

**ТИПОВАЯ ПРОГРАММА  
дополнительного образования детей и молодежи  
(естественно-математический профиль)**

**ГЛАВА 1  
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящая типовая программа дополнительного образования детей и молодежи естественно-математического профиля (далее – программа) определяет цели и задачи изучения образовательных областей, тем, учебных предметов, учебных дисциплин, уровни их изучения, срок получения дополнительного образования, учебно-тематический план, время на изучение образовательных областей, тем, учебных предметов, учебных дисциплин, виды занятий, рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания при реализации образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи.

2. Настоящая программа разработана в соответствии с Кодексом Республики Беларусь об образовании, иными актами законодательства.

3. Настоящая программа является основой для разработки программ объединений по интересам, индивидуальных программ дополнительного образования детей и молодежи с базовым и повышенным уровнями изучения образовательных областей, тем, учебных предметов, учебных дисциплин учреждениями дополнительного образования детей и молодежи, иными учреждениями образования и иными организациями, осуществляющими образовательную деятельность, реализующими образовательную программу дополнительного образования детей и молодежи.

4. Образовательными областями настоящей программы являются «Астрономия», «Информатика», «Математика», «Робототехника», «Физика», «Химия».

5. Основной формой организации образовательного процесса является занятие: теоретическое и практическое.

6. Цель настоящей программы: создание условий для обучения, воспитания и развития учащихся средствами технического творчества и исследовательской и проектной работы в естественно-математической области.

Задачи настоящей программы:

развитие мотивации учащихся к познанию и творчеству;

удовлетворение образовательных потребностей учащихся в области естественно-математических наук, исследовательской и проектной работе, техническом творчестве, изобретательстве и рационализаторстве, информационных технологиях, посредством применения элементов STEM-образования;

формирование политехнического мировоззрения и пространственного мышления, ценностей инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;

профессиональная ориентация учащихся на научные и технические специальности;

укрепление физического и нравственного здоровья учащихся;

формирование культуры быта и досуга учащихся.

7. Цель образовательной области «Астрономия»:

создание условий для получения знаний о базовых астрономических и физико-математических теориях, формирование умений применять их в научных исследованиях.

Задачи образовательной области «Астрономия»:

получение знаний основ астрономии – системы начальных, общих основных и специальных астрономических знаний, включающих в себя формирование астрономических понятий об астрономии как науке, основных ее разделах, методах и инструментах познания, основных теориях, законах и о физической природе космических процессов, космических объектов и космических явлений;

формирование умений и навыков применения астрономических знаний на практике;  
формирование научного мировоззрения подрастающего поколения в ходе формирования обобщенного научного представления о Вселенной, общих принципах мироздания и системе методов научного познания природы, воспитание нравственности и гуманитарно-эстетических начал;

формирование устойчивого познавательного интереса и развитие познавательных возможностей учащихся (овладение разнообразными логическими операциями, подведение к более сложным уровням обобщения, переход от формально-логических форм мышления к качественно более высоким диалектическим и творческим формам и другое).

8. Цель образовательной области «Информатика»:

создание условий для формирования компьютерной грамотности, развития логического и алгоритмического мышления, воспитания информационной культуры учащихся.

Задачи образовательной области «Информатика»:

формирование теоретических знаний и практических умений в области информатики, алгоритмизации и программирования, информационных и коммуникационных технологий;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;

формирование умений индивидуальной и коллективной работы;

воспитание трудолюбия, ответственного отношения к соблюдению этических и нравственных норм при использовании информационных и коммуникационных технологий.

9. Цель образовательной области «Математика»:

создание условий для овладения учащимися системой математических знаний, познавательных умений и навыков, формирование на этой основе мировоззрения, нравственных и других качеств личности, развитие ее творческих способностей.

Задачи образовательной области «Математика»:

приобретение конкретных математических знаний, необходимых для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;

интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для полноценной жизни в обществе;

формирование представлений об идеях и методах математики, математике как форме описания и методе познания действительности;

формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, значимости математики в развитии человеческой цивилизации и современного общества; воспитание устойчивого интереса к изучению математики.

10. Цель образовательной области «Робототехника»:

создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робототехнических конструкторов, развитие научно-технического и творческого потенциала учащихся путем организации их деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи образовательной области «Робототехника»:

ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;

решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;

развитие у учащихся инженерного мышления;

формирование навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

11. Цель образовательной области «Физика»:

создание условий для формирования познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; подготовка подрастающего поколения к полноценной жизни в обществе.

Задачи образовательной области «Физика»:

овладение знаниями о современной научной картине мира, широких возможностях применения физических законов в технике и технологии;

изучение основных физических явлений;

овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования;

овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;

формирование навыков проведения физического эксперимента;

развитие мышления учащихся, формирование у них умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления;

формирование познавательного интереса к физике и технике, развитие творческих способностей, осознанных мотивов учения;

подготовка к продолжению образования и сознательному выбору профессии.

12. Цель образовательной области «Химия»:

создание условий для приобретения учащимися знаний о веществах, их строении, превращениях и трансформации в биосфере, формирование компетентной личности, готовой к дальнейшему химическому образованию и самообразованию, а также к профессионализации.

Задачи образовательной области «Химия»:

изучение и понимание законов химии;

обучение учащихся теоретическим основам знаний о составе, строении и свойствах веществ;

овладение умениями наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, производить расчеты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций;

развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;

применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

13. Формы и методы реализации программы объединения по интересам (экспериментальных программ дополнительного образования детей и молодежи, индивидуальных программ дополнительного образования детей и молодежи) подбираются с учетом познавательных интересов, возрастных особенностей, индивидуальных возможностей учащихся и специфики содержания образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи.

## ГЛАВА 2

### СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «АСТРОНОМИЯ»

Примерный учебно-тематический план образовательной области\*

		Количество учебных часов в год (теоретических и практических)
--	--	--

№ п/п	Название разделов, тем	Дошкольный возраст		6–8 лет		9–10 лет		11–13 лет		14 лет и старше	
		1	–	2	–	2	–	3	–	4	–
	Вводное занятие	1	–	2	–	2	–	3	–	4	–
1	Разделы астрономии	3	7	5	15	14	28	20	36	25	50
2	Доступная астрономия	3	7	5	15	11	22	15	29	20	40
3	Астрономические инструменты и основные методы наблюдений	1	3	2	6	3	7	4	8	5	15
4	Астрономические планетарии	2	5	5	10	7	13	8	26	17	33
5	Программы обработки астрономических изображений	3	7	7	14	11	22	14	28	28	56
6	Методы поиска новых технических решений	1	3	2	6	3	7	4	8	5	15
7	Методы исследовательского творчества	1	3	2	6	3	7	5	9	9	17
8	Исследовательские проекты по выбранной тематике	6	11	8	16	10	20	15	29	18	35
9	Экскурсии	4	–	8	–	12	–	12	–	12	–
10	Подготовка и участие в конференциях, конкурсах, выставках	1	3	2	6	4	8	4	8	6	18
	Итоговое занятие	–	1	–	2	–	2	–	3	–	4
	Всего		72		144		216		288		432

\* Разработан на один учебный год (36 учебных недель), является примерным и может иметь иное количество учебных часов в зависимости от срока реализации программ объединений по интересам.

