводяться.</p> <p>Практична роб. (2 год.): Розв'язання рівнянь з відокремлюваними змінними та рівнянь, що до них зводяться. Розв'язання однорідних рівнянь та рівнянь, що до них зводяться.</p> <p>Самостійна роб. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Метод Лагранжа. Метод Ейлера варіації сталої. Рівняння Бернуллі.</p> <p>Практична роб. (2 год) Розв'язання лінійних диференціальних рівнянь першого порядку. Метод Лагранжа. Метод Ейлера варіації сталої. Рівняння Бернуллі.</p> <p>Лекція (2 год.): Рівняння в повних диференціалах. Інтегруючий множник. Розв'язання рівнянь в повних диференціалах. Інтегруючий множник</p> <p>Самостійна роб. Особливі точки і особливі розв'язки звичайного диференціального рівняння. Огинаюча сімейства кривих. Диференціальні рівняння першого порядку, нерозв'язні відносно похідної</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гой Т. П., Махней О. В. Г59 Диференціальні рівняння : навчальний посібник. ІваноФранківськ : Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаніка, 2021. – 357 с. http://lib.pnu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/11113/1/demat.pdf 2. Диференціальні рівняння : практикум / уклад.: П. Ф. Жук. – К. : НАУ, 2013. – 56 с. https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/35680/1/%d0%9f%d1%80%d0%b0%d0%ba%d1%82%d0%b8%d0%ba%d1%83%d0%bc%20%d0%94%d0%a0.pdf 3. Гой Т. П. Диференціальні рівняння : навчальний посібник / Т. П. Гой, О. В. Махней. – ІваноФранківськ : Сімик, 2012. – 352 с. 4. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння. Практикум. (І курс ІІ семестр) / Уклад.: І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2016. — 188 с http://matan.kpi.ua/public/files/2016/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%92%D0%9C2-2016.pdf 5. Андрошук Л.В., Ковтун О.І. Вища математика. Навчальний посібник Модуль «Ряди. Диференціальні рівняння». – К.: НАУ, 2005. – 104 с.
<i>2.Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків</i>	
<p>Самостійна роб. Диференціальні рівняння вищих порядків.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гой Т. П., Махней О. В. Г59 Диференціальні рівняння : навчальний

<p>Постановка задачі Коші. Теорема про достатні умови існування та єдності розв'язку задачі Коші. Теорема про достатні умови існування та єдності розв'язку задачі Коші. Загальний та частинний розв'язки диференціальних рівнянь вищих порядків. Рівняння Лагранжа і Клеро. Основні властивості лінійних однорідних диференціальних рівнянь n-го порядку. Метод варіації сталих (метод Лагранжа).</p> <p>Лекція (2 год)</p> <p>Лінійні звичайні диференціальні рівняння n-го порядку з постійними коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною.</p> <p>Практична роб. (2год)</p> <p>Розв'язування лінійних однорідних звичайних диференціальних рівняння n-го порядку з постійними коефіцієнтами. Метод Ейлера. Основні властивості лінійних однорідних диференціальних рівнянь n-го порядку. Метод варіації сталих (метод Лагранжа).</p>	<p>посібник. ІваноФранківськ : Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2021. – 357 с. http://lib.pnu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/11113/1/demat.pdf</p> <p>2. Диференціальні рівняння : практикум / уклад.: П. Ф. Жук. – К. : НАУ, 2013. – 56 с. https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/35680/1/%d0%9f%d1%80%d0%b0%d0%ba%d1%82%d0%b8%d0%ba%d1%83%d0%bc%20%d0%94%d0%a0.pdf</p> <p>3. Гой Т. П. Диференціальні рівняння : навчальний посібник / Т. П. Гой, О. В. Махней. – ІваноФранківськ : Сімик, 2012. – 352 с.</p> <p>4. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння. Практикум. (І курс ІІ семестр) / Уклад.: І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2016. — 188 с http://matan.kpi.ua/public/files/2016/D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%92%D0%9C2-2016.pdf</p> <p>5. Андросук Л.В., Ковтун О.І. Вища математика. Навчальний посібник Модуль «Ряди. Диференціальні рівняння». – К.: НАУ, 2005. – 104 с.</p>
---	--

3. Системи диференціальних рівнянь

<p>Самостійна роб. Побудова математичних моделей у вигляді систем звичайних диференціальних рівнянь. Геометрична інтерпретація розв'язку. Розв'язання лінійних однорідних систем звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами методом Ейлера.</p> <p>Інтегрування лінійних неоднорідних систем звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами методом матричної експоненти. Інтегрування лінійних неоднорідних систем звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами методами варіації сталих, невизначених коефіцієнтів та Д'Аламбера.</p>	<p>1. Перестюк М.О., Свіщук М.Я. Збірник задач з диференціальних рівнянь. – К.: ТВіМС, 2004. – 192 с.</p> <p>2. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння. – К.: Либідь, 2003. – 600 с.</p> <p>3. Гой Т. П., Махней О. В. Г59 Диференціальні рівняння : навчальний посібник. ІваноФранківськ : Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2021. – 357 с. http://lib.pnu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/11113/1/demat.pdf</p> <p>4. Диференціальні рівняння : практикум / уклад.: П. Ф. Жук. – К. : НАУ, 2013. – 56 с. https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/35680/1/%d0%9f%d1%80%d0%b0%d0%ba%d1%82%d0%b8%d0%ba%d1%83%d0%bc%20%d0%94%d0%a0.pdf</p> <p>5. Гой Т. П. Диференціальні рівняння : навчальний посібник / Т. П. Гой, О. В. Махней. – ІваноФранківськ : Сімик, 2012. – 352 с.</p> <p>6. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння. Практикум. (І курс</p>
--	---

