Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
городской Дворец детского и юношеского творчества

Утверждена решением
методического совета ГДД(Ю)Т
Протокол № 1 от 23.09.2021 г.
Директор ГДД(Ю)Т _____

Утверждаю:
Директор МБУ ДО ГДДЮТ
_____О.В.Михневич
Приказ от 23.09.2021г. №190

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
естественнонаучной направленности
«ОТКРЫТАЯ ВСЕЛЕННАЯ»

Возраст обучающихся: 13-17 лет
Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:
Потоскуев Сергей Эрвинович,
педагог дополнительного
образования

Нижний Тагил

2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	7
3.	СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	9
4.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	9
4.1.	УЧЕБНЫЙ ПЛАН	9
4.2.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА 2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД	10
4.3.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ	10
5.	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	11
6.	МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ МОДУЛЕЙ)	16

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы. На современном этапе существует необходимость в высокопрофессиональных научных и инженерных кадрах, имеющих инновационный потенциал, активную жизненную позицию, ориентированных на социальное самоопределение и саморазвитие, обладающих дивергентным мышлением. Система дополнительного образования имеет требуемый ресурс для участия и решения этих задач и является важной составной частью для решения проблемы возрождения инженерного и научного кадрового потенциала.

«Астрономия – это наука, которую может понять каждый. На ее примере как нельзя лучше удастся знакомить детей с основами и методами научных исследований», – это слова Роберта Вильсона, Нобелевского лауреата в области физики. Элементарные астрономические знания являются важнейшей компонентой естественнонаучного мировоззрения и человеческой культуры. Важность астрономических знаний для каждого современного человека и всего человечества сложно переоценить. Исторические пути развития астрономии и науки в целом тесно связаны между собой. Например, наблюдения объектов Вселенной – гигантской «физической лаборатории», в которой могут существовать условия и состояния вещества, немыслимые на Земле (огромные давления, плотности, сверхвысокие и сверхнизкие температуры и т. д.), определяют развитие некоторых передовых областей физики. Многие науки, такие как биология, геология, география, история, используют достижения и методы астрономии.

Программа «Открытая Вселенная» содержит три модуля, включающие начальные представления об астрономии как науке, ее историческом значении, важности изучения и связи с другими областями, знания об устройстве Вселенной, месте в ней человека, основных физических законах, о практическом использовании астрономических знаний, об источниках информации о космических объектах, о физических условиях на планетах и их естественных спутниках. Хотя астрономия теснейшим образом связана с физикой и как наука позволила открыть множество общих физических законов, но эти законы базируются на наблюдении конкретных небесных тел, расположенных на небе определенным образом (звезд, планет, спутников, галактик). В свою очередь, невозможно рассказать, где эти тела находятся, без связи с географией, астрономии и систем астрономических координат, а также созвездий. Поэтому междисциплинарность – это главная особенность реализуемой программы.

Программу «Открытая Вселенная» отличает использование в обучении новейших современных технологий (мультимедийных технических и компьютерных средств), которые обеспечивают максимальную наглядность и продуктивность занятий. Существенным отличием данной программы является также ее гуманизация, то есть связь с человеком. В связи с таким подходом в программе, не теряя естественнонаучной основы, уделяется

внимание таким вопросам, как влияние Космоса на природу Земли и человека, необходимость экологического подхода в изучении Космоса, осознание места и роли человека во Вселенной, научная проблема поиска жизни и разума во Вселенной, что в конечном итоге способствует развитию космического сознания учащихся. Эти актуальные темы органично вписываются в основной материал программы, внося в него разнообразие и вызывая интерес к предмету астрономии.

Идея космического воспитания для педагогики не нова. Еще в начале прошлого века ее высказывал наш замечательный отечественный педагог Константин Николаевич Вентцель (1857 – 1947). Он понимал личность, как неотъемлемую часть всеобъемлющего космоса, исходил из нерасторжимости и органического единства человека и Вселенной и ставил вопрос о воспитании ребенка в качестве члена космоса, как гражданина Вселенной.

Согласно К.Н. Вентцелю, основной задачей космического воспитания является развитие в ребенке космического самосознания, т.е. сознания самого себя как неразрывной части беспредельного космоса. К.Н. Вентцель считал, что педагогу необходимо довести до сознания воспитанника общность его жизни с жизнью космической: «… что он со всем космосом составляет одно нераздельное целое, которое развивается в каком-то направлении, и что он, хочет ли этого или не хочет, так или иначе, принимает то или другое участие в этом процессе развития космической жизни».

