МІЖРЕГІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

МАУП

Факультет комп’ютерно-інформаційних технологій

Кафедра обчислювальної математики та комп'ютерного моделювання

Затверджую:
Декан ФКІТ _____
Чолишкіна О.Г.
“20”серпня 2020 р.

Схвалено на засіданні кафедри

Протокол № 12 від 20 серпня 2020 р.
Завідувач кафедри _____Дацко О.І.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математичний аналіз

спеціальності: 122 Комп’ютерні науки
(шифр і назва спеціальності)

освітнього рівня Бакалавр
(назва освітнього рівня, ОКР)

освітньої програми: Комп’ютерні науки
(шифр і назва освітньої програми)

спеціалізації: _____
(за наявності) (назва спеціалізації)

Київ МАУП 2020

Розробник (-и) силабусу навчальної дисципліни:
Ліскін Вячеслав Олегович, кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної математики та комп'ютерного моделювання

Викладач:
Ліскін Вячеслав Олегович, кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної математики та комп'ютерного моделювання

Силабус розглянуто і затверджено на засіданні кафедри обчислювальної математики та комп'ютерного моделювання
Протокол від 20 серпня 2020 № 12

Завідувач кафедри _____ Дацко О.І.
(підпис)

Силабус погоджено з гарантом (керівником) освітньої програми 122 Комп’ютерні науки
(шифр, назва освітньої програми)

20.08. 2020 р.

Керівник (гарант) освітньої програми _____
(підпис)

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____»____ 20___ р., протокол № ___
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____»____ 20___ р., протокол № ___
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____»____ 20___ р., протокол № ___
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____»____ 20___ р., протокол № ___

ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом» http://maup.com.ua/
Факультет комп'ютерно-інформаційних технологій http://itmaup.com.ua
Кафедра обчислювальної математики та комп'ютерного моделювання
http://itmaup.com.ua/?page_id=591

Назва дисципліни	*Математичний аналіз*
Викладач (-і)	*Ліскін В.О*
Портфоліо викладача (-ів)	*http://itmaup.com.ua/?page_id=591*
Контактний тел.	*+380639949023*
E-mail:	
Сторінка дисципліни на сайті	*http://itmaup.com.ua/?page_id=1725*
Консультації	*Пт: 14:20-15:50* *корпус 24, аудиторія 14*

1. Коротка анотація до дисципліни.

Інтегральне числення: Означення і властивості первісної та невизначеного інтегралу; таблиця основних невизначених інтегралів; методи інтегрування; означення визначеного інтеграла, його властивості та фізичне і геометричне застосування; невласні інтеграли та їх властивості; означення інтеграла по області та частинні випадки: інтеграл по довжині дуги, по поверхні; подвійні і потрійні інтеграли та їх властивості.

Диференціальні рівняння: Основні поняття та означення теорії диференціальних рівнянь (ДР). ДР першого порядку: зі змінними, що розділяються; однорідні відносно аргументів і лінійних та Бернуллі. Геометричний зміст ДР першого порядку. Ізокліни. Особливі точки і особливі розв'язки. ДР першого порядку. ДР другого порядку, що допускають зведення до ДР першого порядку. Лінійні однорідні і неоднорідні ДР зі сталими коефіцієнтами.

Ряди: Означення ряду, його суми та поняття збіжності. Ряди з додатними членами. Знакопочережні ряди. поняття абсолютної та умовної збіжності ряду. Ознака Лейбніца. Означення функціонального ряду, рядів Тейлора та Маклорена. Ряди Маклорена для основних елементарних функцій. Застосування рядів. означення та властивості тригонометричного та комплексного ряду Фур'є, спектру та амплітуди сигналу; означення інтегралу Фур'є та його властивості.

Елементи дискретної математики: Вивчення даного модуля передбачає знайомство з системами счислення; способи задання і властивості булевих функцій, поняття повної системи функцій та базису, нормальні форми булевих функцій, основні закони алгебри Жегалкіна; поняття неорієнтованого та орієнтованого графу, способи задання графів, мінімального остовного дерева, максимального потоку, основи мережного планування; основні елементи теорії чисел: канонічне розкладання числа на прості множники, алгоритм Евкліда, неперервні ланцюгові дроби, порівняння з одним невідомим та системи порівнянь, числові функції (Ейлера та ін.); поняття алгебраїчних структур (групи, кільця і поля).