### Очная форма получения образования

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теоретических от 30 % до 40 %	Практических от 60 % до 70 %

### Заочная форма получения образования (для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество часов		
			Теоретических	Практических	Очных занятий (теоретических и практических)
			~ 30 %	~ 60 %	~ 10 %

### Дистанционная форма получения образования (для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество часов		
			Теоретических	Практических	Контрольных (практических)
			~ 30 %	~ 50 %	~ 20 %

### Содержание образовательной области

#### Вводное занятие

Роль и значение образовательной области «Астрономия». Правила безопасного поведения учащихся на занятиях, во время проведения конференций, выставок, конкурсов, слетов. Правила работы с девайсами.

#### 1. Разделы астрономии

Астрономия: астрометрия, теоретическая астрономия, астрофизика, звездная астрономия, космохимия, космогония, космология.

Практические занятия.

Выполнение практических заданий и упражнений, решение задач по основным разделам астрономии.

## 2. Доступная астрономия

Звездное небо и его достопримечательности. Движение небесных тел. Солнечная система. Солнце. Звезды. Галактические объекты. Эволюция Вселенной.

Практические занятия.

Изучение звездного неба. Визуальные и телескопические наблюдения за астрономическими объектами и явлениями.

## 3. Астрономические инструменты и основные методы наблюдений

Электромагнитное излучение: радиоволны, инфракрасное излучение, оптический диапазон, ультрафиолетовое, рентгеновское, гамма-излучение, космические лучи.

Телескопы. Оптическая схема телескопа. Различные системы телескопов. Принадлежности телескопов. Системы окуляров. Светофильтры. Различные системы монтажных телескопов. Атмосферные помехи при наблюдениях с оптическим телескопом. Астрофотография. Цифровые фотоаппараты. Фотометрия. Приемники излучения для оптической астрономии. ПЗС-матрицы (прибор с зарядовой связью). Спектральный анализ. Виды спектров. Спектральные приборы. Спектроскоп. Спектрограф. Радиоастрономия. Радиотелескопы. Космические исследования астрономических объектов. Космические телескопы.

Практические занятия.

Работа с астрономическими инструментами. Применение астрономических инструментов для наблюдений. Приобретение навыков астрофотографии. Наблюдения на удаленных телескопах.

## 4. Астрономические планетарии

Изучение и использование для астрономических наблюдений виртуальных планетариев: StarCalc, SkyChart, Stellarium, C2A, HNSky, Astrarium, KStars, SkytechX, Meade Autostar Suite, TUBA, Megastar, KStars, Stellarium, SkyChart (Cartes Du Ciel), Xplns, HNSky и других планетариев.

Практические занятия.

Применение виртуальных астрономических планетариев для наблюдений за астрономическими объектами.

## 5. Программы обработки астрономических изображений

Программы для обработки астрономических изображений: IRIS, RegiStax, PixInsight, DeepSkyStacker, SAOImage DS9, UTHSCSA ImageTool, Audella, FitsWork, AutoStakkert, PIPP, Siril, Sequator, Astar, PGMania, StarNet, StarTrails и другие.

Практические занятия.

Применение программ для обработки астрономических наблюдений в астрофотографии.

## 6. Методы поиска новых технических решений

Методы теории решения изобретательских задач (далее – ТРИЗ). Теория решения изобретательских задач. Информационный фонд. Алгоритм решения изобретательских задач.

Ассоциативные методы: метод фокальных объектов, гирлянд случайностей и ассоциаций.

Метод контрольных вопросов: списки наводящих и контрольных вопросов.

Метод мозгового штурма: отбор группы лиц для генерирования идей и группы экспертов; организация процесса генерирования идей; фиксация выдвинутых идей; оценка зафиксированных идей с помощью экспертов и выбор наиболее рациональных.

Метод синектики: формулирование проблемы в общем виде; начальный анализ проблемы; генерирование идеи решения технической задачи; использование аналогий: прямых, личных, символических, фантастических, развитие и максимальная

конкретизация идеи, признанной наиболее удачной.

Метод анализа взаимосвязанных областей решения: выявление нескольких возможных вариантов в каждой области решений; определение вариантов, несовместимых друг с другом, выбор из совместимых вариантов наиболее приемлемого с точки зрения цели решения проблемы.

Иные методы решения технических задач: метод функционально-стоимостного анализа, метод использования случайностей, морфологический метод, метод стратегии семикратного поиска и другие методы.

Практические занятия.

Решение астрономических задач с использованием методов ТРИЗ.

#### 7. Методы исследовательского творчества

Основные понятия исследовательского творчества. Введение в исследовательскую работу: аспект, гипотеза, идея, научная дисциплина, научная тема, проект. Теория, научное исследование, научное познание, научный факт. Обзор, объект, предмет исследования, принцип, проблема, умозаключение, вывод.

Общая схема исследования: выбор темы исследования; обоснование актуальности выбранной темы, постановка цели и конкретных задач, определение объекта и предмета исследования, выбор методов и методик проведения; описание процесса, обсуждение результатов исследования, формулировка выводов и оценка полученных результатов.

Методы научного познания: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, абстрагирование, анализ и синтез, исторический метод, метод восхождения от абстрактного к конкретному. Применение логических законов и правил: законы тождества, противоречия, исключения третьего, правила построения логических определений.

Практические занятия.

Обсуждение готовых астрономических проектов и исследований, выполненных учащимися.

#### 8. Исследовательские проекты по выбранной тематике

Выбор темы проекта. Формулировка цели и задач астрономического исследования. Объект и предмет исследования. Гипотеза. Обоснование актуальности и новизны. Определение методов. Составление плана.

Сбор и анализ информации. Оптимальный выбор решения. Изготовление модели, создание экспериментальной установки. Проведение эксперимента и наблюдений, создание программного продукта. Решение возникающих проблем.