Программа «Открытая Вселенная» разработана на основании следующих документов:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Дата публикации 21 июля 2020г.

Приказ Министерства просвещения РФ « Об утверждении Целевой модели региональных систем дополнительного образования детей» от 03 сентября 2019 года № 467. (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722).

Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года.

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам).

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Согласно ФЗ № 273 (ст. 12. п.5) образовательные программы самостоятельно разрабатываются и утверждаются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, а именно Уставом МБУ ДО ГДДЮТ.

Новизна программы заключается в создании условий для формирования космического мировоззрения на основе современных астрономических данных, инженерного мышления обучающихся, приобретения умений проектной и исследовательской деятельности. Практическая часть программы реализуется за счет написания различных проектов о результатах наблюдений за светилами и освоении космоса человечеством, о современном развитии телескопической техники, сконструировать авторский глобус и модель телескопа рефрактора, изготовить подвижную карту звездного неба, натурные модели космических кораблей, орбитальных станций и технологических линий обеспечения полетов.

По итогам обучения учащимся будет предоставлена возможность участия в уникальной междисциплинарной итоговой проектной сессии с привлеченными представителями научного сообщества по проблемам современной образовательной астрономии. Каждый сможет защитить свой индивидуальный проект и обсудить его результаты и перспективы развития с квалифицированным жюри.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена тем, что знание основ современной астрономической науки дает учащимся:

– понимание сущности повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;

– знакомство с научными методами изучения Вселенной;

– представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве мегамира и микромира;

– осознание своего места в Солнечной системе и галактике;

– ощущение связи своего существования со всей историей эволюции Метагалактики;

– критическое отношение к оккультным наукам, апеллирующим к Космосу.

Содержание, формы и методы реализации программы способствуют активизации мышления учащихся, формированию способности к аргументированному обоснованию собственной картины мира на основе научных принципов и современных астрономических данных, а также интеллектуального иммунитета личности к ложной и сомнительной информации.

Цель программы: создание организационно-педагогических условий для формирования целостной картины мира учащихся в области естественных наук, изучения физических принципов описания строения, расположения и динамики астрономических объектов, а также развития общенаучной эрудиции и расширения кругозора учащихся применительно к макроскопическому описанию Вселенной.

Задачи программы:

– сообщить учащимся дополнительные сведения для формирования цельной картины мира учащихся в области естественных наук;

– изучить физические принципы описания строения, расположения и динамики астрономических объектов;

– повысить общенаучную эрудицию и расширить кругозор учащихся применительно к макроскопическому описанию Вселенной;

– воспитать самостоятельность при поиске и анализе доступной информации об астрономических объектах и системах;

– формировать интеллектуальную ответственность в части суждений об объективности (и достоверности) распространяемых сведений о происхождении, динамике и эволюции космических объектов и их возможного влияния на развитие человечества;

– воспитать критическое отношение к различным вариантам суждений об окружающем мире;

– воспитать осознанную целеустремленность и творческое отношение к делу в процессе реализации индивидуальных и групповых учебных проектов по астрономической тематике;

– развивать стремление к освоению новых знаний (в самом общем смысле), реализации самостоятельной учебно-исследовательской деятельности;

– развивать умение работать в коллективе и объективно оценивать представленные в дискуссиях суждения;

– развивать упорство в преодолении когнитивных проблем, внимательности, усидчивость и ответственность за результаты своей интеллектуальной и продуктивной деятельности.

Адресатом программы являются школьники средних и старших классов. Возраст учащихся 13-17 лет. В этом возрасте развивается умение длительное время удерживать внимание на отвлеченном, логически организованном материале. Происходит интеллектуализация восприятия, т.е. способность читать и понимать схемы, чертежи. За формулами видеть сущность химических и физических процессов. Контролируемой и управляемой делается внешняя речь, расширяется словарный запас, развивается воссоздающее и творческое воображение, а также образное мышление за счет сформировавшейся внутренней речи. Интеллектуальное развитие подростка расширяет традиционное содержание понятия «учение», приводя к тому, что школа утрачивает роль единственного и самого авторитетного источника знаний. У некоторых подростков объем знаний в

одной или нескольких областях может намного превышать возрастную норму. Поэтому программа призвана восполнить подобные пробелы, так как составлена согласно педагогической целесообразности естественного перехода от изучения физики в основной школе к изучению астрономии в старшей школе на основе природной любознательности учащихся 8 – 11 классов и очевидной привлекательности астрономической тематики для современных учащихся этой возрастной категории.