Теорія функцій комплексної змінної: Функція комплексної змінної (ФКЗ); границя і неперервність ФКЗ; умови Коші-Рімана; диференціальне та інтегральне числення ФКЗ. Ряди в комплексній області; ряди Тейлора та Лорана. Лишки ФКЗ та їх застосування.

2. Мета та завдання дисципліни. Мета курсу є розвиток творчого мислення студентів на основі фундаментальних математичних методів та засвоєння системи теоретичних і практичних знань.

Ціль курсу: засвоєння основних методів вищої математики та їх застосування під час розв'язування практичних завдань.

3. Формат курсу. Курс передбачає теоретичні та практичні заняття, самостійне навчання та індивідуальні заняття.

В межах теоретичної частини студенти повинні знати:

- основні поняття, теореми;
- уявні та комплексні числа, дії над ними;
- визначення матриці, мінора, алгебраїчного доповнення, визначника;
- операції над векторами; добутки векторів;
- рівняння площини та прямої;
- криві та поверхні II порядку;
- правила диференціювання та похідні основних елементарних функцій; застосування похідної та диференціалу;
- основні визначення та теореми диференціального числення функції однією та багатьох змінних;
- таблицю похідних та таблицю інтегралів елементарних функцій;
- методи інтегрування; означення визначеного інтеграла, його властивості та фізичне і геометричне застосування; невласні інтеграли та їх властивості;
- числові та функціональні ряди, ради Фур'є, інтеграл Фур'є;
- типи диференціальніх рівнянь та методи їх розв'язування;
- ФКЗ, диференціальне та інтегральне числення ФКЗ; лишки ФКЗ та їх застосування;
- елементи математичної логіки; бульову алгебру та алгебру Жегалкіна; поняття повноти системи функцій;
- графи, основні поняття; транспортні мережі;
- елементи теорії чисел.

В межах проходження практичної частини курсу студенти повинні вміти:

- обчислювати визначники;
- розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- виконувати операції над векторами;
- використовувати рівняння площини та прямої, кривих та поверхонь II порядку;
- виконувати дії над комплексними числами;
- обчислювати похідні функцій однієї та багатьох змінних;
- досліджувати функції однієї змінної;
- знаходження частинних похідних, функції двох змінних;
- вміти знаходити невизначені інтеграли;
- обчислювати визначені інтеграли та інтеграли по області;
- визначати тип ДР та розв'язувати їх;
- застосовувати ознаки збіжності до числових рядів;
- розкладати функції у степеневий ряд та у ряд Фур'є;
- знаходити дійсну та уявну частину ФКЗ;
- перевіряти умови Коші-Рімана;
- застосовувати інтегральну формулу Коші для обчислення криволінійного інтеграла аналітичної ФКЗ;
- розкладати ФКЗ в ряд Лорана;

• обчислювати інтеграли від ФКЗ з використанням лишків;
• орієнтуватися в науково-технічній літературі і самостійно освоювати нові методи оптимізації дискретних моделей систем зв'язку, телекомунікацій і т.п.;
• застосовувати методи дискретної математики для дослідження складних задач. розробляти програмні проєкти для створення та опрацювання динамічних структур даних.

4. Програмні результати навчання (інтегральні, фахові компетентності).

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:
загальних:
• здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
• здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
• здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
фахових:
• Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень;
• здатність проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв’язності та нерозв’язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення інформаційних систем.
Програмні результати навчання:
• використовувати сучасний математичний апарат лінійної алгебри, векторної алгебри та аналітичної геометрії для розв’язування задач теоретичного та прикладного характеру;
• використовувати методи диференціювання та інтегрування функцій;
• розв'язувати звичайні диференціальні рівняння та системи диференціальних рівнянь;
• використовувати ознаки збіжності до числових рядів для знаходження інтервалів збіжності функціональних рядів;
• застосовувати методи дискретної математики для дослідження складних задач.

5. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	**Характеристика дисципліни за формами навчання**	
	денна	**заочна**
Математичний аналіз		
Курс	**1**	**1**
Семестр	**1,2**	**1,2**
Обсяг кредитів	**10**	**10**
Обсяг годин, в тому числі:	**300**	**300**
Аудиторні	**136**	**6**
Модульний контроль	**2**	**-**
Семестровий контроль	**2**	**2**
Самостійна робота	**164**	**164**
Форма семестрового контролю	***залік,іспит***	***залік, іспит***

6. Статус дисципліни: ***обов'язкова***
7. Пререквізити - вивчення дисципліни грунтується на знаннях середньої базової освіти.

8. Технічне й програмне забезпечення /обладнання – не передбачається.

9. Політика курсу - Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття (як практичні так і лекційні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- самостійно опрацьовувати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи; конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу;
- своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою практичні завдання;
- не користуватися мобільним телефоном під час аудиторних занять;
- брати очну участь у контрольних заходах;
- будь-яке відтворення результатів чужої праці, в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

10. Схема курсу (Навчально-методична карта дисципліни)

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТА ДИСЦИПЛІНИ *«Математичний аналіз»*

Разом: 150 год., з них 34 год. – лекції, 34 год. – практичні заняття; самостійна робота – 82 год.(1 семестр)

Кількість балів за семестр	**100 балів**				
Модулі	**Змістовий модуль І**				
Назва модуля	Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної				
Лекції	1	2	3	4	5
Теми лекцій	Послідовності, основні поняття. Нескінченно малі і нескінченно великі послідовності та їх властивості. Збіжні послідовності та їх властивості. Функції, види функції. Нескінченно малі і нескінченно великі функції та їх властивості. Границя функцій, властивості границь функцій.	Неперервність функцій у точці. Властивості функцій, неперервних у точці. Неперервність функцій в інтервалі. Властивості функцій, неперервних в інтервалі. Неперервність функцій на сегменті. Властивості функцій, неперервних на сегменті.	Похідна, її геометричний та фізичний зміст. Диференційовність функції. Необхідна умова диференційовності функції. Необхідна та достатня умова диференційовності функції. Теореми про похідну складної та оберненої функції.	Таблиця похідних. Параметрично задана функція та її похідна. Диференціал функції та його властивості. Похідні та диференціали вищих порядків. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Перша та друга теореми Лоліталя. Монотонність функцій. Екстремум функції. Необхідна умова існування екстремума функції. Достатні умови існування екстремуму функцій	Опуклість, угнутість функцій. Точки перегину графіка функції. Необхідна умова існування точки перегину. Необхідна та достатня умова існування точки перегину. Асимптоти графіка та функції. Повне дослідження функції та побудування графіка функції.
Практичні заняття	1	2	3	4	5
Теми практичних занять	Послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Збіжні послідовності. Знаходження границь	Функції. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Знаходження границь функцій. Перша та друга чудові границі і їх	Похідні результатів арифметичних операцій. Похідна складної функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна параметрично	Знаходження границь функцій за допомогою правила Лопіталя. Дослідження функцій на монотонність. Екстремум функції f (x).	Дослідження функцій на монотонність. Екстремум функції f (x). Найменше та найбільше значення функцій на сегменті. Дослідження функцій на

	послідовностей.	дослідження для знаходження границь функцій. Дослідження функцій на неперервність.	заданої функції	Найменше та найбільше значення функцій на сегменті.	опуклість та угнутість. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Повне дослідження функцій.
Поточний контроль	модульна контрольна робота №1 (20 балів)				
Модулі	**Змістовий модуль ІІ**				
Назва модуля	Диференціальне числення функцій двох змінних				
Лекції	6	7	8		
Теми лекцій	Функції двох змінних, основні поняття. Границя ф.д.з. неперервність ф.д.з. Частинні похідні ф.д.з. Диференційовність ф.д.з. Необхідна умова диференційовності ф.д.з. Достатня умова диференційовності ф.д.з.	Похідна складної ф.д.з. Похідна неявно заданої функції. Диференціал ф.д.з. Похідні та диференціали вищих порядків ф.д.з. Знаходження функції за її повним диференціалом.	Дотична площина та нормаль до поверхні. Локальний екстремум ф.д.з. Необхідна умова існування екстремуму ф.д.з. Достатня умова існування екстремуму ф.д.з. Найменше та найбільше значення ф.д.з. в обмеженій області		
Практичні заняття	6	7	8		
Теми практичних занять	Частинні похідні ф.д.з. Похідні складної ф.д.з. Похідна неявно заданої функції. Диференціал ф.д.з. Знаходження функції по її повному диференціалу.	Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Дотична площина та нормаль до поверхні	Екстремум ф.д.з. Найменше та найбільше значення ф.д.з. у обмеженій області.		
Поточний контроль	модульна контрольна робота №2 (20 балів)				

