

Ярослав БИКОВСЬКИЙ

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ГУРТОК

*Навчальне
електронне видання*

КИЇВ 2024

Ярослав БИКОВСЬКИЙ

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ГУРТOK

3-е вид., перер. і доповн.

Навчальне електронне видання

**КИЇВ
ІВЦ АЛКОН
2024**

УДК 374

Б60

*Гриф «Схвалено для використання в освітньому процесі»,
затверджено рішенням Експертної комісії з позашкільної освіти
Міністерства освіти і науки України від 11.03.2024 р., протокол № 1.
Зареєстровано у Каталозі надання грифів навчальній літературі
та навчальним програмам за № 8.0011-2024*

АВТОР

Биковський Ярослав Тімурович, доцент Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, керівник фізико-математичного гуртка «ІНТЕГРАЛ» Центру позашкільної роботи Святошинського району міста Києва, кандидат педагогічних наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТ

Каричковський Василь Дмитрович, професор кафедри позашкільної освіти Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, доктор педагогічних наук, доцент

Биковський Я.

Б60 Фізико-математичний гурток. 3-є вид., перер. і доповн.
[Електронний ресурс]. Київ : ІВЦ АЛКОН, 2024. 20 с.
ISBN 978-966-8449-73-4

У навчальному виданні представлено програму з позашкільної освіти науково-технічного напрямку «Фізико-математичний гурток» для основного та вищого рівнів навчання.

Видання розраховано на педагогічних працівників закладів позашкільної освіти, викладачів та студентів закладів вищої освіти, спеціалістів, які займаються питаннями позашкільної освіти.

УДК 374

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Фізико-математичний гурток – це гурток, освітня діяльність якого спрямована на розвиток особистості у процесі опанування математики, фізики, техніки і технологій.

Актуальність навчальної програми фізико-математичного гуртка з позашкільної освіти обумовлюється важливістю позашкільної освіти і необхідністю навчання учнів технічним та природничим наукам, які відіграють важливу роль у розвитку особистості, суспільства, держави.

Метою фізико-математичного гуртка є формування компетентностей особистості у процесі опанування знань з фізики і математики.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

1. *Пізнавальна компетентність*: засвоєння початкових знань, елементарних уявлень і понять з фізики і математики, науки та технології, ознайомлення з найпростішими фізико-математичними та техніко-технологічними процесами та ін.
2. *Практична компетентність*: формування вмінь та навичок застосування отриманих знань на практиці, розв'язання фізичних, математичних, наукових і технологічних завдань та ін.
3. *Творча компетентність*: розвиток досвіду творчої діяльності з фізики, математики, науки та технології, здатності проявляти творчу ініціативу, формування стійкого інтересу до фізики і математики, науки та технології та ін.
4. *Соціальна компетентність*: виховання культури особистості, позитивних якостей, формування емоційно-вольової сфери, набуття досвіду комунікації, входження до соціуму, набуття соціальних навичок (soft skills) та ін.

Програма фізико-математичного гуртка розрахована на роботу в групах основного та вищого рівнів з учнями середнього та старшого шкільного віку:

основний рівень, I рік навчання – 7–8 клас, 12–14 років;

основний рівень II рік навчання – 8–9 клас, 13–15 років;

вищий рівень – 9–11 клас, 14–17 років.

Програма передбачає наступну кількість годин:

– основний рівень:

I рік навчання – 216 години на рік, 6 год на тиждень;

II рік навчання – 216 год на рік, 6 год на тиждень;

– вищий рівень – 360 год на рік, 10 год на тиждень.

Кількісний склад навчальної групи – 12–15 учнів.

Навчальна програма фізико-математичного гуртка з позашкільної освіти як зміст навчання учнів побудована з урахуванням STEM-підходу.

STEM-підхід у діяльності фізико-математичних гуртків закладів позашкільної освіти – це підхід, що базується на включенні науки, технології, фізики та математики в освітній процес фізико-математичних гуртків закладів позашкільної освіти.