Срок реализации программы. Программа рассчитана на 3 года обучения.

Формы реализации: очная форма. Возможна реализация программы с применением дистанционных образовательных технологий.

Уровень: разноуровневая (стартовый, базовый, продвинутый)

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты

Учащиеся будут знать: предмет изучения астрономии, астрономические приборы и системы, строение Солнечной системы, название и расположение планет и их спутников, условия их наблюдения, строение Солнца и основные характеристики, условия наблюдения Луны, природу комет, конфигурации планет, основные созвездия северной части неба, условия наблюдения метеорных потоков, строение звездных систем и галактик, характеристики орбит планет, карликовых планет и астероидов, геоцентрическую и гелиоцентрическую скорость, перелеты по траектории Цандера-Гомана, движение спутников планет, третью космическую скорость, квантово-механическую модель атома, этапы звездной эволюции, параллактический треугольник, элементы кеплеровых орбит, приливные силы**, с**троение и морфологию галактик различных типов, крупномасштабную структуру Вселенной.

Учащиеся будут уметь: пользоваться картой звездного неба, телескопом, биноклем, находить положение звезд, планет, созвездий на звездном небе, определять координаты звезд по карте звездного неба, объяснять причину смещения небесных объектов, условия наступления затмений, падающих «звезд», отличать планеты от звезд на небе, решать задачи на относительную яркость звезд, движение Луны, географические условия наблюдения небесных объектов с поверхности Земли, рассчитывать параметры орбит тел в центральном поле сил, физические характеристики звезд, определять положение космических объектов и скорости их движения, пользоваться картой звездного неба, применять математический аппарат сферической тригонометрии, объяснять наблюдаемые явление на больших масштабах Вселенной.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия: самостоятельно определять цели; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели; определять несколько путей достижения поставленной цели; выбирать

оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективность расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали; задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия: критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; искать и находить обобщенные способы решения задач; приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого; выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

Коммуникативные универсальные учебные действия: осуществлять деловую коммуникацию со сверстниками и взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами); при осуществлении групповой работы быть членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.), или ее руководителем, развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы; координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального); представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности.

Личностные результаты

– ориентироваться на реализацию позитивных жизненных перспектив (достижение личного счастья), инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению;

– вырабатывать собственную позицию по отношению к событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории науки, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– приобретать способность к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

– развивать готовность принимать и реализовывать ценности здорового и безопасного образа жизни, воспитывать бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– развивать стремление формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, ее значимости, готовность к учебно-научному творчеству, овладение достоверной

информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– развивать готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– развивать способность осознавать ответственность за состояние природных ресурсов, приобретать умения и навыки разумного природопользования, бережного отношения к родной земле.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Программа рассчитана на три года обучения: по 240 учебных часов ежегодно на каждый модуль. Количество часов в неделю – 6 на группу (2 раза в неделю по 3 часа). Занятия разделены на академические часы (45 минут) с перерывами между ними по 10 минут. Набор в группы свободный, состав групп является постоянным, количество обучающихся в группе – 15 человек.

Программа «Открытая Вселенная» носит дифференцированный и вариативный характер, содержание программы распределяется по уровням освоения: стартовый, базовый, продвинутый.

Рабочие программы модулей представлены в приложениях:

1. Приложение № 1. Рабочая программа модуля «Открытая Вселенная»: стартовый уровень».
2. Приложение № 2. Рабочая программа модуля «Открытая Вселенная»: базовый уровень».
3. Приложение № 2. Рабочая программа модуля «Открытая Вселенная»: продвинутый уровень».

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1. Учебный план

№	Модуль	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации (контроля)
1.	Открытая вселенная: стартовый уровень	240	120	120	Входной контроль уровня сформированности общих астрономических знаний учащихся. Диагностические методики в течение учебного года (решение практических задач по астрономии, контрольный опрос, участие
2.	Открытая вселенная: базовый уровень	240	120	120	
2.	Открытая	240	100	140	

	вселенная: продвинутый уровень				в тематических олимпиадах, конкурсах, турнирах), в ходе которых определяется уровень знаний учащихся. Представление результатов в виде сообщений, докладов, рефератов и учебных проектов.

