

**УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ СВЯТОШИНСЬКОЇ РАЙОННОЇ
В МІСТІ КИЄВІ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ**

**ЦЕНТР ПОЗАШКІЛЬНОЇ РОБОТИ СВЯТОШИНСЬКОГО
РАЙОНУ МІСТА КИЄВА**

Ярослав БИКОВСЬКИЙ

ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ГУРТОК

Навчальна програма з позашкільної освіти
науково-технічного напрямку

Основний і вищий рівні

3 роки навчання

КИЇВ – 2019

*«Схвалено для використання в позашкільних навчальних закладах»
(протокол засідання науково-методичної комісії з позашкільної освіти
Науково-методичної ради з питань освіти МОН від 26.06.2019 №2, лист ІМЗО
від 08.07.2019 №22.1/12-Г-594)*

АВТОР

Биковський Ярослав Тімурович – керівник фізико-технічного гуртка
«ІНТЕГРАЛ» Центру позашкільної роботи Святошинського району міста
Києва

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	2		2
Розділ 1. Science / Наука: Загальні питання	8	-	8
1.1. Виникнення та розвиток науки	2		2
1.2. Структура науки	4		4
1.3. Наукове пізнання	2		2
Розділ 2. Technology / Фізика: Базові уявлення про оточуючий світ.	24	14	38
2.1. Фізика – наука про природу	8	2	10
2.2. З чого складається всесвіт	8	2	10
2.3. Величини та їх вимірювання	8	10	18
Розділ 3. Engineering / Технології: Технології виробництва	8	14	22
3.1. Поняття про техніку і технології	2	2	4
3.2. Елементи графічної грамоти	2	4	6
3.3. Технічне моделювання	2	4	6
3.4. Обробка матеріалів	2	4	6
Розділ 4. Mathematics / Математика: Основи математики	32	40	72
4.1. Числа і вирази	6	6	12
4.2. Рівняння, нерівності та їх системи	10	14	24
4.3. Комбінаторика. Теорія ймовірності	6	6	12
4.4. Геометричні об'єкти на площині та їх властивості	10	14	24
Підсумок	2		2
Разом	76	68	144

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступне заняття (2 год.)

Ознайомлення з планом роботи гуртка. Знайомство з історією зародження та розвитку Stem-навчання. Техніка безпеки.

Розділ 1. Science / Наука: Загальні питання (8 год.)

1.1. Виникнення та розвиток науки (2 год.)

Навчитися розпізнавати проблему, шукати її розв'язки з багатьох підходів та знаходити найкращий метод розв'язку. Запровадження застосування здобутих знань на гуртку на побутовому рівні

1.2. Структура науки (4 год.)

Завдання, предмет дослідження, завдання, наукові теорії, що дають опис та передбачення дійсного світу. Об'єктивність, системність, перевірність, значення дослідження. Галузі наук, критерії істини.

1.3. Наукове пізнання (2 год.)

Наука – спеціалізована форма пізнання. Характерні риси теоретичного та практичного рівнів пізнання. Істина та її критерії.

Розділ 2. Technology / Фізика: Базові уявлення про оточуючий світ (38 год.)

2.1 Фізика – наука про природу (10 год.)

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

2.2 З чого складається всесвіт (10 год.)

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.

2.3 Величини та їх вимірювання (18 год.)

Фізична величина. Процедура вимірювання. Прямі та непрямі вимірювання. Основні характеристики вимірювань. Міжнародна система одиниць СІ в фізиці. Абсолютна та відносна похибка. Лабораторна з вимірювань та обрахунку похибки.

Розділ 3. Engineering / Технології: Технології виробництва (22 год.)

3.1 Поняття про техніку і технології (4 год.)

Значення техніки в житті людей. Етапи розвитку техніки та технологій. Їх види та класифікація. Ознайомлення з сучасними технологіями та видами техніки.

Виготовлення простих поробок для перевірки рівня підготовки дітей. Виготовлення найпростіших моделей техніки.

3.2 Елементи графічної грамоти (6 год.)

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

Читання та складання ескізів деталей та виробів плоскої форми. Масштаб.

Виготовлення виробів плоскої форми з застосуванням декількох деталей.

3.3 Технічне моделювання (6 год.)

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

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 (6 год.)

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

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.)

Числові множини та дії над ними. Відношення пропорції. Лінійна функція. Виконання дій над раціональними числами та виразами. Задачі на відсотки.