Практические занятия.

Построение графиков, анализ результатов эксперимента, вычисление погрешности, тестирование. Сравнительный анализ теоретических расчетов и эксперимента. Обсуждение результатов. Консультации специалистов. Выводы.

Оформление исследовательского проекта. Подготовка рефератов, статей, докладов, стендовых докладов, презентаций.

Подготовка к защите исследовательского проекта, программного продукта, моделей, приборов, оборудования. Психологический аспект готовности к выступлению, требования к докладу, презентации, культура выступления и ведения дискуссии, обращение к оппонентам, ответы на вопросы, заключительное слово.

#### 9. Экскурсии

Экскурсии организуются на предприятия, в организации, учреждения по профилю образовательных областей.

#### 10. Подготовка и участие в конференциях, конкурсах, выставках

Положения о конкурсах, конференциях, выставках.

Практические занятия.

Подготовка реферата, доклада, стендового доклада, тезисов, статей, презентации, фото- и видеоприложений, заявки на участие. Подготовка к выступлению. Защита исследовательского проекта.

#### Итоговое занятие

Подведение итогов работы. Итоговые выставки работ, конкурсы и другие формы

### ГЛАВА 3 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ИНФОРМАТИКА»

Примерный учебно-тематический план образовательной области\*

№ п/п	Название разделов, тем	Количество учебных часов в год (теоретических и практических)									
		Дошкольный возраст		6–8 лет		9–10 лет		11–13 лет		14 лет и старше	
	Вводное занятие	1	–	2	–	2	–	3	–	4	–
1	Разделы информатики	3	7	5	15	14	28	20	36	25	50
2	Технические и программные средства реализации информационных процессов	2	5	4	11	7	13	12	22	17	33
3	Алгоритмизация и программирование	5	15	14	27	22	44	30	56	48	96
4	Локальные и глобальные сети. Основы защиты информации	1	3	2	6	3	7	4	8	5	15
5	Методы поиска новых технических решений	1	3	2	6	3	7	4	8	5	15
6	Методы исследовательского творчества	1	3	2	6	3	7	6	8	10	16
7	Исследовательские проекты по выбранной тематике	6	11	8	16	10	20	15	29	20	33
8	Экскурсии	4	–	8	–	12	–	12	–	12	–
9	Подготовка и участие в конференциях, конкурсах, выставках	1	3	2	6	4	8	4	8	6	18
	Итоговое занятие	–	1	–	2	–	2	–	3	–	4
	Всего	72		144		216		288		432	

\* Разработан на один учебный год (36 учебных недель), является примерным и может иметь иное количество учебных часов в зависимости от срока реализации программ объединений по интересам.

#### Очная форма получения образования

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			
		Всего часов	В том числе		
			Теоретических	Практических	
			от 30 % до 40 %	от 60 % до 70 %	

#### Заочная форма получения образования (для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество часов		
			Теоретических	Практических	Очных занятий (теоретических и практических)
			~ 30 %	~ 60 %	~ 10 %

#### Дистанционная форма получения образования (для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество часов		
			Теоретических	Практических	Контрольных (практических)
			~ 30 %	~ 50 %	~ 20 %

## Содержание образовательной области

### Вводное занятие

Роль и значение образовательной области «Информатика». Правила безопасного поведения учащихся на занятиях, во время проведения конференций, выставок, конкурсов, слетов. Правила работы с девайсами.

#### 1. Разделы информатики

Информатика: теория вычислений, алгоритмы и структуры данных, программирование и языки, компьютерные элементы и архитектура, разработка программного обеспечения, искусственный интеллект, нейросети, компьютерные сети и телекоммуникации, компьютерная безопасность, системы управления базами данных, параллельные вычисления, распределенные вычисления, архитектура компьютера и компьютерная инженерия, взаимодействия между человеком и компьютером, цифровая фотография, компьютерная графика, операционные системы, числовые и символьные вычисления.

Практические занятия.

Решение прикладных задач по основным разделам информатики, использование прикладных программ.

#### 2. Технические и программные средства реализации информационных процессов

Возникновение и развитие информатики и средств вычислительной техники. Создание единого информационного пространства. Понятие информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Информационные системы. Информационные технологии.

Логическая структура электронно-вычислительных машин (далее – ЭВМ). Этапы развития ЭВМ. Классификация ЭВМ. Принцип открытой архитектуры персонального компьютера (далее – ПК). Принцип программного управления компьютером. Аппаратное обеспечение. Базовая конфигурация ПК. Назначение основных узлов и блоков. Принципы их работы, основные характеристики. Микропроцессоры. Арифметико-логическое устройство. Виды внутренней и внешней памяти. Накопители информации. Системные шины, контроллеры. Устройства ввода и вывода. Периферийные устройства. Средства мультимедиа.

Классификация программного обеспечения. Программы-утилиты. Файловые менеджеры. Системы-оболочки. Виды прикладного программного обеспечения, области его применения. Интегрированные информационные среды. Программные средства для работы в интегрированных информационных средах: LibreOffice, FrameWork и так далее. Применение информационных технологий в профессиональной деятельности. Операционная система (далее – ОС), состав и назначение. Классификация ОС (DOS, Windows, Linux, Unix). Сравнительная характеристика ОС семейства Windows. Понятие файловой системы. Характеристика файловых систем. Интерфейс пользователя.

Практические занятия.

Практические навыки применения технических и программных средств реализации информационных процессов.

#### 3. Алгоритмизация и программирование

Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Понятие языка программирования. Технологии программирования. Трансляторы и компиляторы.

Практические занятия.

Основные этапы разработки программ. Постановка задачи. Построение блок-схемы: ввод данных, ветвление, понятие цикла, заикливание. Изучение языков программирования. Отладка программы.

#### 4. Локальные и глобальные сети. Основы защиты информации

Локальные и глобальные компьютерные информационные сети. Каналы передачи данных. Протоколы передачи данных. Основные типы (топологии) локальных сетей и их программная поддержка. Глобальная компьютерная сеть Интернет как пример телекоммуникационной сети. Сервисы глобальной компьютерной сети Интернет (www, электронная почта, доски объявлений, телеконференции). Браузеры. Поисковые машины, правила организации запросов. Универсальный локатор ресурса (URL). Язык гипертекстовой разметки документов (HTML). Информационные ресурсы глобальной компьютерной сети Интернет.