Підсумковий контроль	Залік

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТА ДИСЦИПЛІНИ *«Математичний аналіз»*

Разом: 150 год., з них 34 год. – лекції, 34 год. – практичні заняття; самостійна робота – 82 год.(2 семестр)

Кількість балів за семестр	**100 балів**			
Модулі	**Змістовий модуль ІІІ**			
Назва модуля	Невизначений інтеграл. Визначений інтеграл. Криволінійні інтеграли по довжині дуги; подвійний і потрійний інтеграли. Криволінійний інтеграл (КІ) і поверхневий інтеграл ІІ роду			
Лекції	1	2	3	4
Теми лекцій	Первісна та її основна властивість. Невизначений інтеграл та його властивості. Метод інтегрування частинами та метод заміни змінної інтегрування у невизначеному інтегралі.	Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування ірраціональних виразів. Інтегрування тригонометричних виразів. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Найпростіші властивості визначеного інтеграла. Теореми про оцінку визначеного інтеграла. Криволінійні інтеграли по довжині дуги та його властивості. Метод обчислювання криволінійних інтегралів по довжині дуги. Подвійний інтеграл та його властивості	Формула Ньютона – Лейбніца. Метод інтегрування частинами та метод заміни змінної інтегрування у визначеному інтегралі. Невласні інтеграли І та ІІ роду та їх властивості. Геометричні застосування визначеного інтеграла. Криволінійні інтеграли по довжині дуги та його властивості. Метод обчислювання криволінійних інтегралів по довжині дуги. Подвійний інтеграл та його властивості	Криволінійний інтеграл по координатах та його властивості. Методи обчислювання інтегралів по координатах. Умови незалежності КІ від форми контура. Поверхневий інтеграл ІІ роду та його властивості. Методи обчислювання поверхневих інтегралів ІІ роду. Теореми Остроградського – Гауса та Стокса.

Практичні заняття	1	2	3	4
Теми практичних занять	Інтегрування частинами у невизначеному. Табличне інтегрування. Заміна змінної інтегрування у невизначеному інтегралі	Знаходження площі плоскої фігури. Невласні інтеграли I та II роду. Обчислювання визначених інтегралів методом заміни змінної інтегрування. Геометричні застосування інтеграла по області	Криволінійні інтеграли по довжині дуги. Подвійні інтеграли. Потрійні інтеграли	Криволінійні інтеграли за координатами. Подвійні інтеграли другого роду
Поточний контроль	модульна контрольна робота №3 (20 балів)			
Модулі	**Змістовий модуль IV**			
Назва модуля	. Скалярні і векторні поля та їх характеристики Числові та функціональні ряди, ряди Тейлора і Маклорена. Ряди Фур'є; інтеграл Фур'є. Диференційне та інтегральне числення ФКЗ. Диференціальне числення функції комплексної змінної. Інтегральне числення функції комплексної змінної. Ряди в комплексній області			
Лекції	5	6	7	8
Теми лекцій	Скалярні поля. Похідна у напрямку. Градієнт скалярного поля та його властивості. Векторні поля. Потік та дивергенція векторного поля їх властивості: Теорема Остроградського – Гауса в векторній формі. Циркуляція векторного поля. Ротор векторного поля та його властивості. Теорема Стокса у векторній формі. Оператори Гамільтона та Лапласа. Спеціальні векторні поля	Числові ряди, основні поняття. Числові ряди з додатними членами. Ознаки збіжності числових рядів з додатними членами. Знакозмінні та знакопопережні ряди. Ознака Лейбніца. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності степеневого ряда. Ряди Тейлора та Маклорена, їх застосування	Тригонометричний ряд Фур'є та його властивості. Ряд Фур'є у комплексній формі. Інтеграл Фур'є у дійсній та комплексній формі. Пряме та обернене перетворення Фур'є у дійсній та комплексній формі	Диференційне та інтегральне числення ФКЗ. Диференціальне числення функції комплексної змінної. Інтегральне числення функції комплексної змінної. Степеневі ряди у комплексній області. Ряди Тейлора Ряди Лорана.

