

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

Силабус курсу

Диференціальні та інтегральні рівняння

Обсяг	6 кредитів (180 годин)
Семестр, рік навчання	3-й семестр, 2-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 та інтегральних рівнянь є одним із центральних розділів математики. Поняття та методи цієї теорії дозволяють на строгому математичному рівні формулювати постановки як класичних, так і сучасних математичних і фізичних задач та будувати їх розв'язки.

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

Постреквізити курсу. Отримані знання застосовують у таких навчальних дисциплінах професійного спрямування, як «Методи математичної фізики», «Електродинаміка», «Квантова механіка», «Фізика ядра і елементарних», «Фізика космічних об'єктів та середовищ», «Термодинаміка та статистична фізика», Кваліфікаційна робота.

Мета курсу. Ознайомити здобувачів з базовими поняттями і методами теорії диференціальних та інтегральних рівнянь, навчити складати математичні моделі при дослідженні різних явищ природи, знаходити розв'язки таких задач

та давати їх фізичну інтерпретацію, проводити дослідження реальних процесів на основі вивчення якісних властивостей побудованих математичних моделей.

Завдання дисципліни. Сформувати у здобувачів цілісну систему знань щодо диференціальних та інтегральних 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. Забезпечити належний рівень підготовки до вивчення всіх дисциплін математичного і фізичного циклів.

Очікувані результати. Після завершення курсу студент буде знати базові поняття та методи теорії диференціальних та інтегральних рівнянь, застосовувати отримані знання для вирішення конкретних фізичних завдань у процесі навчання та подальшої професійної діяльності, а також у звичайному житті.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (30 год.) та практичних занять (30 год.), організації самостійної роботи студентів (120 год.).

При викладанні дисципліни використовуються словесні методи навчання, 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, або евристичний метод.

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

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

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Диференціальні рівняння I-го порядку, інтегровні в квадратурах. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші. Лінійні диференціальні рівняння n-ого порядку.

Тема 1. Інтегровні ДР-1.

Тема 2. Теорема існування.

Тема 3. ДР-2, що припускають зниження порядку.

Тема 4. Загальна теорія ЛДР- n .

Тема 5. ЛДР- n зі сталими коефіцієнтами.

Тема 6. ЛДР-2 зі змінними коефіцієнтами.

Змістовий модуль 2. Системи диференціальних рівнянь. Лінійні рівняння з частинними похідними 1-го порядку. Інтегральні рівняння.

Тема 7. Нормальні системи ДР. Загальна теорія лінійних систем ДР.

Тема 8. Лінійні системи ДР зі сталими коефіцієнтами.

Тема 9. Елементи теорії стійкості за Ляпуновим.

Тема 10. Системи звичайних ДР у симетричній формі. Лінійне однорідне ДР-1 з частинними похідними. Лінійне неоднорідне ДР-1 з частинними похідними.

Перелік рекомендованої літератури

1. Щоголев С. А., Дрік Н. Г., Кореновський Арк. О. Диференціальні та інтегральні рівняння. Навчальний посібник. Одеса, ОНУ, 2017. – 400 с.
2. Гой Т.П., Махней О.В. Диференціальні та інтегральні рівняння: електронний посібник для студентів напрямів підготовки «фізика», «прикладна фізика» вищих навчальних закладів – Ів.-Франківськ, ПНУ, 2012. – 355 с.
3. 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. – 527 с.
4. Перестюк М.О., Свіщук М.Я. Збірник задач з диференціальних рівнянь: Навч. Посібн. / М. О. Перестюк, М. Я. Свіщук – К.: ТВіМС, 2004. – 221 с.
5. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння в задачах. – К.: Либідь, 2003.
6. Вітриченко І. Є. Конспект лекцій з курсу «Диференціальні та інтегральні рівняння» для спеціальності 7.070101 «Фізика» (4 частини). – Одеса, 1998.

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 одного змістового модулю.

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

0,5 бала – плідна робота на практичному занятті (ці бали нараховуються, якщо студент був присутній на занятті і виконував усі практичні завдання, які на ньому розв’язувалися).

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 одного змістового модуля.

1 бал – 100% правильно розв’язаних завдань.

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

0 балів – у інших випадках.

3. Аудиторна контрольна робота:

За одну роботу можна отримати максимально **25 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 і отримати оцінку, відповідно бальній оцінці з дисципліни;
- допущені до складання іспиту з метою підвищення оцінки.

Підсумковий контроль:

Екзаменаційний білет містить два теоретичних питання. Кожне питання оцінюється за 15-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 студента під керівництвом викладача в аудиторіях або за допомогою відеоресурсів (Google Meet), а також оформлені роботи можуть бути надіслані в Google Classroom.

ПОЛІТИКА КУРСУ («правила гри»)

Політика щодо дедлайнів та перескладання.

Лікарняні та перескладання контрольних модульних робіт допустимі.

Перескладання іспиту можливе із дозволу деканату за наявності поважних причин або за письмовою заявою (апеляцією) здобувача до декана.

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.

Систематичне відвідування лекційних і практичних занять.

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 запізнень.

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.

Поведінка в аудиторії.

Повага, активність, оптимізм, прагнення до звершень.