Общие понятия информационной безопасности. Способы и средства нарушения конфиденциальности информации. Классификация угроз информационной безопасности. Основы противодействия нарушению конфиденциальности информации. Определение и классификация вирусов. Процесс заражения вирусом; структура компьютерного вируса; жизненный цикл вируса; среда обитания; симптомы заражения; вирусы и ОС; влияние на защиту от вирусов используемых аппаратных средств; вирусы и сети. Восстановление информации. Способы защиты от вирусов. Криптографические методы преобразования информации.

Практические занятия.

Работа в локальных и глобальных компьютерных сетях. Практические способы защиты информации.

#### 5. Методы поиска новых технических решений

Методы ТРИЗ. Информационный фонд. Алгоритм решения изобретательских задач.

Ассоциативные методы: метод фокальных объектов, гирлянд случайностей и ассоциаций.

Метод контрольных вопросов: списки наводящих и контрольных вопросов.

Метод мозгового штурма: отбор группы лиц для генерирования идей и группы экспертов; организация процесса генерирования идей; фиксация выдвинутых идей; оценка зафиксированных идей с помощью экспертов и выбор наиболее рациональных.

Метод синектики: формулирование проблемы в общем виде; начальный анализ проблемы; генерирование идеи решения технической задачи; использование аналогий: прямых, личных, символических, фантастических, развитие и максимальная конкретизация идеи, признанной наиболее удачной.

Метод анализа взаимосвязанных областей решения: выявление нескольких возможных вариантов в каждой области решений; определение вариантов, несовместимых друг с другом, выбор из совместимых вариантов наиболее приемлемого с точки зрения цели решения проблемы.

Иные методы решения технических задач: метод функционально-стоимостного анализа, метод использования случайностей, морфологический метод, метод стратегии семикратного поиска и другие методы.

Практические занятия.

Решение задач информатики с использованием методов ТРИЗ.

#### 6. Методы исследовательского творчества

Основные понятия исследовательского творчества. Введение в исследовательскую работу: аспект, гипотеза, идея, научная дисциплина, научная тема, проект. Теория, научное исследование, научное познание, научный факт. Обзор, объект, предмет исследования, принцип, проблема, умозаключение, вывод.

Общая схема исследования: выбор темы исследования; обоснование актуальности выбранной темы, постановка цели и конкретных задач, определение объекта и предмета исследования, выбор методов и методик проведения; описание процесса, обсуждение результатов исследования, формулировка выводов и оценка полученных результатов.

Методы научного познания: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, абстрагирование, анализ и синтез, исторический метод, метод восхождения от абстрактного к конкретному. Применение логических законов и правил: законы тождества, противоречия, исключения третьего, правила построения логических определений.

Практические занятия.

Обсуждение готовых проектов и программных продуктов, выполненных учащимися.

7. Исследовательские проекты по выбранной тематике

Разработка программных продуктов. Выбор темы проекта. Формулировка цели и задач. Объект и предмет. Гипотеза. Обоснование актуальности и новизны. Определение методов. Составление плана.

Сбор и анализ информации. Оптимальный выбор решения. Создание программного продукта. Решение возникающих проблем. Обсуждение результатов. Консультации специалистов. Выводы.

Практические занятия.

Оформление проекта. Подготовка рефератов, статей, докладов, стендовых докладов, презентаций.

Подготовка к защите программного продукта. Психологический аспект готовности к выступлению, требования к докладу, презентации, культура выступления и ведения дискуссии, обращение к оппонентам, ответы на вопросы, заключительное слово.

8. Экскурсии

Экскурсии организуются на предприятия, в организации, учреждения по профилю образовательных областей.

9. Подготовка и участие в конференциях, конкурсах, выставках

Положения о конкурсах, конференциях, выставках.

Практические занятия.

Подготовка реферата, доклада, стендового доклада, тезисов, статей, презентации, фото- и видеоприложений, заявки на участие. Подготовка к выступлению. Защита исследовательского проекта.

Итоговое занятие

Подведение итогов работы. Итоговые выставки работ, конкурсы и другие формы подведения итогов.

**ГЛАВА 4  
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ  
«МАТЕМАТИКА»**

Примерный учебно-тематический план образовательной области\*

№ п/п	Название разделов, тем	Количество учебных часов в год (теоретических и практических)									
		Дошкольный возраст		6–8 лет		9–10 лет		11–13 лет		14 лет и старше	
	Вводное занятие	1	–	2	–	2	–	3	–	4	–
1	Разделы математики	5	15	10	30	20	50	30	70	45	90
2	Прикладные программы для решения математических задач	3	11	13	25	20	33	25	51	62	123
3	Математика в проектировании и конструировании моделей, приборов и оборудования	1	3	2	6	3	7	4	8	5	15
4	Методы поиска новых технических решений	1	3	2	6	3	7	4	8	5	15
5	Методы исследовательского творчества	1	3	2	6	3	7	5	9	9	17
6	Исследовательские проекты по выбранной тематике	4	12	8	16	10	20	15	29	20	33
7	Экскурсии	4	–	8	–	12	–	12	–	13	–
8	Подготовка и участие в конференциях, конкурсах, выставках	1	3	2	6	4	8	4	8	8	16
	Итоговое занятие	–	1	–	2	–	2	–	3	–	4

	Всего	72	144	216	288	432
--	-------	----	-----	-----	-----	-----

\* Разработан на один учебный год (36 учебных недель), является примерным и может иметь иное количество учебных часов в зависимости от срока реализации программ объединений по интересам.

### Очная форма получения образования

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теоретических	Практических
			от 30 % до 40 %	от 60 % до 70 %

### Заочная форма получения образования (для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество часов		
			Теоретических	Практических	Очных занятий (теоретических и практических)
			~ 30 %	~ 60 %	~ 10 %

### Дистанционная форма получения образования (для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество часов		
			Теоретических	Практических	Контрольных (практических)
			~ 30 %	~ 50 %	~ 20 %

## Содержание образовательной области

### Вводное занятие

Роль и значение образовательной области «Математика». Правила безопасного поведения учащихся на занятиях, во время проведения конференций, выставок, конкурсов, слетов. Правила работы с девайсами.

#### 1. Разделы математики

Математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, линейная алгебра и геометрия, дискретная математика, математическая логика, дифференциальные уравнения, дифференциальная геометрия, топология, функциональный анализ и интегральные уравнения, теория функций комплексного переменного, теория вероятностей, математическая статистика, теория случайных процессов, вариационное исчисление и методы оптимизации, теория чисел.

Практические занятия.

Решение математических задач по основным разделам математики.

#### 2. Прикладные программы для решения математических задач

Изучение прикладных программ для решения математических задач: Photomath, Mathpix, Malmath, Myscript calculator, Mathematics, Mathway, Maple калькулятор, Kampus.ai и другие программы.