Практичні заняття	5	6	7	8
Теми практичних занять	Скалярні поля та їх характеристики. Векторні поля. Потік векторного поля	Числові ряди з додатними членами. Ознаки порівняння та Даламбера. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності степеневого ряду	Ряд Фур'є у дійсній формі. Інтеграл Фур'є. Пряме та обернене перетворення Фур'є	Диференційовність та аналітичність ФКЗ. Основна теорема Коші. Інтегральна формула Коші. Інтеграл Коші та інтеграл типу Коші. Степеневі ряди. Розвинення функції у ряд Тейлора та ряд Лорана
Поточний контроль	модульна контрольна робота №4 (20 балів)			
Підсумковий контроль	**Іспит**			

11. Система оцінювання навчальних досягнень

Вид діяльності студента	Максимальна к-сть балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	
		кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів
	1 семестр					2 семестр			
Відвідування лекцій	1	5	5	3	3	4	4	4	4
Відвідування практичних занять	1	5	5	3	3	4	4	4	4
Виконання практичних завдань	10	5	50	3	30	4	20	4	40
Виконання завдань для самостійної роботи (*додавати завдання за потребою*)	5	1	5	1	5	1	5	1	5
Виконання модульної роботи	20	1	20	1	20	1	20	1	20
Разом за кожним модулем	-		85	-	61	-	63	-	63
Максимальна кількість балів					**146**				**146**
146:100=1,46. Студент набрав Х балів; Розрахунок: Х:1,46 = загальна кількість балів.						**146:100=1,46. Студент набрав Х балів; Розрахунок: Х:1,46 = загальна кількість балів.**			
Усього за навчальною дисципліною					**100**				**100**

12. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

№ з/п	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	68
2.	Підготовка до практичних занять	80
3.	Підготовка до модульних контрольних робот №1, №2, №3,№4	16
Усього за навчальною дисципліною		**164**

Критерії оцінювання:

- змістовність – 1 бал
- відповідність темі та стилю оформлення – 1 бал

13. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульний контроль здійснюється шляхом написання модульної контрольної роботи.

Студентами пропонуються варіанти МКР, кожен білет містить по 2 теоретичних запитання та 2 практичних завдання.

Критерії оцінювання:

- виконання МКР – максимум 20 балів.

Критеріями оцінки правильності виконання модульних контрольних завдань є:

№ п\п	**Критерії оцінки знань студента виявлених під час проведення модульного контролю**	**кількість балів**
1.	студент в процесі письмової відповіді дає правильні відповіді на **всі поставлені запитання**, виявляє високий рівень знань теоретичного та практичного матеріалу. Викладає свою відповідь системно та логічно, упевнено і правильно аргументує власну позицію, робить висновки, тощо.	**20 балів**
2.	студент має належний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, на поставлені запитання відповіді дає, переважно, правильні, однак допускає певні неточності у визначеннях, не завжди належно (коректно) аргументує відповідь або правильно відповідає лише **на половину поставлених запитань**, тощо.	**15 бали**
3	студент має задовільний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, на поставлені запитання відповідає, але не на всі, допускає певні неточності у визначеннях базових категорій, не завжди належно (коректно) аргументує або правильно дає відповідь на **1/3 (одну третину)** поставлених запитань тощо.	**10 бали**
4.	студент дає неправильні відповіді на поставлені запитання, виявляє неналежний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, неспроможний послідовно і правильно аргументувати свою відповідь або взагалі **не в змозі відповісти на поставлені запитанн**я, тощо.	**0 балів**

14. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання: *Залік, Іспит*

15. Орієнтовний перелік питань для семестрового комплексного контролю.

