

# ІНТЕГРАЛ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ

## Програма курсу за вибором для учнів 11 класів фізико-математичного профілю

Автор: *Романуха Валентина Борисівна, методист РМК Ємельчинського району Житомирської області, вчитель математики Ємельчинської ЗОШ I–III ступенів № 1 смт Ємельчине Житомирської області*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність теми пояснюється прикладним характером математики: інтегрування і диференціювання застосовуються під час розв'язування значної кількості задач геометрії, фізики, техніки, а також олімпіадних задач.

#### Мета та завдання курсу:

- ознайомити учнів з поняттям невизначеного інтеграла та його основними властивостями;
- розширити таблицю похідних та невизначених інтегралів;
- навчити учнів обчислювати інтеграли різними методами;
- допомогти учням оволодіти математичним апаратом, який може бути ефективно використаний під час розв'язування задач із суміжних галузей знань (фізики, техніки тощо).

Курс розрахований на 34 (35) години і може вивчатися протягом семестру з тижневим навантаженням 1 година або протягом чверті з тижневим навантаженням 2 години.

Час на вивчення курсу може бути скорочений до 17 годин залежно від потреб і рівня навчальних досягнень учнів, що матимуть бажання його опрацювати.

### ОРІЄНТОВНИЙ РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Додаткові відомості про первісну	6
2	Інтеграл та способи його обчислення	12
3	Застосування інтегралів	6
4	Найпростіші диференціальні рівняння	10
5	Підсумкове заняття	(1)
	РАЗОМ	34 (35)

### ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
6	<b>Тема 1. Додаткові відомості про первісну</b> Невизначений інтеграл та його основні властивості. Розширення таблиці похідних і невизначених інтегралів. Інтегрування методом підстановки.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> <li>знає означення первісної для функції на заданому проміжку; означення невизначеного інтеграла; таблицю первісних; три правила знаходження первісної; похідні обернених тригонометричних функцій;</li> <li>уміє обчислювати невизначені інтеграли; обчислювати невизначені інтеграли способом підстановки.</li> </ul>
12	<b>Тема 2. Інтеграл та способи його обчислення</b> Площа криволінійної трапеції. Означення інтеграла. Формула Ньютона — Лейбніца. Властивості інтеграла.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> <li>знає означення визначеного інтеграла; формулу Ньютона — Лейбніца; властивості інтегралів;</li> </ul>

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	Інтеграл із змінною верхньою межею. Обчислення інтегралів методом підстановки. Інтегрування частинами.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>уміє</i> обчислювати визначений інтеграл; знаходити первісну для функції, графік якої проходить через задану точку; обчислювати визначені інтеграли методом підстановки та інтегрувати частинами.</li> </ul>
6	<p><b>Тема 3. Застосування інтегралів</b></p> <p>Знаходження координати за даною швидкістю і швидкості за даним прискоренням. Обчислення роботи змінної сили. Обчислення сили тиску.</p>	<p>Учень (учениця) <i>уміє</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• за швидкістю точки в кожний момент часу <i>знаходити</i> закон її руху;</li> <li>• за прискоренням точки в кожний момент часу <i>знаходити</i> закон зміни швидкості;</li> <li>• <i>обчислювати</i> роботу змінної сили;</li> <li>• <i>обчислювати</i> силу тиску.</li> </ul>
10	<p><b>Тема 4. Найпростіші диференціальні рівняння</b></p> <p>Поняття про диференціальні рівняння. Початкові умови. Розв'язування диференціальних рівнянь виду <math>y' = f(x)</math>. Розв'язування диференціальних рівнянь виду <math>y' = g(y)</math>. Диференціальні рівняння показникового зростання та показникового спадання. Диференціальні рівняння гармонічних коливань.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знає</i> означення диференціального рівняння; порядок диференціального рівняння; поняття розв'язку диференціального рівняння;</li> <li>• <i>уміє розпізнавати</i> вид рівняння та метод його розв'язування;</li> <li>• розв'язує диференціальні рівняння виду: <math>y' = f(x)</math>, <math>y' = g(y)</math>;</li> <li>• розв'язує диференціальні рівняння показникового зростання і спадання.</li> </ul>
(1)	<b>Підсумкове заняття</b>	

**ОРІЄНТОВНЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ КУРСУ**

Номер заняття	Дата	Тема заняття
<b>Тема 1. Додаткові відомості про первісну (6 год)</b>		
1		Невизначений інтеграл. Означення невизначеного інтеграла. Три правила знаходження первісної
2		Обчислення невизначених інтегралів
3		Похідні обернених тригонометричних функцій: $\arcsin x$ , $\arccos x$ , $\operatorname{arctg} x$ , $\operatorname{arcctg} x$
4		Розширена таблиця основних невизначених інтегралів. Обчислення невизначених інтегралів
5		Інтегрування методом підстановки
6		Знаходження інтегралів методом підстановки
<b>Тема 2. Інтеграл та способи його обчислення (12 год)</b>		
7		Площа криволінійної трапеції. Означення інтеграла. Формула Ньютона — Лейбніца
8		Обчислення визначених інтегралів
9–10		Властивості інтегралів. Обчислення інтегралів
11		Інтеграл зі змінною верхньою межею
12–13		Інтегрування частинами. Обчислення інтегралів
14–16		Обчислення інтегралів способом підстановки
17–18		Застосування інтегралів до обчислення площ, об'ємів
<b>Тема 3. Застосування інтегралів (6 год)</b>		
19–20		Знаходження закону руху через швидкість точки в кожний момент часу; через прискорення в кожний момент часу; знаходження закону зміни швидкості
21–22		Обчислення роботи змінної сили. Розв'язування задач
23–24		Обчислення сили тиску. Розв'язування задач
<b>Тема 4. Найпростіші диференціальні рівняння (10 год)</b>		
25		Поняття про диференціальні рівняння. Початкові умови
26–28		Розв'язування диференціальних рівнянь виду $y' = f(x)$

Номер заняття	Дата	Тема заняття
29–30		Розв'язування диференціальних рівнянь виду $y' = g(y)$
31–32		Диференціальні рівняння показникового зростання і показникового спадання
33–34		Диференціальні рівняння гармонічних коливань
(35)		<b>Підсумкове заняття</b>

### ЛІТЕРАТУРА

1. Боровик В. Н., Вивальнюк Л. М., Мурач М. М. Математика, факультативний курс.— К.: Рад. шк., 1985.
2. Рижков М. О. Матеріали для факультативних занять.— Х.: Вид. група «Основа», 2008.
3. Підручна М. В., Тадеєв В. О. Вибрані питання елементарної математики.— Тернопіль, 2007.
4. Богомолів М. В. Практичні заняття з математики.— К.: Вища школа, 1979.