

Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
Факультет інформатики, математики та економіки
Кафедра математики і фізики

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК-12 Математичний аналіз

(повна назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти **бакалавр**

Галузь знань **01 Освіта/Педагогіка**

(шифр і назва галузі)

Мелітополь, 2020

1. Опис навчальної дисципліни

Назва навчальної дисципліни **Математичний аналіз**

Заклад вищої освіти **Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького**

Факультет **інформатики, математики та економіки**

Кафедра **математики і фізики**

Освітньо-професійна програма **Середня освіта (Математика) першого рівня
вищої освіти за спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика) галузі
знань 01 Освіта Кваліфікація Вчитель математики**

Мова навчання: українська

Розробники: Рубцов М.О. доцент кафедри математики і фізики

Найменування показників	Ступінь вищої освіти галузь знань, спеціальність, спеціалізація	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Ступінь вищої освіти: перший (бакалаврський) Галузь знань: 01 Освіта Спеціальність: 014.04 Середня освіта (Математика) Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Математика)	Нормативна	
Блоків* – 2 у тому числі: курсозна робота – навчальна практика –		Рік підготовки:	
		1-й	1-й
		Семестр	
Загальна кількість годин – 180		2-й	2-й
		Лекції	
		44 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		58 год.	10 год.
		Лабораторні	
	год.	год.	
	Навчальна практика		
	год.	год.	
	Самостійна робота		
	78 год.	164 год.	
	Вид контролю: залік		
Тижневих годин**: аудиторних – 2,2 год. л., 2,9 год. пр., самостійної роботи студента – 3,9 год. навчальна практика -			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Місце дисципліни у освітній програмі: є нормативною з циклу дисциплін професійної підготовки.

Мета – опанування студентами основ математичного аналізу та застосування основних його методів при розв'язанні прикладних задач, дослідженнях.

Перелік компетентностей, які набуваються під час опанування дисципліною:

ЗК 1.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 3.	Здатність застосовувати знання на практиці.
ЗК 15.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ФК 1.	Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язання та демонструвати логічність у математичних міркуваннях.
ФК 3.	Здатність використовувати системні знання з математичних дисциплін, педагогіки, історії їх виникнення та розвитку.
ФК 5.	Здатність створювати математичну модель реального об'єкта, процесу, явища, аналізувати та досліджувати її, зокрема, з використанням засобів комп'ютерної техніки.
ФК 6.	Здатність сформулювати проблему в математичній і символічній формі, щоб полегшити її аналіз та розв'язання; здатність обирати та використовувати алгоритми, методи, прийоми та способи розв'язування математичних задач.
ФК 8.	Здатність розв'язувати прикладні задачі методами математичного, функціонального та комплексного аналізу, алгебраїчними та геометричними методами.

3. Програмні результати навчання

ПРН 1.	Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики, фізики, використовувати математичні методи в професійній діяльності.
ПРН 5.	Розв'язувати задачі різних рівнів складності з основних розділів вищої математики та шкільного курсу математики.
ПРН 10.	Виокремлювати компоненти професійної (педагогічної або математичної) задачі, пояснювати їх взаємозв'язки та розробляти, пропонувати різні шляхи розв'язування задачі.
ПРН 18.	Формулювати задачі математично та символічно, щоб полегшити їх аналіз та розв'язання.