1 Семестр:

1. Нескінченно малі і нескінченно великі послідовності та їх властивості
2. Збіжні послідовності та їх властивості
3. Функції, види функції

4. Нескінченно малі і нескінченно великі функції та їх властивості
5. Границя функцій, властивості границь функцій
6. Неперервність функцій у точці
7. Властивості функцій, неперервних у точці
8. Неперервність функцій в інтервалі
9. Властивості функцій, неперервних в інтервалі
10. Неперервність функцій на сегменті
11. Властивості функцій, неперервних на сегменті
12. Похідна, її геометричний та фізичний зміст
13. Диференційовність функції
14. Необхідна умова диференційованості функції
15. Необхідна та достатня умова диференційовності функції
16. Теореми про похідну складної та оберненої функції
17. Параметрично задана функція та її похідна
18. Диференціал функції та його властивості
19. Похідні та диференціали вищих порядків
20. Перша та друга теореми Лопіталя
21. Монотонність функцій
22. Екстремум функції
23. Необхідна умова існування екстремума функції
24. Достатні умови існування екстремуму функцій
25. Опуклість, угнутість функцій
26. Точки перегину графіка функції
27. Необхідна умова існування точки перегину
28. Необхідна та достатня умова існування точки перегину
29. Асимптоти графіка та функції
30. Повне дослідження функції та побудування графіка функції
31. Границя ф.д.з. неперервність ф.д.з
32. Частинні похідні ф.д.з
33. Диференційовність ф.д.з
34. Необхідна умова диференційовності ф.д.з
35. Достатня умова диференційовності ф.д.з
36. Похідна складної ф.д.з
37. Похідна неявно заданої функції.
38. Диференціал ф.д.з.
39. Похідні та диференціали вищих порядків ф.д.з
40. Знаходження функції за її повним диференціалом
41. Дотична площина та нормаль до поверхні
42. Локальний екстремум ф.д.з.
43. Необхідна умова існування екстремуму ф.д.з
44. Достатня умова існування екстремуму ф.д.з
45. Найменше та найбільше значення ф.д.з. в обмеженій області

2 Семестр:

1. Первісна та її основна властивість
2. Невизначений інтеграл та його властивості
3. Метод інтегрування частинами та метод заміни змінної інтегрування у невизначеному інтегралі
4. Інтегрування раціональних дробів
5. Інтегрування ірраціональних виразів
6. Інтегрування тригонометричних виразів
7. Найпростіші властивості визначеного інтеграла
8. Теореми про оцінку визначеного інтеграла
9. Формула Ньютона – Лейбніца
10. Метод інтегрування частинами та метод заміни змінної інтегрування у визначеному інтегралі
11. Невласні інтеграли I та II роду та їх властивості
12. Геометричні застосування визначеного інтеграла
13. Криволінійні інтеграли по довжині дуги та його властивості.
14. Метод обчислювання криволінійних інтегралів по довжині дуги
15. Подвійний інтеграл та його властивості
16. Метод обчислювання подвійних інтегралів
17. Потрійний інтеграл та його властивості
18. Методи обчислювання потрійних інтегралів
19. Геометричні застосування інтегралів по області
20. Криволінійний інтеграл по координатах та його властивості
21. Методи обчислювання інтегралів по координатах
22. Умови незалежності КІ від форми контура
23. Поверхневий інтеграл II роду та його властивості
24. Методи обчислювання поверхневих інтегралів II роду
25. Теореми Остроградського – Гауса та Стокса
26. Градієнт скалярного поля та його властивості
27. Потік та дивергенція векторного поля їх властивості
28. Теорема Остроградського – Гауса в векторній формі
29. Ротор векторного поля та його властивості
30. Теорема Стокса у векторній формі
31. Оператори Гамільтона та Лапласа
32. Числові ряди з додатними членами
33. Ознаки збіжності числових рядів з додатними членами
34. Знакозмінні та знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца
35. Тригонометричний ряд Фур’є та його властивості
36. Ряд Фур’є у комплексній формі
37. Інтеграл Фур’є у дійсній та комплексній формі
38. Пряме та обернене перетворення Фур’є у дійсній та комплексній формі
39. Комплекснозначні функції
40. Функції комплексної змінної, основні поняття
41. Неперервність ФКЗ