Основними принципами STEM-підходу в роботі фізико-математичних гуртків закладів позашкільної освіти є міждисциплінарність, інтеграція, доступність, практичність, візуалізація.

Зміст навчання фізико-математичного гуртка передбачає врахуванням 4 змістових ліній: «Science / Наука», «Technology / Технології», «Engineering / Фізика», «Mathematics / Математика».

Використання STEM-підходу забезпечує формування всебічно розвиненої особистості, розвиток учнів засобами розв'язування фізико-математичних завдань, розкриття їх творчого, інтелектуального потенціалу, сприяння зацікавленості до природничих наук, підготовка до складання ЗНО, створення умов для творчого розвитку, організації змістовного дозвілля, набуття соціальних навичок (soft skills).

У змісті програми враховані міжпредметні зв'язки з вивченням навчальних дисциплін «Математика», «Фізика» та ін.

Кожне заняття включає теоретичний матеріал і практичну роботу.

Освітній процес у фізико-математичному гуртку реалізується із застосуванням різноманітного змісту, форм, методів, засобів навчання, у тому числі з використанням дистанційних технологій навчання.

Згідно Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах програмою передбачено проведення групової та індивідуальної роботи.

Оцінювання навчальних досягнень учнів здійснюється під час виконання ними практичних завдань, а також у формі проведення вікторин, змагань і підсумкового тестування, захисту проєктів.

Навчальна програма є орієнтовною, розподіл годин за темами – орієнтовний. Керівник гуртка може вносити зміни, доповнення, корективи у зміст програми, враховуючи підготовку дітей, матеріально-технічну базу й самостійно визначити теми та кількість годин для їх опанування.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Основний рівень, перший рік навчання

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	всього
Вступ	3	–	3
Розділ 1. Science / Наука: Загальні питання	3	6	9
1.1. Виникнення та розвиток науки	1	2	3
1.2. Наукове пізнання	2	4	6
Розділ 2. Technology / Фізика: Базові уявлення про оточуючий світ	21	42	63
2.1. Фізика – наука про природу	4	8	12
2.2. З чого складається всесвіт	10	14	24
2.3. Величини та їх вимірювання	7	20	27
Розділ 3. Engineering / Технології: Технології виробництва	22	44	66
3.1. Поняття про техніку і технології	4	8	12
3.2. Елементи графічної грамоти	7	14	21
3.3. Технічне моделювання та конструювання	7	14	21
3.4. Обробка матеріалів	4	8	12
Розділ 4. Mathematics / Математика: Основи математики	28	44	72
4.1. Числа і вирази	4	8	12
4.2. Рівняння, нерівності та їх системи	10	14	24
4.3. Комбінаторика. Теорія ймовірності	4	8	12
4.4. Геометричні об'єкти на площині та їх властивості	10	14	24
Підсумок	3		3
Разом	80	136	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступне заняття (3 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з планом роботи гуртка. Знайомство з історією зародження та розвитку STEM. Техніка безпеки.

Розділ 1. SCIENCE / НАУКА: ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ (9 год)

1.1. Виникнення та розвиток науки (3 год)

Теоретична частина. Поняття про науку. Пошук проблеми та її розв'язок з урахуванням різноманітних підходів та методів.

Історичні періоди розвитку науки. Сучасна наука.

Практична частина. Приклади сучасної науки, їх розгляд.

1.2. Наукове пізнання (3 год)

Теоретична частина. Наука – спеціалізована форма пізнання.

Структура науки. Наукові теорії. Галузі наук. Істина та її критерії. Характерні риси теоретичного та практичного рівнів пізнання.

Практична частина. Анкетування, завдання з розмежування галузей наук та пошуку істини.

Розділ 2. TECHNOLOGY / ФІЗИКА: БАЗОВІ УЯВЛЕННЯ ПРО ОТОЧУЮЧИЙ СВІТ (63 год)

2.1. Фізика – наука про природу (12 год)

Теоретична частина. Історія фізики. Науковий метод у фізиці. Основні галузі в фізиці. Теоретична та експериментальна фізика. Прикладна фізика.