4.2. Календарный учебный график на 2021-2022 учебный год

1. С 15.08.2021-01.09.2021: Набор детей в объединения. Проведение родительских собраний, комплектование учебных групп.
2. Начало учебного года: с 1 сентября 2021 года.
3. Конец учебного года: 30 июня 2022 года
4. Продолжительность учебного года – 36 учебных недель + 4 недели каникулярное время в период летних каникул = всего 40 учебных недель.
5. Сроки продолжительности обучения:

1 полугодие	(с 01.09. по 30.12.2021)
2 полугодие	(с 10.01 по 30.06.2022)

4.3. Материально-технические и кадровые условия

Материально-технические условия	***Кадровые условия***
Учебный кабинет. Оборудование: ученические парты, ученические стулья, учительский стол, учительский стул, ноутбук, средства мультимедиа (проектор, экран). Раздаточный материал: звездные карты, космические паззлы, подвижные карты звездного неба.	Педагог дополнительного образования, имеющий высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, секции, студии, клубного и иного детского объединения без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению "Образование и педагогика" без предъявления требований к стажу работы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Основной формой оценивания достижений и уровня развития компетентности обучающихся в области освоения содержания программы, а также тематической проектной и учебно-исследовательской деятельности по программе «Открытая вселенная» является формирование «портфеля достижений» (Portfolio) учащихся. Ведение портфолио развивает у обучающихся навыки рефлексивной деятельности (способность анализировать собственную деятельность, совершенствовать ее, проявлять инициативу для достижения успехов).

2. Методика «Карта самооценки обучающимся и оценки педагогом компетентности обучающегося»:

Бланк карты

1	Освоил теоретический материал по темам и разделам (могу ответить на вопросы педагога)	1	2	3	4	5
2	Знаю специальные термины, используемые на занятиях	1	2	3	4	5
3	Научился использовать полученные на занятиях знания в практической деятельности	1	2	3	4	5
4	Умею выполнить практические задания (упражнения, задачи, опыты и т.д.), которые дает педагог	1	2	3	4	5
5	Научился самостоятельно выполнять творческие задания	1	2	3	4	5
6	Умею воплощать свои творческие замыслы	1	2	3	4	5
7	Могу научить других тому, чему научился сам на занятиях	1	2	3	4	5
8	Научился сотрудничать с ребятами в решении поставленных задач	1	2	3	4	5
9	Научился получать информацию из разных источников	1	2	3	4	5
10	Мои достижения в результате занятий	1	2	3	4	5

Дорогой, друг! Оцени, пожалуйста, по пятибалльной шкале знания и умения, которые ты получил, занимаясь в кружке (коллективе) в этом учебном году, и зачеркни соответствующую цифру (1 – самая низкая оценка, 5 – самая высокая)

Структура вопросов:

Пункты 1, 2, 9 – опыт освоения теоретической информации.

Пункты 3, 4 – опыт практической деятельности.

Пункты 5, 6 – опыт творчества.

Пункты 7, 8 – опыт коммуникации.

Процедура проведения:

Данную карту предлагается заполнить обучающемуся в соответствии с инструкцией. Затем данную карту заполняет педагог в качестве эксперта. Оценка проставляется педагогом в пустых клеточках.

Обработка результатов:

Самооценка обучающегося и оценка педагога суммируются, и вычисляется среднеарифметическое значение по каждой характеристике.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Литература для педагога

1. Рубин, С. Г. Устройство нашей Вселенной / С. Г. Рубин. – М: Век 2, 2016. – 320 с.

2. Сильченко, О. К. Происхождение и эволюция галактик / О. К. Сильченко. – М: Век 2, 2017. – 223 с.

3. Сурдин, В. Г. Астрономия. Век 21 / В. Г. Сурдин. – М: Век 2, 2016, 608 с.

4. Сурдин, В. Г. Звезды / В. Г. Сурдин. – М: Физматлит, 2013. – 428 с.

5. Эйнасто, Я., Чернин, А. Д. Темная материя и темная энергия / Я. Эйнасто, А. Д. Чернин. – М: Век 2, 2017. – 176 с.