Практические занятия.

Практическое применение прикладных программ для решения математических задач.

#### 3. Математика в проектировании и конструировании моделей, приборов и оборудования

Этапы построения математической модели. Обследование объекта моделирования и формулировка технического задания на разработку модели.

Практические занятия.

Математическая постановка задачи. Обоснование выбора методов решения задачи. Поиск решения или реализация алгоритма в виде программ для компьютера. Соответствие модели сформулированным предположениям. Практическое использование модели.

#### 4. Методы поиска новых технических решений

Методы ТРИЗ. Информационный фонд. Алгоритм решения изобретательских задач.

Ассоциативные методы: метод фокальных объектов, гирлянд случайностей и ассоциаций.

Метод контрольных вопросов: списки наводящих и контрольных вопросов.

Метод мозгового штурма: отбор группы лиц для генерирования идей и группы экспертов; организация процесса генерирования идей; фиксация выдвинутых идей; оценка зафиксированных идей с помощью экспертов и выбор наиболее рациональных.

Метод синектики: формулирование проблемы в общем виде; начальный анализ проблемы; генерирование идеи решения технической задачи; использование аналогий: прямых, личных, символических, фантастических, развитие и максимальная конкретизация идеи, признанной наиболее удачной.

Метод анализа взаимосвязанных областей решения: выявление нескольких возможных вариантов в каждой области решений; определение вариантов, несовместимых друг с другом, выбор из совместимых вариантов наиболее приемлемого с точки зрения цели решения проблемы.

Иные методы решения технических задач: метод функционально-стоимостного анализа, метод использования случайностей, морфологический метод, метод стратегии семикратного поиска и другие методы.

Практические занятия.

Применение методов ТРИЗ для решения математических задач.

#### 5. Методы исследовательского творчества

Основные понятия исследовательского творчества. Введение в исследовательскую работу: аспект, гипотеза, идея, научная дисциплина, научная тема, проект. Теория, научное исследование, научное познание, научный факт. Обзор, объект, предмет исследования, принцип, проблема, умозаключение, вывод.

Общая схема исследования: выбор темы исследования; обоснование актуальности выбранной темы, постановка цели и конкретных задач, определение объекта и предмета исследования, выбор методов и методик проведения; описание процесса, обсуждение результатов исследования, формулировка выводов и оценка полученных результатов.

Методы научного познания: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, абстрагирование, анализ и синтез, исторический метод, метод восхождения от абстрактного к конкретному. Применение логических законов и правил: законы тождества, противоречия, исключения третьего, правила построения логических определений.

Практические занятия.

Обсуждение готовых проектов математических исследований и проектов, выполненных учащимися.

#### 6. Исследовательские проекты по выбранной тематике

Выбор темы проекта. Формулировка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Гипотеза. Обоснование актуальности и новизны. Определение методов. Составление плана.

Сбор и анализ информации. Оптимальный выбор решения. Изготовление модели, создание экспериментальной установки. Проведение эксперимента и наблюдений, создание программного продукта. Решение возникающих проблем.

Построение графиков, анализ результатов эксперимента, вычисление погрешности, тестирование. Сравнительный анализ теоретических расчетов и эксперимента. Обсуждение результатов. Консультации специалистов. Выводы.

Практические занятия.

Оформление исследовательского проекта. Подготовка рефератов, статей, докладов, стендовых докладов, презентаций.

Подготовка к защите исследовательского проекта, программного продукта. Психологический аспект готовности к выступлению, требования к докладу, презентации, культура выступления и ведения дискуссии, обращение к оппонентам, ответы на вопросы, заключительное слово.

#### 7. Экскурсии

Экскурсии организуются на предприятиях, в организации, учреждения по профилю

8. Подготовка и участие в конференциях, конкурсах, выставках

Положения о конференциях, конкурсах, выставках.

Практические занятия.

Подготовка реферата, доклада, стендового доклада, тезисов, статей, презентации, фото- и видеоприложений, заявки на участие. Подготовка к выступлению. Защита исследовательского проекта.

Итоговое занятие

Подведение итогов работы. Итоговые выставки работ, конкурсы и другие формы подведения итогов.

**ГЛАВА 5**  
**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ**  
**«РОБОТОТЕХНИКА»**

Примерный учебно-тематический план образовательной области\*

№ п/п	Название разделов, тем	Количество учебных часов в год (теоретических и практических)									
		Дошкольный возраст		6–8 лет		9–10 лет		11–13 лет		14 лет и старше	
	Вводное занятие	1	–	2	–	2	–	3	–	4	–
1	Конструктивные особенности роботов	3	7	5	15	14	28	20	36	25	50
2	Языки программирования роботов	6	11	12	23	14	39	26	52	40	70
3	Сценарии управления роботами	3	7	7	14	11	22	14	28	30	54
4	Изобретения, полезная модель, промышленный образец, рационализаторские предложения	1	3	2	6	3	7	4	8	5	15
5	Методы поиска новых технических решений	1	3	2	6	3	7	4	8	5	15
6	Методы исследовательского творчества	1	3	2	6	3	7	5	9	6	20
7	Исследовательские проекты по выбранной тематике	5	12	8	16	10	20	15	29	20	33
8	Экскурсии	4	–	8	–	12	–	12	–	12	–
9	Подготовка и участие в конференциях, конкурсах, выставках	1	3	2	6	4	8	4	8	8	16
	Итоговое занятие	–	1	–	2	–	2	–	3	–	4
	Всего	72		144		216		288		432	

\* Разработан на один учебный год (36 учебных недель), является примерным и может иметь иное количество учебных часов в зависимости от срока реализации программ объединений по интересам.

**Очная форма получения образования**

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			
		Всего часов	В том числе		
			Теоретических	Практических	
			от 30 % до 40 %	от 60 % до 70 %	

Заочная форма получения образования (для учащихся 11 лет и старше)

		Количество часов

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Теоретических	Практических	Очных занятий (теоретических и практических)
			~ 30 %	~ 60 %	~ 10 %

Дистанционная форма получения образования  
(для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество часов		
			Теоретических	Практических	Контрольных (практических)
			~ 30 %	~ 50 %	~ 20 %

Содержание образовательной области

Вводное занятие

Возникновение и развитие современной робототехники. Задачи и функции робототехники. Типовая структура робота. Классификация роботов.

Правила безопасного поведения учащихся на занятиях, во время проведения конференций, выставок, конкурсов, слетов. Правила работы с девайсами.