II семестр) / Уклад.: І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2016. — 188 с
<http://matan.kpi.ua/public/files/2016/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%92%D0%9C2-2016.pdf>

6. Політика курсу

Політика щодо відвідування навчальних занять.

Згідно з «Положенням про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень студентів в умовах ЄКТС в ІДГУ» студенти мають обов'язково бути присутніми на практичних заняттях. Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, був відсутній на практичному занятті, має право на відпрацювання у двотижневий термін після повернення до навчання. Студент, який не використав надане йому право у встановлений термін або пропустив заняття без поважних причин, отримує за кожне пропущення заняття 0 балів. Студенти, які навчаються за індивідуальним графіком, мають в повному обсязі виконати додаткові індивідуальні завдання, попередньо узгодивши їх з викладачем. Присутність на модульній контрольній роботі є обов'язковою. У випадку відсутності студента на проміжному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, йому призначається інша дата складання модульної контрольної роботи.

Політика академічної доброчесності.

Студенти мають дотримуватись правил академічної доброчесності відповідно до «Кодексу академічної доброчесності ІДГУ». Наявність академічного плагіату в студентських роботах є підставою для виставлення негативної оцінки. Списування студентів під час проведення модульної контрольної роботи є підставою для дострокового припинення її складання та виставлення негативної оцінки.

7. Проміжний і підсумковий контроль

Форма проміжного контролю

Модульна контрольна робота (проводиться в тестовій формі, кожен варіант включає 30 питань, відповіді на які дають можливість всебічно оцінити рівень знань студента).

Зразок тестових завдань МКР

1. Які з наведених нижче рівнянь є рівняннями з відокремлюваними змінними ?

1) $y' + p(x)y = y^2q(x)$; 2) $y' = f(x)g(y)$; 3) $P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0$;

4) $M_1(x) \cdot N_1(y)dx + M_2(x) \cdot N_2(y)dy = 0$.

а) 1 і 4; б) 2 і 3; в) 2 і 4; г) 3 і 4.

2. Які з наведених нижче рівнянь не є рівняннями з відокремлюваними змінними?

1) $y' + p(x)y = q(x)$; 2) $M_1(x) \cdot N_1(y)dx + M_2(x) \cdot N_2(y)dy = 0$;

3) $y' = f(x) \cdot g(y)$; 4) $P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0$.

а) 1 і 4; б) 2 і 4; в) 1 і 3; г) 2 і 3.

3. Для рівняння першого порядку $y' = f(x, y)$ початкова умова має вид:

а) $y'(x_0) = y'_0$; б) $y(x_0) = y_0$, $y'(x_0) = y'_0$; в) $y(x_0) \cdot y'(x_0) = y_0$; г) $y(x_0) = y_0$.

4. Рівняння $y' = f(x, y)$ є однорідним, якщо функція $f(x, y)$ задовольняє умові:

а) $f(\lambda x, \lambda y) = \lambda f(x, y)$; б) $f(\lambda x, \lambda y) = f(x, y)$;

в) $f(\lambda x, \lambda y) = \frac{1}{\lambda} f(x, y)$; г) $f(\lambda x, \lambda y) = \lambda^2 f(x, y)$.

5. Однорідне рівняння $y' = f(x, y)$ інтегрується за допомогою заміни:

а) $xy = u$; б) $\frac{x^2}{y} = u$; в) $\frac{x}{y} = u$; г) $\frac{y^2}{x} = u$.

6. Рівняння $y' = f\left(\frac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)y$ випадку, коли $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = 0$ інтегрується за

допомогою заміни:

а) $z = a_1x + b_2y$; б) $z = a_1x + b_1y$; в) $z = a_2x + b_1y$; г) $z = a_1 \frac{y}{x}$.

7. Яке з поданих нижче рівнянь зводиться до однорідного?

а) $y' = f\left(\frac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)$; б) $y' = f\left(\frac{a_1x^2 + b_1y^2 + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)$;

в) $y' = f\left(\frac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x^2 + b_2y^2 + c_2}\right)$; г) $y' = f\left(\frac{a_1x^2 + b_1y^2 + c_1}{a_2x^2 + b_2y^2 + c_2}\right)$.

8. Вставити пропущений термін. Рівняння виду $y' + p(x)y = q(x)$ називається рівнянням

а) Бернуллі; б) однорідним; в) лінійним; г) в повних диференціалах.