4. Критерії оцінювання

Методи контролю результатів навчання	Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення
Поточний контроль (відповідь на практичному занятті)	<p style="text-align: center;">5 балів</p> <p><i>5 балів</i> – Розв’язання правильне, супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, може бути допущена арифметична помилка, яка є наслідком неуважності, і не демонструє незнання математичних законів</p> <p><i>4 бала</i> – Розв’язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічно правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна</p> <p><i>3 бала</i> – Завдання розв’язане правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, відсутня чітка відповідь</p> <p><i>2 бала</i> – При розв’язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв’язок</p> <p><i>1 бал</i> – Розв’язання відсутнє, але наведено теоретичні пояснення, формули, необхідні для виконання завдання, є спроба застосування формул до розв’язання</p>
Поточний контроль (реферат, есе, презентація)	<p style="text-align: center;">В сумі 5 балів</p> <p><i>1 бал</i> – Відповідність змісту обраній темі</p> <p><i>1 бал</i> – Логічна структурованість матеріалу, ґрунтовність, повнота і критичність аналізу літератури з теми реферату</p> <p><i>1 бал</i> – Успішність виконання завдання, глибина аналізу зібраного фактичного матеріалу</p> <p><i>1 бал</i> – Літературне, технічне й естетичне оформлення роботи</p> <p><i>1 бал</i> – Публічний захист роботи</p>
Поточний контроль (самостійні контрольні роботи)	<p style="text-align: center;">5 балів</p> <p>Розподіл балів, як за відповідь на практичному занятті</p>
Поточний контроль (підсумкове тестування)	<p style="text-align: center;">5 балів</p> <p>0,5 бала за кожну правильну відповідь на кожне з 10 тестових завдань</p>
Періодичний контроль (ПКР)	<p style="text-align: center;">30 балів</p> <p>5 балів за кожне з 6 завдань (розподіл балів за кожне завдання, як за відповідь на практичному занятті)</p>
Підсумковий контроль (залік)	<p>100 балів.</p> <p>Підсумковим контролем є залік, який виставляється за результатами суми балів поточного оцінювання та двох періодичних контрольних робіт (ПКР), коли студент набрав не менше 60 балів, за національною, 100-бальною шкалами і ECTS.</p>

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	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. Засоби оцінювання

- заліки;
- екзамени;
- комплексні іспити;
- стандартизовані тести;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;

6. Програма навчальної дисципліни

Блок 1. Вступ до математичного аналізу.

Тема 1. Основні поняття теорії множин.

Основні свідомості про множини. Операції над множинами. Еквівалентність множин. Рахункові множини. Множина потужності континуума. Логічна символіка.

Тема 2. Дійсні числа.

Властивості дійсних чисел. Принцип вкладених відрізків. Метод математичної індукції.

Тема 3. Послідовності.

Означення границі послідовності. Збіжні послідовності. Деякі властивості границі послідовності. Єдиність границі. Монотонні послідовності. Число e .

Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерій Коші збіжності послідовності. Ознаки існування границі. Нескінченно малі послідовності і їх властивості. Нескінченно великі послідовності.

Тема 4. Границя послідовності.

Властивості границь збіжних послідовностей. Поняття часткової границі (граничної точки) і її існування у будь-якої послідовності.

Тема 5. Загальне поняття функції. Класифікація функцій.

Абсолютна величина дійсного числа, її властивості. Сталі і змінні величини. Функція, її властивості.

Основні елементарні функції. Алгебраїчні функції. Перетворення графіків.

Тема 6. Границя змінної величини. Єдиність границі. Нескінченно малі величини, їх властивості.

Границя змінної величини. Геометрична інтерпретація границі. Єдиність границі. Нескінченно малі величини. Зв'язок змінної величини, що має границю з нескінченно малою величиною.

Тема 7. Границя функції.

Нескінченно великі величини. Зв'язок між нескінченно малими і нескінченно великими величинами. Основні теореми про границю. Ознаки існування границі. Поняття про границю функції. Односторонні границі.

Тема 8. Перша і друга важливі границі.

Перша важлива границя $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$. Друга важлива границя. Число e , експонента. Натуральні логарифми, їх зв'язок з десятковими.

Тема 9. Порівняння функцій.

Порівняння функцій. Еквівалентні функції. Еквівалентні нескінченно малі величини. Принцип відкидання нескінченно малих величин вищого порядку.

Тема 10. Неперервність функції.

Неперервність функції в точці і на інтервалі. Умови неперервності функції в точці. Класифікація точок розриву. Властивості функцій, неперервних на відрізку.

Блок 2. Диференціальне числення функції однієї змінної. Застосування похідної.

Тема 11. Похідна і її змісти.

Похідна, її механічний, геометричний і аналітичний зміст. Диференціювання функцій і неперервність.

Тема 12. Правила диференціювання.

Правила диференціювання суми, добутку, частки. Похідна складеної функції.