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

Поняття про рівняння. Системи лінійних рівнянь з двома невідомими. Нерівності та їх системи. Рівняння та нерівності в реальному житті.

Комбінаторика, теорія ймовірності (12 год.)
Перестановки. Правила суми і добутку. Ймовірність випадкової події. Застосування комбінаторики в житті.

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

Геометричні фігури на площині та їх властивості. Геометричні величини та їх вимірювання. Прямокутна Декартова система координат.

Основний рівень, другий рік навчання **НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	3		3
Розділ 1. Science / Наука: Основи наукової роботи	18	-	18
1.1. Загальна характеристика організації і проведення наукових досліджень	3		3
1.2. Етапи виконання та структура наукових досліджень	6		6
1.3. Експеримент як частина наукового дослідження	3		3
1.4. Обробка та оформлення результатів дослідження	3		3
1.5. Правові та етичні норми проведення наукових досліджень	3		3
Розділ 2. Technology / Фізика: Механіка. Вступ до молекулярної фізики. Електродинаміка	42	45	87
2.1. Поняття про механіку	12	18	30
2.2. Закони збереження та робота	9	6	15

2.3. Молекулярна фізика	12	9	21
2.4. Електродинаміка	9	12	21
Розділ 3. Engineering / Технології: Інформаційно-комунікаційні технології	12	12	24
3.1. Поняття про персональний комп'ютер	3		3
3.2. Текстовий і табличний процесори	3	3	6
3.3. Електронні презентації	3	9	12
3.4. Мережеві технології	3		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	111	105	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступне заняття (3 год.)

Ознайомлення з планом роботи гуртка. Актуалізація знань минулого року, обговорення очікувань від Stem-навчання. Техніка безпеки.

Розділ 1. Science / Наука: Основи наукової роботи (18 год.)

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

Типи наукового дослідження. Суб'єкт та об'єкт наукового дослідження. Методи наукового дослідження. Наукова проблема, гіпотеза та новизна, їх базова характеристика

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

Етапи наукового дослідження: теоретичний, підготовчий, експериментальний, інтерпретаційний. Методика, метод та методологія. Типологія наукового дослідження.

Особливості технічних, природничих та математичних досліджень.

1.3 Експеримент як частина наукового дослідження (3 год.)

Важливість експерименту в науці. Загальнонаукові методи пізнання, рівні наукового пізнання та основні риси експерименту. Переваги та недоліки експерименту у порівнянні з спостереженням. Види та класифікація експерименту. Планування експерименту

1.4 Обробка та оформлення результатів дослідження (3 год.)

Орієнтуватися у різних типах показників результатів. Послідовність та логічність викладу думок. Структурованість матеріалу. Вимоги до оформлення результатів дослідження.

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

Чесність та об'єктивність думки, оцінки суджень, матеріалів та результатів досліджень. Колективна взаємодопомога. Відповідність наукового дослідження високим проведеного. Відповідальність за можливі ризики при експерименті. Проблема боротьби із плагіатом

Розділ 2. Technology / Фізика: Механіка. Вступ до молекулярної фізики. Електродинаміка (87 год.)

2.1 Поняття про механіку (30 год.)

Відносність руху. Траєкторія руху. Прямолінійний та нерівномірний рух. Рух по колу (Кінематика). Закони Ньютона. Взаємодія тіл. Гравітація. Вага. Сила пружності (Динаміка)

2.2 Закони збереження та робота (15 год.)

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

2.3 Молекулярна фізика(21год.)

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

2.4 Електродинаміка (21 год.)

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

Розділ 3. Engineering / Технології: Інформаційно-комунікаційні технології (66 год.)

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

Історія виникнення та розвитку персонального комп'ютера. Архітектура, конструкційні особливості персонального комп'ютер. Класифікація персональних комп'ютерів. Програмне забезпечення персонального комп'ютера.

3.2 Текстовий і табличний процесори (6 год.)

Основні текстові та табличні процесори. Основні можливості та функції текстових та табличних процесорів. Форматування об'єктів текстових і табличних процесорів

3.3 Електронні презентації (12 год.)

Типи та види електронних презентацій. Роль електронних презентацій при виступі та представленні результатів наукового проекту. Вимоги до електронних презентацій.

3.4 Мережеві технології (3 год.)