1. Конструктивные особенности роботов

Знакомство с робототехническим конструктором. Изучение управляющей, сенсорной и исполнительной систем робота. Электронные компоненты. Механические передачи и их применение в исполнительных механизмах. Двигатели. Системы питания роботов. Исполнительные устройства. Сенсорные системы. Датчики.

Практические занятия.

Конструирование колесного робота, манипулятора, гусеничного робота, шагающего робота.

2. Языки программирования роботов

Основы визуального и текстового языка программирования роботов. Реализация основных алгоритмических конструкций на языках программирования роботов. Работа в визуальных и текстовых средах управления роботами. Управление поведением робота на языке программирования.

Практические занятия.

Написание программ для управления роботами. Использование языков программирования.

3. Сценарии управления роботами

Виртуальная среда управления роботами. Типы управления роботами: биотехнические, автоматические, интерактивные. Архитектура управления роботом. Навигация роботов.

Практические занятия.

Разработка сценариев управления роботом.

4. Изобретения, полезная модель, промышленный образец, рационализаторские предложения

Патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Рационализаторское предложение. Признаки рационализаторского предложения. Заявление о рационализаторском предложении. Использование рационализаторского предложения.

Научно-техническая и патентная информация. Патентный поиск. Объекты научно-технической информации. Носители научно-технической информации. Информационный поиск и базы данных. Поисковые системы.

Международная патентная классификация.

Практические занятия.

Проведение патентного поиска: тематического, именного, нумерационного, патентно-правового.

5. Методы поиска новых технических решений

Методы ТРИЗ. Информационный фонд. Алгоритм решения изобретательских задач.

Ассоциативные методы: метод фокальных объектов, гирлянд случайностей и ассоциаций.

Метод контрольных вопросов: списки наводящих и контрольных вопросов.

Метод мозгового штурма: отбор группы лиц для генерирования идей и группы экспертов; организация процесса генерирования идей; фиксация выдвинутых идей; оценка зафиксированных идей с помощью экспертов и выбор наиболее рациональных.

Метод синектики: формулирование проблемы в общем виде; начальный анализ проблемы; генерирование идеи решения технической задачи; использование аналогий: прямых, личных, символических, фантастических, развитие и максимальная конкретизация идеи, признанной наиболее удачной.

Метод анализа взаимосвязанных областей решения: выявление нескольких возможных вариантов в каждой области решений; определение вариантов, несовместимых друг с другом, выбор из совместимых вариантов наиболее приемлемого с точки зрения цели решения проблемы.

Иные методы решения технических задач: метод функционально-стоимостного анализа, метод использования случайностей, морфологический метод, метод стратегии семикратного поиска и другие методы.

Практические занятия.

Применение методов ТРИЗ в робототехнике.

#### 6. Методы исследовательского творчества

Основные понятия исследовательского творчества. Введение в исследовательскую работу: аспект, гипотеза, идея, научная дисциплина, научная тема, проект. Теория, научное исследование, научное познание, научный факт. Обзор, объект, предмет исследования, принцип, проблема, умозаключение, вывод.

Методы научного познания: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, абстрагирование, анализ и синтез, исторический метод, метод восхождения от абстрактного к конкретному. Применение логических законов и правил: законы тождества, противоречия, исключения третьего, правила построения логических определений.

Практические занятия.

Выбор темы исследования; обоснование актуальности выбранной темы, постановка цели и конкретных задач, определение объекта и предмета исследования, выбор методов и методик проведения; описание процесса, обсуждение результатов исследования, формулировка выводов и оценка полученных результатов.

#### 7. Исследовательские проекты по выбранной тематике

Выбор темы проекта по робототехнике. Формулировка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Гипотеза. Обоснование актуальности и новизны. Определение методов. Составление плана.

Сбор и анализ информации. Оптимальный выбор решения. Изготовление модели, создание экспериментальной установки. Проведение эксперимента и наблюдений, создание программного продукта. Решение возникающих проблем.

Построение графиков, анализ результатов эксперимента, вычисление погрешности, тестирование. Сравнительный анализ теоретических расчетов и эксперимента. Обсуждение результатов. Консультации специалистов. Выводы.

Практические занятия.

Оформление исследовательского проекта. Подготовка рефератов, статей, докладов, стендовых докладов, презентаций.

Подготовка к защите исследовательского проекта, программного продукта, моделей, приборов, оборудования. Психологический аспект готовности к выступлению, требования к докладу, презентации, культура выступления и ведения дискуссии, обращение к оппонентам, ответы на вопросы, заключительное слово.

#### 8. Экскурсии

Экскурсии организуются на предприятия, в организации, учреждения по профилю образовательных областей.

#### 9. Подготовка и участие в конференциях, конкурсах, выставках



Заочная форма получения образования (для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество часов		
			Теоретических	Практических	Очных занятий (теоретических и практических)
			~ 30 %	~ 60 %	~ 10 %

Дистанционная форма получения образования  
(для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество часов		
			Теоретических	Практических	Контрольных (практических)
			~ 30 %	~ 50 %	~ 20 %

Содержание образовательной области

Вводное занятие

Роль и значение образовательной области «Физика». Правила безопасного поведения учащихся на занятиях, во время проведения конференций, выставок, конкурсов, слетов. Правила работы с девайсами.

1. Разделы физики

Физика: механика, молекулярная физика, термодинамика, оптика, электродинамика, статистическая физика, квантовая физика, ядерная физика, физика высоких энергий, физика элементарных частиц.

Практические занятия.

Решение физических задач, проведение физических экспериментов и опытов по основным разделам физики.

2. Конструирование при проведении физических исследований и экспериментов

Конструирование. Уточнение технического задания, эскизное конструирование, разработка технического проекта, создание рабочего проекта.

Принципы и методы конструирования. Надежность, унификация, технологичность. Метод аналогий, метод объединений, метод секционирования, метод модифицирования, метод копирования, метод прототипов, метод оптимального проектирования моделей.

Практические занятия.

Графическая подготовка. Основы черчения. Графические изображения: чертеж детали, сборочный чертеж, эскиз, кинематическая и электрическая схемы, развертка, аксонометрический чертеж, технический рисунок. Двух- и трехмерная система автоматизированного проектирования и черчения, использование инструментальных возможностей компьютерной графики.

Подготовка технической документации. Конструкторская документация, эксплуатационная документация, ремонтная документация, технологическая документация.

3. Оборудование, материалы и изделия для конструирования физических приборов и проведения исследований и экспериментов

Приборы, инструменты и станочное оборудование. Приборы показывающие и регистрирующие; приборы прямого действия и приборы сравнения; аналоговые, цифровые, суммирующие; интегрирующие; электромеханические, электротепловые, электрокинетические, электрохимические.

