

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»

Факультет/інститут математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математичний аналіз II

Освітня програма **Середня освіта (Фізика)**

Спеціальність **014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)**

Спеціалізація **014.08 Середня освіта (Фізика)**

Галузь знань **01 Освіта/Педагогіка)**

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “27” серпня 2020 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Математичний аналіз
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Викладач (-і)	Копач Михайло Іванович
Контактний телефон викладача	0673425757
E-mail викладача	mychailo.kopach@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	очний
Обсяг дисципліни	3 кредити
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/index.php?mod=course&action=ReviewOneCourse&id_cat=109&id_cou=1796
Консультації	Очні або онлайн консультації: згідно розкладу консультацій
2. Анотація до курсу	
<p>Математичний аналіз як математична дисципліна дає теоретичні і практичні навички з теорії теорію дійсних чисел, розширює поняття та практичні знання з теорії границь числових послідовностей та числових функцій. Теоретичні основи вивчення функціональних рядів і послідовностей застосованих до інтегралів від раціональних, ірраціональних та трансцендентних функцій; застосовувати елементи теорії інтегрального числення для функції однієї змінної для розв'язування фізичних та геометричних задач.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета навчальної дисципліни: полягає у наданні майбутнім спеціалістам знань у галузі сучасного математичного аналізу.</p> <p>Завдання навчальної дисципліни: навчання студентів теоретичним основам і методам математичного аналізу та застосуванню цих методів для розв'язання різноманітних задач теоретичного та практичного характеру.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні положення неявних функцій, методи обчислення похідних неявно заданих функцій, поняття числового, степеневого, функціонального ряду, різні види збіжності; - поняття криволінійних інтегралів, подвійних, потрійних та методи їх обчислення, застосування усіх типів інтегралів; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовувати вивчені методи для знаходження похідних неявно заданих функцій, дослідження на збіжність числових і функціональних рядів; - використовувати вивчені методи для обчислення подвійних, потрійних, криволінійних та поверхневих інтегралів; використовувати ці інтеграли для 	

обчислення площ, об'ємів, моментів інерції, статистичних моментів пластинок, тіл, кривих, поверхонь; обчислювати потік, циркуляцію, ротор, роботу, дивергенцію.

4. Компетентності

ЗК.3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
 ЗК.6. Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності.
 ЗК.10. Здатність до аналізу та синтезу.
 ФК.1. Здатність використовувати закони й принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.
 ФК.4. Здатність правильно використовувати набуті знання і навички у викладацькій діяльності та при роботі у науково-дослідних лабораторіях.

5. Результати навчання

ПРН.2. Аналізує фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, принципів, із застосуванням відповідних математичних методів.
 ПРН.6. Користується математичним апаратом фізики, застосовує математичні та чисельні методи, що використовуються в курсі фізики базової середньої школи.
 ПРН.10. Знає і розуміє математичні методи фізики та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики.

6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14
семінарські заняття / практичні / лабораторні	16
самостійна робота	60

Ознаки курсу

Семе стр	Спеціальніс ть	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
I	014 Середня освіта (Фізика)	другий	Нормативний

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Літерат ура	Завдання, год	Вага оцінк и	Термін виконання
Тема 1. Неявні функції. Теорема про існування однозначної неперервної функції. Неявні функції від багатьох змінних	Лекція, практичне заняття	[1-3]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,075	До наступного заняття за розкладом
Тема 2. Диференцію- вання неявних функцій. Обчислення похідних неявно заданих функцій, систем неявно заданих функцій. Приклади. Відносний екстремум. Необхідні умови відносного екстремуму. Правило множників	Лекція, практичне заняття	[1-3]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття, розв'язати задачі	0,075	До наступного заняття за розкладом

Лагранжа. Достатні умови відносного екстремуму					
Тема 3. Поняття числового ряду та його найпростіші властивості. Означення числового ряду. Часткові суми ряду. Загальний член ряду. Збіжність ряду. Приклади збіжних і розбіжних рядів. Залишок ряду. Теорема про збіжність ряду і збіжність залишку ряду. Необхідна умова збіжності ряду. Арифметичні операції над збіжними рядами.	Лекція, практичне заняття	[5]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,075	До наступного заняття за розкладом
Тема 4. Числові ряди з додатними членами. Достатні умови збіжності рядів із додатними членами: теорема про обмеженість часткових сум, три ознаки порівняння, ознака д'Аламбера, ознака Коші, ознака Раабе, ознака Кумера, інтегральна ознака. Критерій Коші збіжності ряду	Лекція, практичне заняття	[4-5]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,075	До наступного заняття за розкладом
Тема 5. Знакозмінні ряди. Знакозмінні (знакопозаперечні) ряди. Теорема Лейбніца. Ознаки Абеля і Діріхле збіжності рядів. Абсолютно та умовно збіжні ряди. Зв'язок між абсолютною та умовною збіжністю. Властивості абсолютно збіжних рядів: додавання, множення на число, перестановка доданків, множення рядів. Суть абсолютної та умовної збіжності. Теорема Рімана.	Лекція, практичне заняття	[3]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,075	До наступного заняття за розкладом
Контрольна робота	Контрольна робота	[9-10]		0,05	Згідно розкладу
Тема 6. Функціональні ряди. Означення функціонального ряду. Різні види збіжності функціонального ряду:	Лекція, практичне заняття	[6-7]	Опрацювати лекційний матеріал, пройти тестування до	0,075	До наступного заняття за розкладом