Литература для обучающихся

1. Попов, С. Б. Вселенная. Краткий путеводитель по пространству и времени. От Солнечной системы до самых далеких галактик и от Большого взрыва до будущего Вселенной / С. Б. Попов. – М: Альпина-нон фикшн, 2018. – 400 с.

2. Решетников, В. П. Почему небо темное: как устроена Вселенная / В. П. Решетников; Династия. – Фрязино: Век 2, 2012. – 191 с.

3. Сурдин, В. Г. Астрономия. Популярные лекции / В. Г. Сурдин. – М: Литео, 2017. – 288 с.

4. Школьный астрономический календарь на 2018/2019 год. – М: Планетарий, 2018. – 120 с.

5. Хокинг, С. О Вселенной в двух словах. / Стивен Хокинг. – М: Аст, 2017. – 224 с.

Интернет-ресурсы

https://college.ru/astronomy/course/content/content.html#.W8YQDGgzaUk образовательный портал

http://www.astronet.ru/ образовательный портал

http://www.sai.msu.ru/ ГАИШ МГУ

http://www.izmiran.ru/ ИЗМИРАН

http://www.sai.msu.su/EAAS/

http://www.myastronomy.ru/

http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia/ энциклопедия космонавтики

http://lnfm1.sai.msu.ru/ao/depnm.php астрономическое отделение

физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова

http://www.astro.spbu.ru/astro астрономическое отделение математико-механического факультета Санкт-Петербургского университета

http://antwrp.gsfc.nasa.gov открытый сайт NASA

http://hubblesite.org/newscenter сайт данных с телескопа Хаббла

Образовательные технологии и методы обучения

Опираясь на традиционную классификацию методов обучения и модифицируя их под программу, применяются следующие методы:

1. Беседа с использованием компьютерной презентации.
2. Решение практических задач.
3. Астрономические наблюдения.
4. Работа с книгой.
5. Разработка и создание моделей космической техники.
6. Разработка и создание учебных тематических проектов.
7. Участие в конкурсах, олимпиадах и турнирах астрономической направленности.
8. Учебная дискуссия.

1. Беседа с использованием компьютерной презентации. Этот метод является одним из основных и имеет в своей основе две составляющие: беседу и компьютерную презентацию. Беседа является разновидностью словесного метода. Для соблюдения основного принципа дидактики – наглядности, каждая тема занятия, проводимого методом беседы, сопровождается авторской компьютерной презентацией, сделанной в программе Power Point, которая демонстрируется на большом экране с помощью мультимедийного проектора, подключенного к компьютеру. В ходе беседы вопросы адресуются либо одному обучающемуся (индивидуальная беседа), либо всей группе (фронтальная беседа). Метод беседы с использованием компьютерной презентации выполняет в основном задачи обучения, обеспечивая базовый уровень астрономических знаний и умений, формируя основы естественнонаучного мировоззрения и приобщая обучающихся к культурным ценностям через предмет астрономии. Частично с помощью этого метода также решаются развивающие задачи программы: развитие познавательной активности, развитие инженерного мышления.

2. Астрономические наблюдения. Астрономические наблюдения являются модификацией практического метода. Астрономические наблюдения отражают специфику данной программы и относятся к основным методам, используемым в данной программе. Астрономические наблюдения включают проведение наблюдений Солнца, Луны, планет, созвездий, звездных скоплений, туманностей, галактик. Территориально астрономические наблюдения проводятся в двух местах: на открытом воздухе и по результатам наблюдений профессиональных обсерваторий. Астрономические наблюдения проводятся как с помощью бинокля и телескопа, так и невооруженным глазом.

3. Работа с книгой. Метод работы с книгой помогает решать следующие учебные задачи:

– формирование базового минимума астрономических знаний и умений;

– обучение навыкам написания тематического реферата, подготовки доклада по теме написанного реферата и выступления с этим докладом на занятиях учебной группы;

– развитие познавательной активности;

– воспитание качеств, необходимых в научно-исследовательской работе: наблюдательность, аккуратность, сосредоточенность, усидчивость.

1. Учебно-производительный труд. С помощью данного метода решаются следующие задачи программы:

– формирование базового минимума астрономических знаний и умений;

– формирование умения учиться, навыков самообразования;

– развитие познавательной активности;

– развитие творческих способностей;

– воспитание качеств, необходимых в научно-исследовательской работе;

– создание дружного коллектива обучающихся, педагога и родителей.