Практична частина. Демонстрування та огляд приладів з фізики, їх застосування.

2.2. З чого складається всесвіт (24 год)

Теоретична частина. Елементарні поняття про атоми та молекули.

Розмір, будова, форма та маса атому і молекул. Неподільність атому. 3D моделі атому та молекул. Найбільш поширені молекули в тілі людини, на Землі та всесвіті. Деякі властивості атомів та молекул.

Практична частина. Розгляд, побудова моделей атому, молекул. Розв'язування задач.

2.3. Величини та їх вимірювання (27 год)

Теоретична частина. Фізична величина. Процедура вимірювання. Прямі та непрямі вимірювання. Основні характеристики вимірювань.

Міжнародна система одиниць СІ в фізиці. Абсолютна та відносна похибка.

Практична частина. Проведення лабораторної роботи з вимірювання та обрахунку похибки.

Розділ 3. ENGINEERING / ТЕХНОЛОГІЇ: **ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА (66 год)**

3.1. Поняття про техніку і технології (12 год)

Теоретична частина. Значення техніки в житті людей. Етапи розвитку техніки та технологій. Види та класифікація техніки та технологій. Ознайомлення з сучасними технологіями та видами техніки.

Практична частина. Виготовлення найпростіших моделей техніки.

3.2. Елементи графічної грамоти (21 год)

Теоретична частина. Креслярські інструменти і приладдя.

Основи графічних знань: зображення, лінії креслення і умовні позначення. Технічний рисунок. Порядок читання та складання креслень деталей. Масштаб.

Практична частина. Читання та складання ескізів деталей та виробів плоскої форми. Виготовлення виробів плоскої форми з застосуванням декількох деталей.

3.3. Технічне моделювання та конструювання (21 год)

Теоретична частина. Технічні та технологічні задачі. Конструювання та моделювання авто-, судно-, авіамodelей. Технічний рисунок моделі. Площинна розмітка деталей. Контурне та об'ємне зображення технічних об'єктів. Способи з'єднання деталей.

Практична частина. Виготовлення макетів і моделей техніки за шаблонами, кресленнями та власним задумом. Розробка плоских та об'ємних технічних об'єктів. Виготовлення найпростіших моделей техніки.

3.4. Обробка матеріалів (12 год)

Теоретична частина. Поняття про матеріали, їх види, властивості та застосування. Обробка паперу та картону. Природні і вторинні матеріали. Обробка металів.

Практична частина. Виготовлення виробів з паперу шляхом згинання, складання, вирізання, склеювання, обривання, гофрування. Виготовлення виробів в техніці оригамі, витинанки, аплікація.

Виготовлення виробів з природних і вторинних матеріалів.
Виготовлення плоских деталей з тонколистового металу та об'ємних виробів з дроту.

Розділ 4. MATHEMATICS / МАТЕМАТИКА: **ОСНОВИ МАТЕМАТИКИ (72 год)**

4.1. Числа і вирази (12 год)

Теоретична частина. Числові множини та дії над ними. Відношення пропорції.

Лінійна функція. Виконання дій над раціональними числами та виразами.

Практична частина. Виконання дій над раціональними ірраціональними числами та виразами. Доведення тотожності двох виразів.

4.2. Рівняння, нерівності та їх системи (24 год)

Теоретична частина. Поняття про рівняння. Системи лінійних рівнянь з двома невідомими. Нерівності та їх системи.

Практична частина. Рівняння та нерівності в реальному житті. Розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем.

4.3. Комбінаторика, теорія ймовірності (12 год)

Теоретична частина. Перестановки. Правила суми і добутку. Ймовірність випадкової події.

Практична частина. Розв'язування комбінаторних задач. Обчислення ймовірності випадкових подій. Застосування комбінаторики в житті.

