

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра математичного аналізу

Силабус курсу
Вища математика (Диференціальні рівняння)

Обсяг	3 кредити (90 годин)
Семестр, рік навчання	2-й семестр, 1-й рік навчання
Дні, час, місце	Час і місце проведення навчальної дисципліни визначається відповідно до затвердженого розкладу занять
Викладач (-і)	Кольцова Лілія Леонідівна, ст. викладач
Контактний телефон	+38(095)7783290
E-mail	koltsova@onu.edu.ua
Робоче місце	ОНУ імені І. І. Мечникова, кафедра математичного аналізу
Консультації	Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту koltsova@onu.edu.ua

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація здійснюється через очні зустрічі, месенджери та електронну пошту.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предмет вивчення дисципліни. Теорія диференціальних рівнянь є одним із ключових розділів математики. Її поняття та методи дозволяють на строгому математичному рівні формулювати та вирішувати як класичні, так і сучасні задачі, що виникають у сфері інформаційних технологій, моделювання складних систем та розробки алгоритмічних рішень.

Пререквізити курсу. Дисципліна ґрунтується на знаннях, вміннях та навичках, що отримані в процесі вивчення такої дисципліни як «Математичний аналіз».

Постреквізити курсу. Цей курс є основною базою для засвоєння усіх спеціальних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Мета курсу. Формування у студентів систематизованих знань, необхідних для освоєння спеціалізованих розділів математики, а також дисциплін природничо-наукового та технічного циклів.

Завдання дисципліни. Сформувати у здобувачів цілісну систему знань щодо диференціальних рівнянь на рівні, достатньому для опрацювання математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю фахівця. Сприяти розвитку логічного та аналітичного мислення студентів. Навчити працювати з науковою літературою, сприяти вдосконаленню навичок самостійної роботи.

Очікувані результати. Після завершення курсу студент буде знати базові поняття та методи теорії диференціальних рівнянь, використовувати набуті знання при розв'язанні відповідних математичних моделей реальних процесів та задач, пов'язаних із комп'ютерними науками.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (18 год. – оч.ф.н., 6 год. – з.ф.н.) та практичних занять (26 год. – оч.ф.н., 6 год. – з.ф.н.), організації самостійної роботи студентів (46 год. – оч.ф.н., 78 год. – з.ф.н.).

При викладанні дисципліни використовуються словесні та наочні методи навчання. Головним словесним методом навчання є лекція.

Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція – відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий (евристичний) метод.

Під час практичних занять використовуються наступні методи навчання: частково-пошуковий (евристичний) метод; дискусійний метод.

Під час самостійної роботи використовуються наступні методи навчання: репродуктивний метод, тренувальний метод, дослідницький метод.

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Звичайні диференціальні рівняння 1-го порядку.

Тема 1. Загальні відомості про диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку.

Тема 2. Найпростіші диференціальні рівняння першого порядку, інтегровані у квадратурах. Лінійні диференціальні рівняння та звідні до них.

Тема 3. Основні властивості розв'язків диференціальних рівнянь першого порядку.

Змістовий модуль 2.. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків.

Тема 4. Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.

Тема 5. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку.

Тема 6. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння n -го порядку.

Змістовий модуль 3. Системи диференціальних рівнянь.

Тема 7. Системи звичайних диференціальних рівнянь

Тема 8. Лінійні однорідні системи звичайних диференціальних рівнянь.

Тема 9. Лінійні неоднорідні системи звичайних диференціальних рівнянь.

Перелік рекомендованої літератури

- 1) Гой Т.П., Махней О.В. Диференціальні рівняння : навчальний посібник. Вид. 3-тє, випр. – Івано-Франківськ: Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2021. 266 с.