Тема 13. Техніка диференціювання. Формули диференціювання.

Похідна логарифмічної функції. Похідна степеневі функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна показникової функції. Похідна степенєво-показникової функції.

Похідні тригонометричних функцій. Обернена функція і її диференціювання. Гіперболічні функції, їх означення, графіки. Похідні гіперболічних функцій.

Диференціювання неявних функцій. Диференціювання параметрично заданих функцій. Похідні вищих порядків.

Тема 14. Диференціал функції.

Диференціал функції. Геометричний зміст диференціала. Механічний зміст диференціала. Правила і формули обчислення диференціала. Диференціал складної функції. Інваріантність форми диференціала складної функції. Застосування диференціала до наближених обчислень.

Тема 15. Основні теореми диференціального числення.

Теорема Ролля і її геометричний зміст. Теорема Лагранжа і її геометричний зміст. Теорема Коші.

Тема 16. Розкриття невизначеностей за правилом Лопіталя.

Розкриття невизначеностей виду $\left(\frac{0}{0}\right)$. Перша теорема Лопіталя-Бернуллі. Розкриття невизначеності виду $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$. Друга теорема Лопіталя-Бернуллі. Розкриття невизначеностей виду $(0 \cdot \infty)$; $(\infty \cdot \infty)$; $(1)^\infty$; $(0)^0$; $(\infty)^0$.

Тема 17. Монотонність функцій. Необхідна і достатня умова монотонності.

Необхідні і достатні умови зростання і спадання функції. Максимум і мінімум функції. Теорема Ферма. Необхідна умова існування екстремуму функції.

Тема 18. Екстремуми функцій. Найбільше і найменше значення функції на замкненім відрізьку.

Дослідження функції на екстремум за допомогою першої похідної. Перша достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм розрахунку. Дослідження функції на екстремум за допомогою другої похідної. Друга достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм розрахунку. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції на замкненому інтервалі. Алгоритм розрахунку.

Тема 19. Дослідження функції за допомогою похідної.

Опуклість і угнутість кривої. Точки перегину. Достатня ознака умови опуклості (угнутості). Інтервали опуклості (угнутості). Достатня ознака існування точок перегину. Алгоритм знаходження інтервалів опуклості, угнутості і точок перегину. Вертикальні, горизонтальні, похилі асимптоти кривої. Загальна схема дослідження функції побудови графіка.

7. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Блок 1. Вступ до математичного аналізу.												
Тема 1. Основні поняття теорії множин	4	2	0			2	6	0	0			6
Тема 2. Дійсні числа. Метод математичної індукції.	10	2	4			4	12	0	0			12
Тема 3. Послідовності.	6	2	2			2	6		0			6
Тема 4. Границя послідовності.	8	2	2			4	8		0			8
Тема 5. Загальне поняття функції. Класифікація функцій.	12	4	6			2	16	2	2			12
Тема 6. Границя змінної величини. Єдиність границі. Нескінченно малі величини, їх властивості.	10	2	2			6	6	0	0			6
Тема 7. Границя функції.	8	2	2			2	10	0	2			8
Тема 8. Перша і друга важливі границі.	12	2	4			6	12	0	0			12
Тема 9. Порівняння функцій.	8	2	2			4	4		0			4
Тема 10. Неперервність функції.	12	2	4			6	12	2	2			8
Разом за блоком 1	90	22	28			38	92	4	6			82

Блок 2. Диференціальне числення функції однієї змінної. Застосування похідної.												
Тема 11. Похідна і її змісти.	4	2	0			2	10	2	0			8
Тема 12. Правила диференціювання.	6	2	2			2	6	0	0			6
Тема 13. Техніка диференціювання. Формули диференціювання.	22	6	8			8	14	0	2			12
Тема 14. Диференціал функції	8	2	2			4	8	0	0			8
Тема 15. Основні теореми диференціального числення	8	2	2			4	6	0	0			6
Тема 16. Розкриття невизначеностей за правилом Лопітала.	10	2	4			4	8	0	0			8
Тема 17. Монотонність функцій. Необхідна і достатня умова монотонності.	8	2	2			4	6	0	0			6
Тема 18. Екстремуми функцій. Найбільше і найменше значення функції на замкненім відрізьку.	12	2	6			6	16	0	2			14
Тема 19. Дослідження функції за допомогою похідної.	12	2	4			6	14	0	0			14
Разом за блоком 2	90	22	30			40	88	2	4			82
Разом	180	44	58			40	180	6	10			164

8. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми лекції та питання, що вивчаються	Кількість годин
1	Основні поняття теорії множин. Роль математики й математичного аналізу в точних науках і природознавстві. Основні відомості про множини. Операції над множинами. Еквівалентність множин. Рахункові множини. Множини потужності континуум. Логічна символіка.	2
2	Дійсні числа. Властивості дійсних чисел. Принцип вкладених	2

	відрізків.	
3	Послідовності. Границя послідовності. Означення границі послідовності. Збіжні послідовності. Деякі властивості границі послідовності. Єдиність границі. Монотонні послідовності. Число e . Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерій Коші збіжності послідовності. Ознаки існування границі. Нескінченно малі послідовності і їх властивості. Нескінченно великі послідовності. Властивості границь збіжних послідовностей. Поняття часткової границі (граничної точки) і її існування у будь-якій послідовності.	
4	Абсолютна величина дійсного числа. Властивості абсолютних величин. Змінні і сталі величини. Функція. Парність, непарність, періодичність, монотонність. Складна функція. Класифікація функцій. Перетворення графіків. Дійсні числа. Абсолютна величина (модуль) дійсного числа. Властивості абсолютних величин. Сталі і змінні величини. Інтервали, ε -окіл. Функція. Означення функції, область визначення, множина значень функції. Способи задання функції. Складна функція. Парність, непарність функції. Зростаючі і спадні функції. Обмежені функції. Періодичні функції. Класифікація функцій. Перетворення графіків.	4
5	Границя змінної величини. Єдиність границі. Поняття, про границю функції. Односторонні границі. Границя змінної величини. Геометрична інтерпретація границі. Єдиність границі. Нескінченно малі величини. Зв'язок змінної величини, що має границю з нескінченно малою величиною. Нескінченно великі величини. Зв'язок між нескінченно малими і нескінченно великими величинами. Основні теореми про границю. Ознаки існування границі. Поняття про границю функції. Односторонні границі.	4
6	Перша і друга важливі границі. Число e, експонента, натуральні логарифми. Порядки нескінченно малих величин. Принцип відкидання нескінченно малих величин вищого порядку. Перша важлива границя $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$. Друга важлива границя. Число e , експонента. Натуральні логарифми, їх зв'язок з десятковими. Еквівалентні нескінченно малі величини. Принцип відкидання нескінченно малих величин вищого порядку.	4
7	Неперервність функції в точці і на інтервалі. Умови неперервності функції в точці. Класифікація точок розриву. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Неперервність функції в точці. Умови неперервності. Класифікація точок розриву.	2