4.4. Геометричні об'єкти на площині та їх властивості (24 год)

Теоретична частина. Геометричні фігури на площині та їх властивості.

Геометричні величини та їх вимірювання. Прямокутна Декартова система координат.

Практична частина. Виготовлення геометричних фігур. Розв'язування теоретичних та практичних задач.

Підсумок (3 год)

Підведення підсумків. Заключне заняття.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Основний рівень, другий рік навчання

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоре-тичних	практич-них	всього
Вступ	3	–	3
Розділ 1. Science / Наука: Основи наукової роботи	6	12	18
1.1. Загальна характеристика організації і проведення наукових досліджень	1	2	3
1.2. Етапи виконання та структура наукових досліджень	2	4	6
1.3. Експеримент як частина наукового дослідження	1	2	3
1.4. Обробка та оформлення результатів дослідження	1	2	3
1.5. Правові та етичні норми проведення наукових досліджень	1	2	3
Розділ 2. Technology / Фізика: Механіка. Вступ до молекулярної фізики. Електродинаміка	33	54	87
2.1. Поняття про механіку	9	21	30
2.2. Закони збереження та робота	6	9	15
2.3. Молекулярна фізика	9	12	21
2.4. Електродинаміка	9	12	21
Розділ 3. Engineering / Технології: Інформаційно-комунікаційні технології	8	16	24
3.1. Поняття про персональний комп'ютер	1	2	3
3.2. Текстовий і табличний процесори	3	3	6
3.3. Електронні презентації	3	9	12
3.4. Мережеві технології	1	2	3
Розділ 4. Mathematics / Математика: Алгебра і геометрія	33	48	81
4.1. Множини та дії над ними	6	9	15
4.2. Функції	9	15	24
4.3. Розв'язання текстових задач	3	6	9
4.4. Планіметрія	6	6	12
4.4. Стереометрія	9	12	21
Підсумок	3	–	3
Разом	86	130	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступне заняття (3 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з планом роботи гуртка. Актуалізація знань минулого року. Обговорення очікувань від заняття в гуртку за STEM-підходом. Техніка безпеки.

Розділ 1. SCIENCE / НАУКА: ОСНОВИ НАУКОВОЇ РОБОТИ (18 год)

1.1. Загальна характеристика організації і проведення наукових досліджень (3 год)

Теоретична частина. Завдання та предмет наукового дослідження. Типи наукового дослідження. Методи наукового дослідження. Фундаментальні і прикладні дослідження.

Практична частина. Знаходження об'єктивності, системності, достовірності у науковому дослідженні.

З'ясування суб'єкту та об'єкту наукового дослідження. Постановка наукової проблеми, гіпотези та новизни, їх базова характеристика.

1.2. Етапи виконання та структура наукових досліджень (6 год)

Теоретична частина. Етапи наукового дослідження. Методика, метод та методологія у наукових дослідженнях. Типологія наукового дослідження.

Практична частина. Проходження теоретичного, підготовчого, експериментального, інтерпретаційного етапу дослідження. Особливості педагогічних, технічних, природничих, математичних та інших досліджень.

1.3. Експеримент як частина наукового дослідження (3 год)

Теоретична частина. Важливість експерименту в науці. Загальнонаукові методи пізнання, рівні наукового пізнання та основні риси експерименту. Переваги та недоліки експерименту у порівнянні зі спостереженням.

Поняття про види та класифікація експерименту.

Практична частина. Планування і проведення експерименту.

1.4. Обробка та оформлення результатів дослідження (3 год)

Теоретична частина. Поняття про результати наукового дослідження. Послідовність та логічність викладу результатів наукового дослідження.

Практична частина. Проведення структурування матеріалу. Вимоги до оформлення результатів дослідження.

1.5. Правові та етичні норми проведення наукових досліджень (3 год)

Теоретична частина. Поняття про академічну доброчесність.

Об'єктивність матеріалів та результатів досліджень.

Практична частина. Перевірка наукової роботи. Колективна взаємодопомога.