Приклади мережевих технологій. Класифікація та типи серверів мережевих технологій. Застосування мережевих технологій.

Розділ 4. Mathematics / Математика: Алгебра і геометрія (81 год.)

4.1. Множини та дії над ними (15 год.)

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

4.2. Функції (24 год.)

Квадратична функція, гіпербола та функція квадратного кореня. Дослідження функцій. Числові послідовності. Арифметична, геометрична прогресія.

4.3. Розв'язання текстових задач (9 год.)

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

4.4. Планіметрія (12 год.)

Геометричні фігури на площині та їх властивості. Композиція фігур на площині, їх взаємне розміщення. Геометричні величини та їх вимірювання. Прямокутна Декартова, афінна система координат.

4.5. Стереометрія (21 год.)

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

Підсумок (3 год.)

Підведення підсумків. Заключне заняття.

Вищий рівень, перший і наступні роки навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	3		3
Розділ 1. Science / Наука: Науковий проект	45	96	141
1.1. Процедура наукового проекту	21	18	39
1.2. Обрання теми проекту	3	3	6
1.3. Визначення мети і завдань	3	3	6
1.4. Підготовка плану роботи над проектом	6	6	12
1.5. Реалізація проекту	12	60	72
1.6. Представлення результатів проекту	-	6	6
Розділ 2. Technology / Фізика: Проект	3	21	24
2. 1. Підготовка проекту з фізики	3	15	18
2.2. Проведення проекту з фізики		6	6
Розділ 3. Engineering / Технології: Проект	3	21	24

3.1. Підготовка проекту з технології	3	15	18
3.2. Проведення проекту з технології		6	6
Розділ 4. Mathematics / Математика: Проект	3	21	24
4.1. Підготовка проекту з математики	3	15	18
4.2. Проведення проекту з математики		6	6
Підсумок	3	-	3
Разом	60	156	216

1.1 Зміст програми

Вступ (3 год.)

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

Розділ 1. Science / Наука: Науковий проект (141 год.)

1.2 Процедура наукового дослідження (39 год.)

Повторення і узагальнення організації і проведення наукових досліджень.

1.3 Обрання теми проекту з науки (6 год.)

Ознайомлення з можливими темами для дослідження в області науки. Визначення мети, завдання, предмету, об'єкту, очікуваного результату від роботи

1.4 Визначення мети і завдань (6 год.)

Відповідно до обраної теми визначити мету і завдання. Можливість досягнення мети та виконання завдань. Критерії виконання завдань та досягнення мети.

1.5 Підготовка плану роботи над проектом (6 год.)

Структуризація та логічність плану проекту. Визначення можливості проведення наукового експерименту або теоретичного аналізу. Перевірка гіпотези проекту або її теоретичне обґрунтування.

1.6 Реалізація проекту (60 год.)

Пошук інформації щодо обраної теми, збір, аналіз та обробка отриманих даних, визначення ступеня розкритої теми, відповідності результатів меті проекту. Опис процедури захисту, підготовка матеріалів для виступу: презентації, ілюстрацій, макетів, експерименту, спостереження тощо, проведення контрольної роботи з наукової дисципліни.

1.7 Представлення результатів проекту (6 год.)

Підведення підсумків проведеної роботи, захист наукового проекту та обговорення з колегами, визначення найкращих робіт

Розділ 2. Technology / Фізика: Проект

2.1 Підготовка проекту з фізики

Вибір теми проекту з фізики. Аналіз літератури та збір інформації за темою проекту. Обробка інформації та висновки щодо виконаного проекту. Підготовка матеріалів доповіді з фізики

2.2 Проведення проекту з фізики

Доповідь з демонстрацією результатів проекту.

Розділ 3. Engineering / Технології: Проект

3.1 Підготовка проекту з технологій

Вибір теми проекту з технологій. Аналіз літератури та збір інформації за темою проекту. Обробка інформації та висновки щодо виконаного проекту. Підготовка матеріалів доповіді з технологій

3.2 Проведення проекту з технологій

Доповідь з демонстрацією результатів проекту.

Розділ 4. Mathematics / Математика: Проект

4.1 Підготовка проекту з математики

Вибір теми проекту з математики. Аналіз літератури та збір інформації за темою проекту. Обробка інформації та висновки щодо виконаного проекту. Підготовка матеріалів доповіді з математики.

4.2 Проведення проекту з математики

Доповідь з демонстрацією результатів проекту.