42. Диференціальне числення ФКЗ
43. Інтеграл від ФКЗ, його властивості
44. Безпосереднє інтегрування ФКЗ
45. Основна теорема Коші. Інтегральна формула Коші. Інтеграл Коші та інтеграл типу Коші
46. Степеневі ряди у комплексній області
47. Ряди Тейлора Ряди Лорана

16. Шкала відповідності оцінок

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	**A**	відмінно	зараховано
82-89	**B**	добре	
75-81	**C**		
68-74	**D**	задовільно	
60-67	**E**		
35-59	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	**F**	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

17. Рекомендовані джерела (література):

1. 22.1 В58 Власова, А. М. Математика с Mathcad : Учеб.-метод. пособие / А. М. Власова. – Екатеринбург : УрФУ, 2017. – 139 с. – Access mode: http://library.iapm.edu.ua/books/2/22/Matematika_s_MathCad.rar.
2. 22.1 З-17 Зайцев, Є. П. Вища математика: інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних, звичайні диференціальні рівняння, ряди : навч. посіб. / Є. П. Зайцев. – К. : Алерта, 2018. – 608 с.
3. 22.1 З-17 Зайцев, Є. П. Вища математика: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу : навч. посіб. / Є. П. Зайцев. – 2-ге вид., стереотип. – К. : Алерта, 2017. – 574 с
4. 22.1 К56 Коваленко, Л. Б. Вища математика. Модуль 2 : Навч. посіб. / Л. Б. Коваленко. – Х. : ХНУМГ, 2017. – 221 с. – Access mode: http://library.iapm.edu.ua/books/2/22/Kovalenko_Vyscha_mat_M.2.rar.
5. 22.1 К56 Коваленко, Л. Б. Вища математика. Модуль 3 : Навч. посіб. / Л. Б. Коваленко. – Х. : ХНУМГ, 2019. – 233 с. – Access mode: http://library.iapm.edu.ua/books/2/22/Kovalenko_Vyscha_mat_M.3.rar.

6. 22.1 К56 Коваленко, Л. Б. Збірник тестових завдань з вищої математики. Модуль 2 : Навч. посіб. / Л. Б. Коваленко. – Х. : ХНУМГ, 2017. – 192 с. – Access mode: http://library.iapm.edu.ua/books/2/22/Kovalenko_Test_z_vysch_mat_2.rar.
7. 22.1 К56 Коваленко, Л. Б. Збірник тестових завдань з вищої математики. Модуль 1 : Навч. посіб. / Л. Б. Коваленко, С. О. Станішевський. – Х. : ХНУМГ, 2015. – 250 с. – Access mode: http://library.iapm.edu.ua/books/2/22/Kovalenko_Test_z_vysch_mat_1.rar.
8. 22.1 Л64 Литвин, І. І. Вища математика : навч. посіб. / І. І. Литвин, О. М. Конончук, Г. О. Желізняк. – 2-ге вид. – К. : ЦУЛ, 2017. – 368 с.
9. 22.1 Л64 Литвинов, А. Л. Вища та прикладна математика з елементами інформаційних технологій (теорія ймовірностей, математична статистика, математичне програмування, управління запасами) : Навч. посіб. / А. Л. Литвинов. – Х. : ХНУМГ, 2019. – 232 с. – Access mode: http://library.iapm.edu.ua/books/2/22/Litvinov_Vyscha_matematyka.rar.
10. 22.1 Ф80 Фортуна, В. В. Вища та прикладна математика : навч. посіб. / В. В. Фортуна, О. І. Бескровний. – Л. : Магнолія 2006, 2016. – 647 с.

Електронні джерела

11. https://uk.wikipedia.org/wiki/Комплексний_аналіз
12. http://vm.onaft.edu.ua/wp-content/uploads/sites/25/2016/02/Vishha-matematika-Teoriya-funktsij-kompleksnoyi-zminnoyi-2014.pdf