<p>поточкова і рівномірна. Достатні умови рівномірної збіжності функціональних рядів: ознака Коші, теорема Вейерштраса, ознака Абеля, ознака Діріхле. Властивості рівномірно збіжних функціональних рядів: про ряд, складений із неперервних функцій, про почленне інтегрування ряду, про почленне диференціювання ряду. Теорема Діні. Властивості рівномірно збіжних функціональних послідовностей.</p>			попередніх тем		
<p>Тема 7. Степеневі ряди та ряди Тейлора. Означення степеневого ряду. Розклад функції у степеневий ряд. Теорема Коші-Адамара. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду. Властивості степеневих рядів. Теорема Абеля. Теорема про рівномірну збіжність степеневого ряду. Почленне диференціювання та інтегрування степеневих рядів. Ряди Тейлора. Необхідна і достатня умова розкладу функції у ряд Тейлора. Розклад в ряд Маклорена елементарних функцій: e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$, $\arctg x$.</p>	Лекція, практичне заняття	[1-5]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,075	До наступного заняття за розкладом
<p>Тема 8. Ряди у комплексній площині. Числові ряди комплексної змінної. Необхідні і достатні умови збіжності. Степеневі ряди в комплексній площині. Область збіжності. Теорема Абеля</p>	Лекція, практичне заняття	[4]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,075	До наступного заняття за розкладом
<p>Тема 9. Задача, що приводить до поняття подвійних інтегралів та</p>	Лекція, практичне заняття	[7]	Опрацювати лекційний матеріал,	0,075	До наступного заняття за

<p>його основні властивості. Способи обчислення подвійних інтегралів. Задача про об'єм циліндричного бруса. Означення та умови існування подвійного інтеграла. Верхня та нижня суми Дарбу. Зведення подвійного інтеграла до повторного у випадку прямокутної області та у випадку довільної області. Перетворення плоских областей. Приклади. Вираження площі через криволінійні координати. Заміна змінних у подвійних інтегралах</p>			<p>підготуватися до практичного заняття</p>		<p>розкладом</p>
<p>Тема 10. Поняття потрійного інтеграла і його властивості. Способи обчислення потрійного інтеграла. Задача, що приводить до поняття потрійного інтеграла. Означення потрійного інтеграла. Властивості потрійних інтегралів та інтегрованих функцій. Обчислення потрійного інтеграла у випадку прямокутного паралелепіпеда. Перетворення об'ємних тіл. Приклади. Заміна змінних у потрійному інтегралі.</p>	<p>Лекція, практичне заняття</p>	<p>[9]</p>	<p>Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття</p>	<p>0,075</p>	<p>До наступного заняття за розкладом</p>
<p>Тема 11. Криволінійні інтеграли I та II роду. Механічна задача, що приводить до поняття криволінійного інтеграла I роду. Означення криволінійного інтеграла I роду. Зведення криволінійного інтеграла I роду до інтеграла Рімана. Означення криволінійного інтеграла II роду. Залежність криволінійного інтеграла II роду від орієнтації кривої. Випадок</p>	<p>Лекція, практичне заняття</p>	<p>[11]</p>	<p>Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття</p>	<p>0,075</p>	<p>До наступного заняття за розкладом</p>