2. Учебная дискуссия. Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. С помощью дискуссии обучающиеся приобретают новые знания, укрепляются в собственном мнении, учатся его отстаивать. Так как главной функцией учебной дискуссии является стимулирование познавательного интереса, то данным методом в первую очередь решается задача развития познавательной активности обучающихся. Кроме того, метод учебной дискуссии решает такие задачи программы как:

– формирование базового минимума астрономических знаний и умений;

– формирование основ естественнонаучного мировоззрения, целостного представления о строении Вселенной и месте в ней человека;

– расширение сознания ребенка до космического, развитие чувства своей сопричастности к Космосу;

– создание дружного коллектива обучающихся, педагога и родителей.

Перечень применяемых технологий

Технология	Содержание	Результат
Игровая технологии	Обучение посредством игры	Быстрое освоение нового и сложного материала учащимися
Личностно-ориентированное обучение	Организация образовательной деятельности на основе глубокого уважения к личности ребенка, учете особенностей его индивидуального	В студии царит атмосфера взаимопонимания и дружелюбия, что способствует творческому

	развития, отношение к нему как сознательному полноправному участнику воспитательного процесса	росту обучающихся, о чем свидетельствуют результаты участия детей на конкурсах разных уровней
Технология проектной деятельности	Совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности направленная на достижение общего результата деятельности	Мотивация учащихся, развитие их творческой активности, целеустремленности, интеллектуальных и профессиональных возможностей, самореализация развивающейся личности, реализация творческих проектов

В работе используются следующие формы учебной деятельности: лекция, семинар, обсуждение, практические наблюдения, решение практических задач, подготовка и представление докладов, разработка учебных проектов, индивидуальная, групповая и коллективная работа на занятиях.

Приложение №1 к дополнительной
общеразвивающей программе
«Открытая Вселенная»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ «ОТКРЫТАЯ ВСЕЛЕННАЯ: СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ»

1. Планируемые результаты реализации модуля программы

Предметные:

Учащиеся будут знать: предмет изучения астрономии, устройство и назначение средств прямого наблюдения космических объектов, строение Солнечной системы, название и расположение планет, их спутников, условия их наблюдения, физические характеристики звезд и планет, созвездия северной и южной частей неба, параметры динамики космических объектов, строение звездных систем, галактик и вселенной в целом на уровне современных научных представлений.

Учащиеся будут уметь: пользоваться картой звездного неба, находить созвездия на небе, определять географические условия наблюдения небесных объектов с поверхности Земли, рассчитывать орбитальные характеристики космических объектов, физические и наблюдательные характеристики звезд и звездных систем.

Метапредметные:

Регулятивные универсальные учебные действия: самостоятельно оценивать ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; определять пути достижения поставленной цели; понимать критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной целью.

Познавательные универсальные учебные действия: интерпретировать полученную информацию; искать и находить способы решения образовательных задач; выстраивать свою образовательную траекторию, учитывая ресурсные и иные ограничения.

Коммуникативные универсальные учебные действия: осуществлять коммуникацию со сверстниками и взрослыми; убедительно излагать свою точку зрения с использованием устных и письменных языковых средств; координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального); представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности.

Личностные:

– способность ориентироваться на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, готовность и способность к личностному самоопределению; постановке цели и выстраиванию жизненных планов;

– умение формулировать собственную позицию по отношению к событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории науки, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

– способность принимать и реализовывать ценности здорового и безопасного образа жизни, воспитывать бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве окружающего мира.

2. Тематическое планирование

1 Модуль – «Стартовый уровень»

№	Наименование темы	Кол-во часов		
		общее	теория	практика
1	**1. Звездное небо**	12	6	6
2	**2. Земля, ее свойства и движение**	24	12	12
3	**3. Луна, ее свойства и движение**	24	12	12
4	**4. Солнце и планеты**	36	24	12
5	**5. Звезды и расстояния до них**	24	12	12
6	**6. Объекты далекого космоса**	24	12	12
7	**7. Небесная сфера**	48	24	24
8	**8. Горизонтальные координаты на небесной сфере**	48	24	24
	Итого:	**240**	**126**	**114**

3. Содержание модуля

1. Звездное небо

Теория: Объекты, наблюдаемые на дневном и ночном небе: Солнце, Луна, звѐзды, планеты, искусственные спутники Земли, метеоры, кометы, Млечный Путь, туманности, галактики.