	Властивості функцій, неперервних на відрізку.	
8	Похідна, її механічний, геометричний і аналітичний змісти. Диференціювання суми, добутку, частки. Похідна складної функції. Похідна, її механічний, геометричний і аналітичний змісти. Диференціювання функцій і неперервність. Диференціювання суми, добутку, частки. Похідна складної функції.	4
9	Похідні функцій $y = \ln V$, $y = \log_a V$, $y = V^n$, $y = \sqrt[n]{V}$, a^V , $y = e^V$. Логарифмічне диференціювання. Похідні тригонометричних функцій. Похідна логарифмічної функції. Похідна степеневі функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна показникової функції. Похідна степенєво-показникової функції. Похідні від тригонометричних функцій.	2
10	Обернена функція і її диференціювання. Гіперболічні функції і їх диференціювання. Диференціювання функцій заданих неявно і параметрично. Похідні вищих порядків. Обернена функція і її диференціювання. Гіперболічні функції, їх означення, графіки. Похідні гіперболічних функцій. Диференціювання неявних функцій. Диференціювання параметрично заданих функцій. Похідні вищих порядків.	2
11	Диференціал функції. Диференціал функції. Геометричний зміст диференціала. Механічний зміст диференціала. Правила і формули обчислення диференціала. Диференціал складної функції. Інваріантність форми диференціала складної функції. Застосування диференціала до наближених обчислень.	2
12	Основні теореми диференціального числення. Теорема Ролля і її геометричний зміст. Теорема Лагранжа і її геометричний зміст. Теорема Коші.	2
13	Теореми Лопіталя-Бернуллі. Розкриття невизначеностей виду: $(0 \cdot \infty)$; $(\infty \cdot \infty)$; (1^∞) ; (0^0) ; (∞^0) . Розкриття невизначеностей виду $\left(\frac{0}{0}\right)$. Перша теорема Лопіталя-Бернуллі. Розкриття невизначеності виду $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$. Друга теорема Лопіталя-Бернуллі. Розкриття невизначеностей виду $(0 \cdot \infty)$; $(\infty - \infty)$; (1^∞) ; (0^0) ; (∞^0) .	4
14	Необхідна і достатня ознаки монотонності функцій. Екстремуми. Теорема Ферма. Необхідні і достатні умови зростання і спадання функції. Максимум і мінімум функції. Теорема Ферма. Необхідна умова існування екстремуму функції.	2
15	Перша і друга достатні умови існування екстремуму. Перше і друге робоче правило дослідження функції на екстремум. Дослідження функції на екстремум за допомогою першої похід-	2

	ної. Перша достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм розрахунку (робоче правило). Дослідження функції на екстремум за допомогою другої похідної. Друга достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм розрахунку. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції на замкненому інтервалі. Алгоритм розрахунку.	
16	Опуклість і угнутість кривої. Точки перегину. Достатня ознака опуклості (угнутості). Опуклість і угнутість кривої. Точки перегину. Достатня ознака умови опуклості (угнутості). Інтервали опуклості (угнутості). Достатня ознака існування точок перегину. Алгоритм знаходження інтервалів опуклості, угнутості і точок перегину.	2
17	Асимптоти графіків функції. Загальна схема дослідження функції. Вертикальні, горизонтальні, похилі асимптоти кривої. Загальна схема дослідження функції та побудови графіка.	2
Разом		44

9. Теми лабораторних (семінарських, практичних) занять

№ з/п	Назва теми та питання, що вивчаються	Форми контролю	Кількість годин
1	Метод математичної індукції. Біном Ньютона. Сутність дедуктивного методу? Сутність індуктивного методу? Для якого типу тверджень застосовується метод математичної індукції? У виконанні яких кроків полягає метод математичної індукції? Біном Ньютона.	комбінована (фронтальна, групова, індивід.)	2
2	Числова послідовність. Границя послідовності. Основні поняття числової послідовності. Границя послідовності. Властивості послідовностей. Нескінченно малі й нескінченно великі послідовності. Верхня і нижня границя послідовності.	комбінована	4
3	Абсолютна величина дійсного числа. Функція, її властивості. Складна. Які числа ми називаємо дійсними. Геометричне зображення дійсних чисел; Означення сталої і змінної величин. Означення функції, її області визначення; області значень лінійні операції над матрицями. Способи завдання функцій. Означення парних і непарних функцій. Означення монотонної функції. Означення періодичної функції. Означення обмеженої функції. Означення модуля дійсного числа і його геометричного змісту.	комбінована	4
4	Розв'язання рівнянь і нерівностей, що містять абсолютну величину. Означення абсолютної вели-	комбінована	2