<p>замкнутої кривої. Зведення криволінійного інтеграла II роду до інтеграла Рімана. Застосування криволінійного інтеграла II роду до обчислення площ областей. Незалежність криволінійного інтеграла II роду від шляху інтегрування: необхідна умова і достатня умова. Умови, за яких підінтегральний вираз у криволінійному інтегралі II роду є повним диференціалом деякої функції. Формула Гріна. Застосування формули Гріна до дослідження криволінійних інтегралів .</p>					
<p>Тема 12. Поверхневі інтеграли I та II роду. Означення поверхневого інтеграла I роду. Зведення до подвійного інтеграла. Означення поверхневого інтеграла II роду: частинний та загальний випадок. Зведення поверхневого інтеграла II роду до поверхневого інтеграла I роду. Зведення поверхневого інтеграла II роду до подвійного. Вираження об'єму тіла за допомогою поверхневого інтеграла II роду</p>	<p>Лекція, практичне заняття</p>	<p>[10-11]</p>	<p>Опрацювати лекційний матеріал, пройти тестування до попередніх тем</p>	<p>0,075</p>	<p>До наступного заняття за розкладом</p>
<p>Підсумкове практичне заняття до другого семестру</p>	<p>Практичне заняття</p>		<p>Контрольна робота</p>	<p>0,05</p>	<p>Згідно розкладу</p>
<p>7. Система оцінювання курсу</p>					
<p>Загальна система оцінювання курсу</p>	<p>100 бальна – 50 балів протягом семестру та 50 балів за екзамен; “відмінно” – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильно й обґрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обґрунтований розв’язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв’язки; вільно володіє науковими термінами; “добре” – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його до розв’язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності в розв’язках;</p>				

	<p>“задовільно” – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповідях, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв’язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв’язки;</p> <p>“незадовільно” – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.</p>
Вимоги до письмової роботи	Відповідно до навчального плану, студент виконує по дві контрольних роботи протягом семестру, які є допуском до складання іспиту. Головна її мета – перевірка самостійної роботи студентів в процесі навчання, виявлення ступеня засвоєння ними теоретичних положень курсу. При розв’язанні задач студент має детально вказувати, яким саме був хід його роздумів, якими формулами він користувався.
Семінарські заняття	Практичне заняття проводиться з метою формування у студентів умінь і навичок з предмету, вирішення сформульованих завдань, їх перевірка та оцінювання. За метою і структурою практичні заняття є ланцюжком, який пов’язує теоретичне навчання і навчальну практику з дисципліни, а також передбачає попередній контроль знань студентів. Оцінка за практичне заняття враховується при виставленні підсумкової оцінки з дисципліни.
Умови допуску до підсумкового контролю	<ul style="list-style-type: none"> – оцінка за поточне тестування (10 балів); – оцінка за відповіді на всі основні та додаткові запитання під час аудиторних занять (10 балів); – оцінка за контрольну роботу (20 балів); – оцінка за самостійну роботу (10 балів).

8. Політика курсу

- 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);

- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно до вимог кафедри, що встановлені на засіданні кафедри (співбесіда, реферат тощо).

Пропущені практичні, семінарські та лабораторні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні „2”, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному, семінарському та лабораторному занятті перескладаються викладачеві, який веде заняття до складання підсумкового контролю з обов’язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.

9. Рекомендована література

1. Практикум з математичного аналізу. – Частина I. / А.В. Загороднюк, М.І. Копач, В.В. Кравців, Г.П. Малицька, А.В. Соломко, С.В. Шарин. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – Івано-Франківськ : Сімик, 2013. – 177 с
2. Практикум з математичного аналізу. – Частина II. / А.В. Загороднюк, М.І. Копач, В.В. Кравців, Г.П. Малицька, А.В. Соломко, С.В. Шарин. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – Івано-Франківськ : Сімик, 2013. – 186 с
3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: Учебное пособие / Б.П. Демидович. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. – 624 с.

4. Дороговцев А.Я. Математический анализ / А.Я. Дороговцев. – К.: Либідь, 1993. – Ч.1. – 320 с.
5. Дюженкова Л.І. Математичний аналіз у задачах і прикладах: Навчальний посібник / Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник, М.Я. Лященко, Г.О. Михалін, М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 2002. – Ч.2. – 462 с.
6. Заболоцький М.В. Математичний аналіз: Підручник / М.В. Заболоцький, О.Г. Сторож, С.І. Тарасюк. – К.: Знання, 2008. – 421 с.
7. Коновалова Н.Р. Математичний аналіз: приклади і задачі: Навчальний посібник / Н.Р. Коновалова, Т.Г. Стрижак. – К.: Либідь. – 1995. – 240 с.
8. Ляшко І.І. Математичний аналіз / І.І. Ляшко, В.Ф. Ємельянов, О.К. Боярчук. – К.: Вища школа, 1992. – Ч.13 – 495 с.
9. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – Т.1. – 680 с.
10. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – Т.2. – 680 с.
11. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – Т.3. – 680 с.
12. Шкіль М.І. Математичний аналіз: Підручник / М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 2005. – Ч.2. – 447 с.

Викладач _____ Копач М.І.