- 2) Гой Т.П., Махней О.В. Практикум з диференціальних рівнянь. Ч.1. Диференціальні рівняння першого порядку. – Івано-Франківськ: Голіней, 2017. 116 с.
- 3) Гой Т.П., Махней О.В., Негрич М.П., Симолюк М.М. Практикум з диференціальних рівнянь. Ч.2. Диференціальні рівняння вищих порядків, системи диференціальних рівнянь. – Івано-Франківськ: Голіней, 2019. 176 с.
- 4) Головатий Ю. Д. Диференціальні рівняння / Ю. Д. Головатий, В. М. Кирилич, С. П. Лавренюк. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 470 с.
- 5) Диференціальні рівняння: Навчальний посібник / Тацій Р.М., Чмир О.Ю., Шевчук І.В. – Львів: ЛДУ БЖД, 2024. – 86 с.
- 6) Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібн. – К.: А.С.К., 2006. – 648 с.
- 7) Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. – К.: А.С.К., 2005. – 480 с.
- 8) Звичайні диференціальні рівняння та системи звичайних диференціальних рівнянь: навч.-метод. посіб. / Г. Є. Самкова, Н. В. Шарай, О. П. Мойсеєнок; Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, Ф-т математики, фізики та інформ. технологій. - Одеса: ОНУ, 2019. - 110 с.
- 9) Кривошея С. А. Диференціальні та інтегральні рівняння / С. А. Кривошея, М. О. Перестюк, В. М. Бурим. – К. : Либідь, 2004. – 408 с.
- 10) Перестюк М.О., Свіщук М.Я. Збірник задач з диференціальних рівнянь: Навч. Посібн. / М. О. Перестюк, М. Я. Свіщук – К.: ТВіМС, 2004. – 221 с.
- 11) Самойленко А. М. Диференціальні рівняння: Підручник./А. М. Самойленко, М. О. Перестюк, І. О. Парасюк. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2010. – 599 с.
- 12) Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння в задачах. – К.: Либідь, 2003. – 504 с.
- 13) Шкіль М. І. Диференціальні рівняння / М. І. Шкіль, В. М. Лейфура, П. Ф. Самусенко. – К. : Техніка, 2003. – 368 с.
- 14) Щоголев С. А., Дрік Н. Г., Кореновський Арк. О. Диференціальні та інтегральні рівняння. Навчальний посібник. Одеса, ОНУ, 2017. – 400 с.

ОЦІНЮВАННЯ

Для кожної теми формами контролю навчальних здобутків студентів є **поточний контроль** – аудиторне поточне опитування; оцінка активності роботи на заняттях; оцінка позааудиторної самостійної роботи; рівень розуміння тем, що розглядаються, за результатами контрольних робіт.

Активна робота на заняттях передбачає, що на запитання викладача студенти за власною ініціативою наводять означення понять, формулювання

тверджень, передбачених програмою дисципліни, демонструють власні розв'язання вправ і задач, беруть участь у дискусії щодо оптимальних способів отримання правильних результатів.

Позааудиторна самостійна робота передбачає опрацювання теоретичного матеріалу кожної лекції та виконання домашніх завдань – розв'язання вправ та задач на відповідну тему.

Підсумковий контроль: іспит. Форма проведення іспиту – усна.

Розподіл балів за видами навчальної роботи

Поточний контроль:

1. Бали за активність на заняттях:

Бали нараховуються за плідну роботу та відповіді на практичних заняттях. Але не більше ніж **5 балів** протягом семестру.

1 бал – самостійно правильно розв'язане завдання і прокоментоване розв'язання.

0,5 бала – самостійно правильно розв'язане більше ніж 50% завдання.

0 балів – пасивна робота на практичному занятті.

2. Позааудиторна самостійна робота:

Бали нараховуються за опрацювання теоретичного матеріалу кожної лекції та виконання домашніх завдань. Але не більше ніж **5 балів** протягом семестру.

1 бал – 100% правильно розв'язаних завдань.

0,5 бала – правильно розв'язаних завдань більше ніж 50%.

0 балів – в інших випадках.

3. Аудиторна контрольна робота:

За одну роботу можна отримати максимально **20 балів**. Розподіл балів між завданнями залежить від кількості завдань та їх складності.

Здобувачі освіти, які за сумою балів поточного контролю мають бальну оцінку з дисципліни від 60 балів, можуть, за їх бажанням, бути:

- звільнені від складання іспиту й отримати оцінку, відповідно бальній оцінці з дисципліни;
- допущені до складання іспиту з метою підвищення оцінки.