	чини дійсного числа і її властивості. Метод інтервалів. Запис відповідей для рівнянь і нерівностей, що містять модулі.		
5	Побудова графіків функцій. Які функції називаються елементарними? Графічне зображення елементарних функцій. Перетворення графіків. Побудова графіків з модулями.	комбінована, фронтальна	6
6	Границя функції. Обчислення границь функції. Означення границі функції. Які види невизначеностей існують і на скільки груп вони поділяються?	комбінована	2
7	Обчислення границь функції. Класифікація невизначеностей. Алгоритми знаходження границь другої і третьої груп.	комбінована	2
8	Обчислення I і II важливих границь. Обчислення границь функцій з використанням еквівалентних нескінченно малих. Перша важлива границя. Друга важлива границя. Поняття числа e . Поняття еквівалентної нескінченно малої величини. Відкидання нескінченно малих більш високих порядків.	комбінована	4
9	Неперервність функції. Точки розриву. Означення неперервності функції в точці. Умови неперервності. Точки розриву першого і другого роду. Точки усунюваного розриву. Поняття неперервності на інтервалі. ПБК 1.	комбінована, фронтальна	4
10	Похідна. Правила диференціювання. Похідна степеневі, логарифмічної, показникової функцій. Загальне правило диференціювання. Означення похідної. Правила і формули диференціювання.	комбінована	4
11	Похідна складної функції. Логарифмічне диференціювання. Похідні тригонометричних функцій. Формула похідної складної функції. Сутність логарифмічного диференціювання.	комбінована	4
12	Похідні обернених тригонометричних функцій. Похідні гіперболічних функцій. Записати формулу похідної оберненої функції. Як записуються гіперболічні функції через експоненту? Графічне зображення гіперболічних функцій. Формули похідних гіперболічних функцій.	комбінована	4
13	Похідна неявної і параметрично заданої функції. Похідні вищих порядків. Яка функція називається неявною. Алгоритм знаходження похідної неявної функції. Записати формулу похідної параметрично заданої функції. Як знаходяться похідні вищих порядків?	комбінована	2

14	Геометричний зміст похідної. Диференціал і його застосування. Знати поняття дотичної, нормалі, піднормалі і піддотичної і формули для їхніх розрахунків. Поняття диференціала функції. Знати формулу наближених розрахунків за допомогою диференціалу.	комбінована	4
15	Розкриття невизначеностей за правилом Лопітала. Що таке перше і друге правило Лопітала? Якого виду невизначеності розкриваються за цими правилами? Як розкриваються інші види невизначеностей.	комбінована	2
16	Дослідження функції на монотонність. Дослідження функції на екстремум за першою і другою похідною. Алгоритм дослідження функції на монотонність. Алгоритм дослідження функції за першою похідною. Алгоритм дослідження функції за другою похідною.	комбінована	2
17	Найбільше і найменше значення функції на замкненому відрізку. Розв'язання задач на найбільше і найменше значення. Алгоритм знаходження найбільшого і найменшого значення функції на замкненому відрізку.	комбінована	2
18	Опуклість і вгнутість функції, точки перегину. Асимптоти графіка функції. Алгоритм знаходження інтервалів опуклості, угнутості і точок перегину. Які бувають асимптоти і як вони знаходяться.	комбінована	2
19	Загальна схема дослідження функції і побудова графіків. Назвати приблизну схему дослідження функції. Яка переслідується ціль при дослідженні функції? ПБК 2.	комбінована, фронтальна	2
Разом			58

10. Самостійна робота Теми для самостійного опрацювання

№ з/п	Теми і перелік питань, що винесені на самостійне вивчення
1	Основні поняття теорії множин. Рахункові множини. Множини потужності континуум. Логічна символіка.
2	Дійсні числа. Принцип вкладених відрізків.
3	Абсолютна величина дійсного числа і її властивості. Функція і її властивості. Складна функція. Класифікація функцій. Перетворення графіків. Класифікація функцій. Перетворення графіків.
4	Граничні значення функцій в точці по Коші й по Гейне. Однобічні границі монотонних функцій. Однобічні границі монотонних функцій.