9. Яка із замін використовується при розв'язуванні лінійного диференціального рівняння першого порядку $y' + p(x)y = q(x)$?

а) $y = u + v$; б) $y = u \cdot v$; в) $y = u \cdot p(x)$; г) $\frac{y}{x} = u$.

10. Рівняння $y' + p(x)y = q(x)y^n$ є рівнянням Бернуллі тільки у випадку, коли:

а) $n \neq 0$; б) $n \neq 1$; в) $n \neq -1$; г) $n \neq 0$ і $n \neq 1$.

Форма підсумкового контролю – екзамен

Питання до іспиту

1. Диференціальні рівняння першого порядку.
2. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші.
3. Загальний і частинний розв'язок, загальний і частинний інтеграл диференціального рівняння першого порядку.
4. Рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні та звідні до однорідних.
5. Лінійні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі.
6. Рівняння у повних диференціалах, інтегрувальний множник.
7. Диференціальні рівняння вищих порядків.
8. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші.
9. Загальний і частинний розв'язок, загальний і частинний інтеграл.
10. Рівняння виду $y^{(n)} = f(x)$ та рівняння, які допускають пониження порядку.
11. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків однорідні і неоднорідні.
12. Структура загального розв'язку. Метод Лагранжа варіації довільних сталих.
13. Лінійні однорідні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами.
14. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального виду.
15. Нормальні системи диференціальних рівнянь.
16. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші. Загальний і частинний розв'язок. Метод виключення.
17. Нормальні системи лінійних однорідних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами.
18. Розв'язування за допомогою характеристичного рівняння.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала та схема формування підсумкової оцінки

Переведення підсумкового балу за 100-бальною шкалою оцінювання в підсумкову оцінку за традиційною шкалою

Сума балів	Оцінка за національною шкалою
90-100	<i>відмінно</i>
70-89	<i>добре</i>
51-69	<i>задовільно</i>
1-50	<i>незадовільно</i>

Підсумковий бал з навчальної дисципліни виставляється за результатами поточного, проміжного та підсумкового контролю. Під час поточного контролю оцінюються відповіді студента на семінарських заняттях та результати самостійної роботи. Нарахування балів за поточний контроль відбувається відповідно до «Положення про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень студентів в умовах ЄКТС в ІДГУ» http://idgu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/polozhennja_pro_porjadok_ocinjuvannja_rivnja_navchalnyh_dosjahnen_z_i_zminamy-vid-28.08.2020-protokol-1.pdf.

Схема розподілу балів

Максимальна кількість балів	40 балів (поточний контроль) – середньозважений бал оцінок за відповіді на семінарських заняттях та виконання індивідуальних завдань, який переводиться у 100-бальну шкалу з ваговим коефіцієнтом.0,4	10 балів (проміжний контроль) – за результатами виконання модульної контрольної роботи	50 балів (підсумковий контроль) – за результатами відповідей на екзамені
Мінімальний пороговий рівень	20 балів (поточний контроль)	6 балів (проміжний контроль)	25 балів (підсумковий контроль)

Критерії оцінювання під час аудиторних занять

Досягнення студентів на семінарських заняттях, а також виконані ними індивідуальна та самостійна роботи оцінюються за шкалою від «0» до «5».

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обгрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обгрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.

2 бали	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань

Вид	Максимальна кількість балів
Індивідуальне науково-дослідне завдання	5
Виконання розрахункових робіт за темами	5
Опрацювання тем, винесених на самостійну підготовку, в т.ч. конспектування за заданим планом.	5

Оцінювання *ІНДЗ* здійснюється за такими критеріями: правильність складання та оформлення, наявність всіх компонентів у вступі, відповідність вимогам академічного письма. Критеріями оцінювання *презентації* є повнота, технічна якість висвітлюваного матеріалу, рівень обізнаності студента в означеній проблемі. Критеріями оцінювання *анотування та реферування наукових праць* є вміння обирати головні тези зі статті, стисло описувати зміст та основні результати дослідження.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи


Проміжний контроль з означеного курсу проводиться у вигляді модульної контрольної роботи. Відповідь на кожне питання оцінюється за 5-бальною шкалою, і на основі середнього арифметичного здійснюється виведення остаточної оцінки за нижчеподаною таблицею. Критеріями оцінювання є: повнота відповіді, здатність критичного аналізу теоретичного матеріалу, вміння наводити аргументи та робити висновки.

Рівні навчальних досягнень	10-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень
Відмінний	9-10	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
Достатній	7-8	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	6	має елементарні, нестійкі навички виконання завдань
Незадовільний	1-5	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Критерії оцінювання під час підсумкового контролю

Підсумковий бал	Оцінка за традиційною шкалою
	екзамен
50-46	відміно
45-36	добре
35-26	задовільно
25-1	незадовільно

Викладач




(підпис)

Варбанець П. Д.
(ПІБ)

Затверджено на засіданні кафедри математики, інформатики та інформаційної діяльності
протокол № 1 від «30» серпня - 2022 р.

Завідувач кафедри



(підпис)

О.М.Івлісва
(ПІБ)