Слесарные и столярные инструменты. Инструменты для раскроя (резки) материала. Инструменты для строгания. Измерительные и разметочные устройства. Сверлильный и резьбонарезной инструмент. Дополнительное оборудование.

Станочное оборудование. Особенности станочного оборудования. Разновидности станочного оборудования: станки для металлургической промышленности и машиностроения; станки для химической промышленности; техника для судостроения; техника для авиастроения; промышленные машины; оборудование для металлообработки, деревообработки; станочное оборудование, используемое в микроэлектронике и приборостроении, 3D-принтеры.

Конструкционные материалы. Классификация конструкционных материалов: металлические, неметаллические, композиционные. Наноматериалы.

Отделочные материалы и покрытия. Отделочные материалы из древесины, природного камня, керамики, стеклянных и минеральных расплавов, минеральных вяжущих веществ, полимеров, металлические и композиционные.

Краски, грунтовки, шпатлевки. Лакокрасочные материалы, технологии нанесения. Области применения.

Практические занятия.

Использование инструментов, станочного оборудования, конструкционных материалов, отделочных, лакокрасочных материалов при конструировании приборов для проведения физических исследований и экспериментов.

#### 4. Проектирование и конструирование физических приборов

Информационный ресурс по проектированию и конструированию физических приборов. Классификация информационных ресурсов по отраслевому принципу и по форме представления. Документы и массивы документов в информационных системах: библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других видах информационных систем. Поиск, изучение и использование.

Практические занятия.

Проектирование, изготовление, регулировка приборов. Поиск прототипов. Составление схемы конструкции. Уточнение принципа действия. Определение основных параметров. Расчет деталей и сборочных единиц. Выбор материалов. Разработка технической документации и технологических карт. Определение последовательности изготовления. Изготовление и отделка приборов. Настройка и регулировка.

#### 5. Изобретения, полезная модель, промышленный образец, рационализаторские предложения

Патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец.

Рационализаторское предложение. Признаки рационализаторского предложения. Заявление о рационализаторском предложении. Использование рационализаторского предложения.

Научно-техническая и патентная информация. Патентный поиск. Объекты научно-технической информации. Носители научно-технической информации. Информационный поиск и базы данных. Поисковые системы.

Международная патентная классификация.

Практические занятия.

Проведение патентного поиска: тематического, именного, нумерационного, патентно-правового.

#### 6. Методы поиска новых технических решений

Методы ТРИЗ. Информационный фонд. Алгоритм решения изобретательских задач.

Ассоциативные методы: метод фокальных объектов, гирлянд случайностей и ассоциаций.

Метод контрольных вопросов: списки наводящих и контрольных вопросов.

Метод мозгового штурма: отбор группы лиц для генерирования идей и группы экспертов; организация процесса генерирования идей; фиксация выдвинутых идей; оценка зафиксированных идей с помощью экспертов и выбор наиболее рациональных.

Метод синектики: формулирование проблемы в общем виде; начальный анализ проблемы; генерирование идеи решения технической задачи; использование аналогий: прямых, личных, символических, фантастических, развитие и максимальная конкретизация идеи, признанной наиболее удачной.

Метод анализа взаимосвязанных областей решения: выявление нескольких возможных вариантов в каждой области решений; определение вариантов, несовместимых друг с другом, выбор из совместимых вариантов наиболее приемлемого с точки зрения цели решения проблемы.

Иные методы решения технических задач: метод функционально-стоимостного анализа, метод использования случайностей, морфологический метод, метод стратегии семикратного поиска и другие методы.

Практические занятия.

Решение физических и технических задач с использованием методов ТРИЗ.

## 7. Методы исследовательского творчества

Основные понятия исследовательского творчества. Введение в исследовательскую работу: аспект, гипотеза, идея, научная дисциплина, научная тема, проект. Теория, научное исследование, научное познание, научный факт. Обзор, объект, предмет исследования, принцип, проблема, умозаключение, вывод.

Методы научного познания: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, абстрагирование, анализ и синтез, исторический метод, метод восхождения от абстрактного к конкретному. Применение логических законов и правил: законы тождества, противоречия, исключения третьего, правила построения логических определений.

Практические занятия.

Выбор темы исследования; обоснование актуальности выбранной темы, постановка цели и конкретных задач, определение объекта и предмета исследования, выбор методов и методик проведения; описание процесса, обсуждение результатов исследования, формулировка выводов и оценка полученных результатов.

## 8. Исследовательские проекты по выбранной тематике

Выбор темы проекта. Формулировка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Гипотеза. Обоснование актуальности и новизны. Определение методов. Составление плана.

Сбор и анализ информации. Оптимальный выбор решения.

Подготовка к защите исследовательского проекта, программного продукта, моделей, приборов, оборудования. Психологический аспект готовности к выступлению, требования к докладу, презентации, культура выступления и ведения дискуссии, обращение к оппонентам, ответы на вопросы, заключительное слово.

Практические занятия.

Изготовление модели, создание экспериментальной установки. Проведение эксперимента и наблюдений, создание программного продукта. Решение возникающих проблем.

Построение графиков, анализ результатов эксперимента, вычисление погрешности, тестирование. Сравнительный анализ теоретических расчетов и эксперимента. Обсуждение результатов. Консультации специалистов. Выводы.

Оформление исследовательского проекта. Подготовка рефератов, статей, докладов, стендовых докладов, презентаций.

## 9. Экскурсии

Экскурсии организуются на предприятия, в организации, учреждения по профилю образовательных областей.

10. Подготовка и участие в конференциях, конкурсах, выставках Положения о конференциях, конкурсах, выставках.

Практические занятия.

Подготовка реферата, доклада, стендового доклада, тезисов, статей, презентации, фото- и видеоприложений, заявки на участие. Подготовка к выступлению. Защита исследовательского проекта.

Итоговое занятие

Подведение итогов работы. Итоговые выставки работ, конкурсы и другие формы подведения итогов.