Підсумковий контроль:

Екзаменаційний білет містить три теоретичних питання. Кожне питання оцінюється за 10-бальною шкалою.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

До самостійної роботи відносяться: підготовка до лекцій, практичних занять; робота з конспектом та рекомендованою літературою; виконання домашніх практичних завдань.

Результати самостійної роботи перевіряються під час самостійної роботи здобувача освіти під керівництвом викладача в аудиторії або за допомогою

відеоресурсів (Google Meet або Zoom), а також оформлені роботи можуть бути надіслані в Google Classroom.

ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика щодо дедлайнів та перескладання.

Роботи, виконання і здача яких здійснюється з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку: запізнення менше одного тижня – мінус 25% від зазначеної кількості балів, запізнення більше одного тижня – мінус 50% від зазначеної кількості балів.

Політика щодо академічної доброчесності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).

Неприйнятними у навчальній діяльності для учасників освітнього процесу є:

- використання родинних або службових зв'язків для отримання позитивної або вищої оцінки під час здійснення будь-якої форми контролю результатів навчання;
- використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалок, конспектів, мікронавушників, телефонів, смартфонів, планшетів тощо);
- проходження процедур контролю результатів навчання підставними особами.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- зниження результатів оцінювання лабораторної роботи, іспиту тощо;
- повторне проходження оцінювання (лабораторної роботи, іспиту тощо);
- призначення додаткових контрольних заходів (додаткові індивідуальні завдання, лабораторні роботи, тести тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми;
- проведення додаткової перевірки інших робіт авторства порушника.

Політика щодо академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності учасників освітнього процесу Одеського національного університету імені І. І. Мечникова:

<http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/acad-dobrochesnost.pdf>.

Політика щодо відвідування.

Відвідування лабораторних занять є обов'язковим для здобувачів освіти.

Відвідування лекцій і консультацій не є обов'язковим.

В окремих випадках освітній процес може відбуватись онлайн з використанням технологій дистанційного навчання (Google Workspace for Education, електронна пошта, соціальні мережі та ін.). Порядок та умови такого навчання регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в ОНУ: http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/poloz-org-osvit-process_2022.pdf

Політика щодо запізень.

Студенти повинні приходити на заняття вчасно – до початку пари, раніше викладача. При запізненні слід швидко та тихо зайняти найближче вільне місце в аудиторії, і при цьому не розмовляти та не заважати іншим здобувачам освіти.

Мобільні пристрої.

Перед початком заняття студент має вимкнути звук в мобільному телефоні та інших пристроях, які можуть його відтворювати. Користуватися ними під час пари, в цілях, що не пов'язані з навчальним процесом чи порушують його, не дозволяється.

ВІДПОВІДНІСТЬ ЦІЛЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДО 2030 РОКУ

Дисципліна «Вища математика (Диференціальні рівняння)» є ключовим інструментом для моделювання природних, технічних і соціальних процесів, аналізу даних та створення інноваційних рішень.

ЦСР 4 «Якісна освіта» реалізується через розвиток аналітичного мислення, здатності до вирішення складних задач і моделювання процесів.

ЦСР 8 «Гідна праця та економічне зростання» підтримується підготовкою фахівців, які володіють навичками математичного моделювання та аналізу, що необхідні для розвитку інноваційних технологій і сталого економічного зростання.

ЦСР 9 «Промисловість, інновації та інфраструктура» безпосередньо пов'язана з використанням диференціальних рівнянь для моделювання та оптимізації складних технічних і промислових систем. Це сприяє створенню ефективних технологій і підтримці наукових досліджень.

ЦСР 11 «Сталий розвиток міст та спільнот» реалізується через математичне моделювання транспортних систем, міської інфраструктури, управління ресурсами та аналізу впливу змін на міське середовище.

ЦСР 17 «Партнерство заради сталого розвитку» підкреслює міждисциплінарний характер диференціальних рівнянь, які інтегрують знання з фізики, біології, економіки та інформатики для розв'язання глобальних викликів.