Розділ 2. TECHNOLOGY / ФІЗИКА: **МЕХАНІКА. ВСТУП ДО МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ.** **ЕЛЕКТРОДИНАМІКА (87 год)**

2.1. Поняття про механіку (30 год)

Теоретична частина. Відносність руху. Траєкторія руху. Прямо-лінійний та нерівномірний рух. Рух по колу (Кінематика). Закони Ньютона. Взаємодія тіл. Гравітація. Вага. Сила пружності (Динаміка).

Практична частина. Лабораторна робота на рух. Лабораторна робота на силу пружності. Розв'язування задач.

2.2. Закони збереження та робота (15 год)

Теоретична частина. Закон збереження імпульсу тіла. Потенціальна та кінетична енергія. Закони збереження енергії. Величина виконаної роботи. Потужність та її значення для приладів.

Практична частина. Лабораторна робота з законів збереження. Визначення потужності приладів. Розв'язування задач.

2.3. Молекулярна фізика (21 год)

Теоретична частина. Основи молекулярної кінетичної теорії. Ідеальний газ. Рівняння стану ідеального газу. Кількість теплоти. Питома теплоємність речовин. Робота в термодинаміці. Тепловий двигун.

Практична частина. Приклади теплових двигунів, їх принцип роботи. Розв'язування задач.

2.4. Електродинаміка (21 год)

Теоретична частина. Основи електростатики. Електричне поле. Закон Кулон. Робота електричного поля. Провідники та діелектрики. Електроємність. Електричний струм. Магнітні явища. Електродвигун.

Практична частина. Демонстрування електричного поля за допомогою металевих стружок. Лабораторна робота з електромагнітної індукції. Визначення сили притягання двох електричних частинок.

Розділ 3. ENGINEERING / ТЕХНОЛОГІЇ: **ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ (24 год)**

3.1. Поняття про персональний комп'ютер (3 год)

Теоретична частина. Історія виникнення та розвитку персонального комп'ютера.

Програмне забезпечення та його призначення.

Практична частина. Робота на персональному комп'ютері.

3.2. Текстовий і табличний процесори (6 год)

Теоретична частина. Поняття про текстові та табличні процесори. Основні можливості та функції текстових та табличних процесорів.

Практична частина. Форматування об'єктів текстових і табличних процесорів.

3.3. Електронні презентації (12 год)

Теоретична частина. Типи та види електронних презентацій. Роль електронних презентацій при виступі та представленні результатів наукового дослідження. Вимоги до електронних презентацій.

Практична частина. Створення та виступ із власною презентацією.

3.4. Мережеві технології (3 год)

Теоретична частина. Приклади мережевих технологій. Класифікація та типи серверів мережевих технологій.

Практична частина. Застосування мережевих технологій.

Розділ 4. MATHEMATICS / МАТЕМАТИКА: **АЛГЕБРА І ГЕОМЕТРІЯ (81 год)**

4.1. Множини та дії над ними (15 год)

Теоретична частина. Числові множини раціональних та ірраціональних чисел та дії над ними. Дроби та дії над ними. Тотожні перетворення. Ознаки подільності.

Практична частина. Застосування дробів в житті. Використання ознак подільностей з метою полегшення обрахунку. Доведення тотожності виразів.

4.2. Функції (24 год)

Теоретична частина. Квадратична функція, гіпербола та функція квадратного кореня. Числові послідовності. Арифметична, геометрична прогресія.

Практична частина. Побудова графіків функцій. Дослідження функцій. Числові послідовності в житті та їх застосування.

4.3. Розв'язання текстових задач (9 год)

Теоретична частина. Методи розв'язання текстових задач. Задачі на відсотки, пропорції.

Практична частина. Розв'язання банківських задач на відсотки.

4.4. Планіметрія (12 год)

Теоретична частина. Геометричні фігури на площині та їх властивості. Композиція фігур на площині, їх взаємне розміщення. Афінна система координат.