5	Границя змінної величини. Єдиність границі. Поняття, про границю функції. Односторонні границі. Основні теореми про границю. Ознаки існування границі. Поняття про границю функції. Односторонні границі.
6	Перша і друга важливі границі. Число e, експонента, натуральні логарифми. Порядки нескінченно малих величин. Принцип відкидання нескінченно малих величин вищого порядку. Еквівалентні нескінченно малі величини. Принцип відкидання нескінченно малих величин вищого порядку.
7	Неперервність функції в точці і на інтервалі. Умови неперервності функції в точці. Класифікація точок розриву. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Властивості функцій, неперервних на відрізку.
8	Похідна, її механічний, геометричний і аналітичний змісти. Диференціювання суми, добутку, частки. Похідна складної функції. Диференціювання суми, добутку, частки. Похідна складної функції.
9	Похідні функцій $y = \ln V$, $y = \log_a V$, $y = V^n$, $y = \sqrt[n]{V}$, a^V, $y = e^V$. Логарифмічне диференціювання. Похідні тригонометричних функцій. Похідні від тригонометричних функцій.
10	Обернена функція і її диференціювання. Гіперболічні функції і їх диференціювання. Диференціювання функцій заданих неявно і параметрично. Похідні вищих порядків. Диференціювання параметрично заданих функцій. Похідні вищих порядків.
11	Диференціал функції. Інваріантність форми диференціала складної функції. Застосування диференціала до наближених обчислень.
12	Основні теореми диференціального числення. Теорема Коші.
13	Теореми Лопіталя-Бернуллі. Розкриття невизначеностей виду: $(0 \cdot \infty)$; $(\infty \cdot \infty)$; (1^∞) ; (0^0) ; (∞^0) . Розкриття невизначеностей виду $(0/0)$. Перша теорема Лопіталя-Бернуллі. Розкриття невизначеності виду (∞/∞) . Друга теорема Лопіталя-Бернуллі.
14	Необхідна і достатня ознаки монотонності функцій. Екстремуми. Теорема Ферма. Теорема Ферма. Необхідна умова існування екстремуму функції.
15	Перша і друга достатні умови існування екстремуму. Перше і друге робоче правило дослідження функції на екстремум. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції на замкненому інтервалі. Алгоритм розрахунку.
16	Опуклість і угнутість кривої. Точки перегину. Достатня ознака опуклості (угнутості). Достатня ознака існування точок перегину. Алгоритм знаходження інтервалів опуклості, угнутості і точок перегину.
17	Асимптоти графіків функції. Загальна схема дослідження функції. Загальна схема дослідження функції та побудови графіка.

11. Методи контролю

1. Усне опитування.
2. Письмовий контроль.
3. Тестування.
4. Залік.

12. Рекомендована література

Базова

1. Шкіль, М.І. Математичний аналіз: Підручник: У 2 ч. [Текст] /М.І. Шкіль. – К.: Вища шк., 2005.– Ч.1 – 447 с, 2005. – Ч.2 – 510 с.
2. Дубовик, В. П. Вища математика: навч. посібник [Текст] /В.П. Дубовик, І.І. Юрик – К.: А. С. К., 2006. – 648 с.
3. Кудрявцев, Л. Д. Математический анализ: учеб. для вузов в 2-ч. [Текст] /Л.Д. Кудрявцев. – М.: Высш. шк., 1970. – Т.1. – 1970. – 588 с.; Т.2. – 1973. – 470 с.
4. Рубцов, М.О. Вища математика: навч. посіб.: у 2-х ч., Ч.1. [Текст] / М.О. Рубцов, В.І. Кравець, О.П. Назарова. – Мелітополь: Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького – 2015. – 242 с.

Додаткова

1. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособ. для ВТУЗов [Текст] / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1985 – т.1. – 456 с.
2. Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов [Текст] / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман. Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – 2-е изд., перераб. и док. – М.: ЮНИТИ, 2002 – 471 с.
3. Гусак, А.А. Задачи и упражнения по высшей математике. Для вузов. 2-е изд., перераб.: у 2-х ч., Ч.1. [Текст] / А.А. Гусак. – Мн.: Выш. шк., 1988. – 247 с.
4. Назарова, О.П. Індивідуальні завдання з вищої математики: Нав. Посібник [Текст] / Назарова О.П., Рубцов М.О., Іщенко О.А. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011. – 238 с.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. навчальний план і навчальна програма (на сайті ДН);
2. методичні вказівки до практичних занять і організації самостійної роботи (на сайті ДН);
3. електронні версії підручників, навчальних посібників, тексти лекцій (на сайті ДН);
4. електронні версії практикумів, збірників задач і вправ (на сайті ДН).