# ГЛАВА 7 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ХИМИЯ»

Примерный учебно-тематический план образовательной области\*

№ п/п	Название разделов, тем	Количество учебных часов в год (теоретических и практических)									
		Дошкольный возраст		6–8 лет		9–10 лет		11–13 лет		14 лет и старше	
	Вводное занятие	1	–	2	–	2	–	3	–	4	–
1	Разделы химии	6	10	14	27	25	50	33	65	53	106
2	Химические опыты и эксперименты	6	11	12	23	20	33	26	52	40	70
3	Изобретения, полезная модель, промышленный образец, рационализаторские предложения	1	3	2	6	3	7	4	8	5	15
4	Методы поиска новых технических решений	1	3	2	6	3	7	4	8	5	15
5	Методы исследовательского творчества	1	3	2	6	3	7	5	9	6	20
6	Исследовательские проекты по выбранной тематике	6	11	8	16	10	20	11	33	20	33
7	Учебные экскурсии	4	–	8	–	12	–	12	–	12	–
8	Подготовка и участие в конференциях, конкурсах, выставках	1	3	2	6	4	8	4	8	8	16
	Итоговое занятие	–	1	–	2	–	2	–	3	–	4
	Всего	72		144		216		288		432	

\* Разработан на один учебный год (36 учебных недель), является примерным и может иметь иное количество учебных часов в зависимости от срока реализации программ объединений по интересам.

#### Очная форма получения образования

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество часов	
			В том числе	
			Теоретических	Практических
			от 30 % до 40 %	от 60 % до 70 %

#### Заочная форма получения образования (для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество часов		
			Теоретических	Практических	Очных занятий (теоретических и практических)
			~ 30 %	~ 60 %	~ 10 %

#### Дистанционная форма получения образования (для учащихся 11 лет и старше)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего часов	Количество часов		
			Теоретических	Практических	Контрольных (практических)
			~ 30 %	~ 50 %	~ 20 %

#### Содержание образовательной области

##### Вводное занятие

Роль и значение образовательной области «Химия». Правила безопасного поведения учащихся на занятиях, во время проведения конференций, выставок,

конкурсов, слетов. Правила работы с девайсами.

#### 1. Разделы химии

Изучение основ органической химии, неорганической химии, физической химии, аналитической химии, биохимии.

Практические занятия.

Решение химических задач по основным разделам химии.

Применение программного обеспечения для расчетов и моделирования в области химии.

#### 2. Химические опыты и эксперименты

Классификация опытов по степени их принципиальной опасности. Ядовитые, сильнодействующие, взрывчатые, самовоспламеняющиеся вещества и смеси. Правила хранения реактивов и смесей. Правила и приемы проведения химических опытов. Виды химической посуды, ее мытье и сушка. Моющие смеси. Правила работы с нагревательными приборами. Техника нагревания. Приборы для химических опытов. Химический эксперимент. Функции и виды химического эксперимента.

Практические занятия.

Проведение химических опытов и экспериментов. Занимательные химические опыты.

#### 3. Изобретения, полезная модель, промышленный образец, рационализаторские предложения

Патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Рационализаторское предложение. Признаки рационализаторского предложения.

Заявление о рационализаторском предложении. Использование рационализаторского предложения.

Научно-техническая и патентная информация. Патентный поиск. Объекты научно-технической информации. Носители научно-технической информации. Информационный поиск и базы данных. Поисковые системы.

Международная патентная классификация.

Проведение патентного поиска: тематического, именного, нумерационного, патентно-правового.

#### 4. Методы поиска новых технических решений

Методы ТРИЗ. Информационный фонд. Алгоритм решения изобретательских задач. Ассоциативные методы: метод фокальных объектов, гирлянд случайностей и ассоциаций.

Метод контрольных вопросов: списки наводящих и контрольных вопросов.

Метод мозгового штурма: отбор группы лиц для генерирования идей и группы экспертов; организация процесса генерирования идей; фиксация выдвинутых идей; оценка зафиксированных идей с помощью экспертов и выбор наиболее рациональных.

Метод синектики: формулирование проблемы в общем виде; начальный анализ проблемы; генерирование идеи решения технической задачи; использование аналогий: прямых, личных, символических, фантастических, развитие и максимальная конкретизация идеи, признанной наиболее удачной.

Метод анализа взаимосвязанных областей решения: выявление нескольких возможных вариантов в каждой области решений; определение вариантов, несовместимых друг с другом, выбор из совместимых вариантов наиболее приемлемого с точки зрения цели решения проблемы.

Иные методы решения технических задач: метод функционально-стоимостного анализа, метод использования случайностей, морфологический метод, метод стратегии семикратного поиска и другие методы.

Практические занятия.

Решение химических задач и планирование опытов и экспериментов с использованием методов ТРИЗ.

## 5. Методы исследовательского творчества

Основные понятия исследовательского творчества. Введение в исследовательскую работу: аспект, гипотеза, идея, научная дисциплина, научная тема, проект. Теория, научное исследование, научное познание, научный факт. Обзор, объект, предмет исследования, принцип, проблема, умозаключение, вывод.

Методы научного познания: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, абстрагирование, анализ и синтез, исторический метод, метод восхождения от абстрактного к конкретному. Применение логических законов и правил: законы тождества, противоречия, исключение третьего, правила построения логических определений.

Практические занятия.

Выбор темы исследования; обоснование актуальности выбранной темы, постановка цели и конкретных задач, определение объекта и предмета исследования, выбор методов и методик проведения; описание процесса, обсуждение результатов исследования, формулировка выводов и оценка полученных результатов.

### 6. Исследовательские проекты по выбранной тематике

Выбор темы проекта. Формулировка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Гипотеза. Обоснование актуальности и новизны. Определение методов. Составление плана.

Сбор и анализ информации. Оптимальный выбор решения.

Подготовка к защите исследовательского проекта, программного продукта, моделей, приборов, оборудования. Психологический аспект готовности к выступлению, требования к докладу, презентации, культура выступления и ведения дискуссии, обращение к оппонентам, ответы на вопросы, заключительное слово.

Практические занятия.

Изготовление модели, создание экспериментальной установки. Проведение эксперимента, создание программного продукта. Решение возникающих проблем.

Построение графиков, анализ результатов эксперимента, вычисление погрешности, тестирование. Сравнительный анализ теоретических расчетов и эксперимента. Обсуждение результатов. Консультации специалистов. Выводы.

Оформление исследовательского проекта. Подготовка рефератов, статей, докладов, стендовых докладов, презентаций.

### 7. Экскурсии

Экскурсии организуются на предприятия, в организации, учреждения по профилю образовательных областей.

8. Подготовка и участие в конференциях, конкурсах, выставках  
Положения о конкурсах, конференциях, выставках.

Практические занятия.

Подготовка реферата, доклада, стендового доклада, тезисов, статей, презентации, фото- и видеоприложений, заявки на участие. Подготовка к выступлению. Защита исследовательского проекта.

### Итоговое занятие

Подведение итогов работы. Итоговые выставки работ, конкурсы и другие формы подведения итогов.