Практична частина. Побудова фігур, обчислення відстаней між ними, їх довжин, площ. Розгляд можливих композицій двох фігур на площині на прикладі моделей.

4.5. Стереометрія (21 год)

Теоретична частина. Геометричні фігури у просторі та їх властивості. Композиція фігур у просторі, їх взаємне розміщення. Геометричні величини та їх вимірювання. Координати вектора у просторі.

Практична частина. Побудова об'ємних фігур, обчислення відстаней між ними, їх площ перетини, об'єму. Розгляд можливих композицій двох фігур у просторі на прикладі моделей. Завдання на вектори.

Підсумок (3 год)

Підведення підсумків. Заключне заняття.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Вищий рівень, перший і наступні роки навчання

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	всього
Вступ	3	–	3
Розділ 1. Science / Наука: Науковий проект	12	24	36
1.1. Поняття про науковий проект	3	6	9
1.2. Тема наукового проекту	3	6	9
1.3. Мета і завдання наукового проекту	3	6	9
1.4. План роботи і реалізація наукового проекту	3	6	9
Розділ 2. Technology / Фізика: Проект	3	102	105
2.1. Підготовка проекту з фізики	3	96	99
2.2. Презентація проекту з фізики	–	6	6
Розділ 3. Engineering / Технології: Проект	3	102	105
3.1. Підготовка проекту з технології	3	96	99
3.2. Презентація проекту з технології	–	6	6
Розділ 4. Mathematics / Математика: Проект	3	102	105
4.1. Підготовка проекту з математики	3	96	99
4.2. Презентація проекту з математики	–	6	6
Підсумок	6	–	6
Разом	30	330	360

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступне заняття (3 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з планом роботи гуртка. Представлення робіт минулих років. Техніка безпеки.

Розділ 1. SCIENCE / НАУКА: **НАУКОВИЙ ПРОЕКТ (36 год)**

1.1. Поняття про науковий проект (9 год)

Теоретична частина. Науковий проект і наукове дослідження. Повторення і узагальнення організації і проведення наукових проектів та наукових досліджень.

Практична частина. Розгляд наукових проектів та наукових досліджень. Розгляд фундаментальних та прикладних наукових досліджень, їх об'єктивності, системності.

1.2. Тема наукового проекту (9 год)

Теоретична частина. Поняття про вибір теми наукового проекту. Поняття про предмет та об'єкт. Ключові слова.

Практична частина. Обрання теми свого наукового проекту.

1.3. Мета і завдання наукового проекту (9 год)

Теоретична частина. Поняття про мету та завдання наукового проекту. Критерії виконання завдань та досягнення мети. Очікуваний результат.

Практична частина. Визначення мети та завдань свого наукового проекту.

1.4. План роботи і реалізація наукового проекту (9 год)

Теоретична частина. Поняття про план роботи над науковим проектом. Структуризація та логічність плану проекту.

Збір, аналіз та обробка отриманих даних.

Поняття про проведення наукового експерименту. Теоретичний аналіз. Перевірка гіпотези проекту, теоретичне обґрунтування.

Визначення ступеня розкриття теми, відповідності результатів меті проекту.

Практична частина. Здійснення попереднього плану роботи та часткова структуризації. Оформлення результатів наукового проекту. Підготовка матеріалів до виступу: презентації, ілюстрації, макети

тощо. Процедура захисту наукового проекту. Підведення підсумків проведеної роботи.

Розділ 2. TECHNOLOGY / ФІЗИКА: ПРОЕКТ (105 год)

2.1. Підготовка проекту з фізики (99 год)

Теоретична частина. Особливості проектів з фізики.

Практична частина. Вибір теми проекту з фізики. Аналіз літератури та збір інформації за темою проекту з фізики. Реалізація проекту з фізики. Підведення підсумків проекту з фізики.

2.2. Презентація проекту з фізики (6 год)

Практична частина. Презентація результатів проекту з фізики. Обговорення результатів проекту з фізики.

Розділ 3. ENGINEERING / ТЕХНОЛОГІЇ: ПРОЕКТ (105 год)

3.1. Підготовка проекту з технології (99 год)

Теоретична частина. Особливості проектів з технологій.

Практична частина. Вибір теми проекту з технології. Аналіз літератури та збір інформації за темою проекту з технології. Реалізація проекту з технології. Підведення підсумків проекту з технології.

3.2. Презентація проекту з технології (6 год)

Практична частина. Презентація результатів проекту з технології. Обговорення результатів проекту з технології.

Розділ 4. MATHEMATICS / МАТЕМАТИКА: ПРОЕКТ (105 год)

4.1. Підготовка проекту з математики (99 год)

Теоретична частина. Особливості проектів з математики.

Практична частина. Вибір теми проекту з математики. Аналіз літератури та збір інформації за темою проекту з математики. Реалізація проекту з математики. Підведення підсумків проекту з математики.

4.2. Презентація проекту з математики (6 год)

Практична частина. Презентація результатів проекту з математики. Обговорення результатів проекту з математики.

Підсумок (6 год)

Підведення підсумків роботи, обговорення, визначення найкращих робіт.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Реалізація програми дозволить сформувати у вихованців наступні компетентності:

✓ *Пізнавальна компетентність:*

- знають властивості функцій;
- знають методи розв'язання текстових задач;
- знають множини;
- знають натуральні, цілі, раціональні, ірраціональні числа;
- знають означення планіметричних фігур та їх властивості;
- знають означення руху, енергії та їх властивості;
- знають означення стереометричних фігур та їх властивості;
- знають означення, приклади, властивості електричного, магнітного поля;
- знають основи безпеки життєдіяльності;
- знають основи наукової роботи;
- знають основи презентації наукової роботи;
- знають основи розробки наукового проекту;
- знають приклад, принцип роботи та властивості теплових двигунів;
- знають приклади теплових двигунів та їх властивості.

✓ *Практична компетентність:*

- вміють досліджувати властивості та побудови функцій, обернених функцій;
- вміють проводити та презентувати наукову роботу;
- вміють робити дії над множинами;
- вміють робити дії над натуральними, цілими, раціональними, ірраціональними числами;
- вміють розв'язувати задачі на електричне, магнітне поле та їх властивості;
- вміють розв'язувати задачі на рух та знаходження енергії;
- вміють розв'язувати задачі про теплові двигуни та обмін теплоенергії;
- вміють розв'язувати рівняння та нерівності;
- вміють розв'язувати текстові задачі;
- вміють розпізнавати фігури на площині та розв'язувати задачі на знаходження їх елементів;

- вміють розпізнавати фігури у просторі та розв’язувати задачі на знаходження їх елементів або композиції даних;
- вміють розробити науковий проект.

✓ *Творча компетентність:*

- мають досвід власної творчої діяльності;
- мають розвинені інтелектуальні здібності, мислення, уяву, фантазію;
- мають здатність проявляти творчу ініціативу, вирішувати завдання творчо;
- мають сформований стійкий інтерес до фізики і математики;
- мають потребу у творчій самореалізації та духовному самовдосконаленні;
- мають досвід наукової роботи.

✓ *Соціальна компетентність:*

- мають сформовані позитивні якості емоційно-вольової сфери (самостійність, наполегливість, працелюбство та ін.);
- мають доброзичливість, товариське у ставленні до інших, повагу до праці і людей праці;
- вміють працювати в колективі;
- мають культуру праці, дбайливе ставлення до навколишнього середовища;
- мають соціальні навички (soft skills).

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Maslow A. H. Motivation and Personality. Harper & Brother. 1954. 411 с.
2. Алексеев В. М., Ушаков Р. П. Математика. Довідковий повторювальний курс. Київ : Вища школа, 1992. 495 с.
3. Бар'яхтар В. Г., Бар'яхтар І. В., Гармаш Л. П., Довгий С. О. Механіка. Київ : Наук. думка, 2011. 349 с.
4. Бар'яхтар В. Г., Бар'яхтар І. В. Молекулярна фізика. Київ : Наук. думка, 2011. 321 с.
5. Бар'яхтар В. Г., Божинова Ф. Я. Фізика 10. Харків : Ранок, 2010. 256 с.
6. Бар'яхтар В. Г., Божинова Ф. Я., Кірюхін М. М., Кірюхіна О. О. Фізика 11. Харків : Ранок, 2011. 320 с.
7. Биковська О. В. Позашкільна освіта: теоретико-методичні основи : монографія / О. В. Биковська. Київ : ІВЦ АЛКОН, 2008. 336 с.
8. Биковський Я. Т. Освітні досягнення учнів у природничих науках, читанні, математиці: порівняльний аналіз / Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах : зб. наук. пр. / [редкол.: А. В. Сущенко (голов. ред.) та ін.]. Одеса : Вид. дім «Гельветика», 2023. Вип. 87. С. 22–28.
9. Биковський Я. Т. Педагогічні умови діяльності гуртків закладів позашкільної освіти : монографія / Я. Т. Биковський. Київ : ІВЦ АЛКОН, 2020. 148 с.
10. Биковський Я. Т. Фізико-математичний гурток : навч. прогр. Київ : НПУ, 2019. 10 с.
11. Биковський Я. Т. Фізико-математичний гурток : навч. прогр. Київ : НПУ, 2015. 24 с.
12. Волкова Н. П. Педагогіка : посіб. Київ : Вид. центр «Академія», 2001. 576 с.
13. Гільбух Ю. З. Темперамент і пізнавальні здібності школяра (Діагностика, педагогіка). Київ, 1992. 216 с.
14. Гончаренко С. Український педагогічний словник. Київ : Либідь, 1997. 376 с.
15. Кушнір І. А. Неравенства. Задачи и решения. Київ : Астарта, 1996. 542 с.
16. Кушнір І. А. Уравнения. Задачи и решения. Київ : Астарта, 1996. 608 с.
17. Кушнір І. А. Функции. Задачи и решения. Київ : Астарта, 1996. 544 с.
18. Кушнір І. А. Шедеври школьной математики. Книга 1. Київ : Астарта, 1995. 546 с.
19. Кушнір І. А. Шедеври школьной математики. Книга 2. Київ : Астарта, 1995. 510 с.
20. Кушнір І. А. Методи розв'язування задач з геометрії. Київ : Абрис, 1994. 460 с.
21. Матвієнко О. В. Метод конкретних педагогічних ситуацій. Київ : Українські пропілеї, 2001. 300 с.
22. Методичні рекомендації по проведенню психолого-педагогічної діагностики особистості учня / Уклад. А. В. Гордєєва, Н. В. Зеленська. Донецьк : Видавництво ДІПО ІПП, 2005. 68 с.
23. Нісімчук А. С., Падалка О. С., Шпак О. Т. Сучасні педагогічні технології : навч. посіб. Київ : Вид. центр «Просвіта»; Пошуково-видавниче агентство «Книга пам'яті України», 2000. 368 с.
24. Скрипник М. Мистецтво бути педагогом : зб. тренінг. занять. Київ : Вид. дім «Шкіл. світ», вид. Л. Галіцина, 2006. 112 с.
25. Слюсаренко Н. В. Розвиток творчих здібностей вихованців 5–9 класів на уроках обслуговуючої праці засобами ігрової діяльності. Херсон, 2002.

Навчальне електронне видання

Биковський Ярослав

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ГУРТОК

*3-є видання,
перероблене і доповнене*

Комп'ютерне оформлення
О. В. Авдєєнко

Формат 60x84 1/16. Умовн. друк. арк. 1,16.
Обл.-вид. арк. 0,66.

«Інженерно-виробничий центр АЛКОН» НАН України
04074, м. Київ-74, вул. Автозаводська, 2
*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
ДК № 987 від 22.07.2002 р.*