Созвездия, наиболее яркие звезды и характерные объекты неба Земли, характерные условия их видимости в России и других странах мира. ***Практика.*** Ориентирование по Полярной звезде. Некоторые яркие звезды и другие объекты, видимые из Северного и Южного полушарий Земли.

2. Земля, ее свойства и движение

Теория: Три базовых факта о Земле: шарообразная форма, вращение вокруг своей оси и вокруг Солнца. Форма и размеры Земли.

Практика. Смена времен года, равноденствия и солнцестояния. Основные единицы времени: солнечные сутки и тропический год. Видимый путь Солнца по небу, зодиакальные созвездия.

3. Луна, ее свойства и движение

Теория: Движение Луны вокруг Земли и осевое вращение Луны.

Практика. Смена фаз Луны. Синодический месяц. Основные типы солнечных и лунных затмений, условия их наступления.

4. Солнце и планеты

Теория: Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Строение Солнечной системы: Солнце; планеты и их спутники; карликовые планеты; астероиды, кометы и другие малые тела.

Практика. Астрономическая единица. Расстояние от Солнца, строение и (качественно) физические характеристики планет. Наблюдение планет, их видимое отличие от звезд. Крупнейшие спутники планет. Искусственные объекты космоса: спутники, зонды, автоматические межпланетные станции. Исследование ближнего
космоса.

5. Звезды и расстояния до них

Теория: Характерные расстояния до ближайших звезд в сравнении с масштабами Солнечной системы, принципы измерения расстояния.

Практика. Скорость света, световой год, его связь с астрономической единицей. Характеристики звезд: масса, радиус, температура. Представление о двойных звездах и экзопланетах. Звездные скопления, их основные свойства.

6. Объекты далекого космоса

Теория: Каталог Мессье, его самые известные объекты. Туманности.

Практика. Галактики, их основные свойства и типы. Представление о расстояниях до галактик и масштабах Вселенной.

7. Небесная сфера

Теория: Понятие небесной сферы. Угловые расстояния между небесными объектами. Угловые размеры объекта, их связь с линейными размерами (при известном расстоянии; малые углы).

Практика. Экваториальные координаты на небесной сфере. Большие и малые круги небесной сферы, принципы построения систем сферических координат. Склонение и часовой угол. Высоты светил в верхней и нижней

кульминации для любой точки Земли, незаходящие и невосходящие светила. Местное солнечное время. Всемирное время, поясное и декретное время. Часовые пояса и зоны, гражданское (административное) время, линия перемены дат.

8. Горизонтальные координаты на небесной сфере

Теория: Основные точки на небесной сфере: зенит, надир, полюсы мира. Стороны горизонта, небесный меридиан.

Практика. Изменение вида звездного неба в течение суток и в течение года. Подвижная карта звездного неба. Суточное движение небесных светил, восход, заход, кульминация. Высота и астрономический азимут светила. Полюс мира, его высота над горизонтом. Истинный и математический горизонт. Представление об атмосферной рефракции, ее величина у горизонта.

Приложение № 2 к дополнительной
общеразвивающей программе
«Открытая Вселенная»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ «ОТКРЫТАЯ ВСЕЛЕННАЯ: БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ»

1. Планируемые результаты реализации модуля программы

Предметные результаты

Учащиеся будут знать: астрономические приборы и системы, строение Солнечной системы, название и расположение планет и их спутников, условия их наблюдения, строение Солнца и основные характеристики, условия наблюдения Луны, природу комет, конфигурации планет, основные созвездия северной части неба, условия наблюдения метеорных потоков, строение звездных систем и галактик, экваториальную и горизонтальную системы координат, звездные карты.

Учащиеся будут уметь: пользоваться картой звездного неба, телескопом, находить положение звезд, планет, созвездий на звездном небе, определять координаты звезд по карте звездного неба, объяснять причину смещения небесных объектов, условия наступления затмений, падающих «звезд», решать задачи на относительную яркость звезд, рассчитывать физические характеристики звезд и звездных систем.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия: самостоятельно определять цели; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели; определять несколько путей достижения поставленной цели; выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективность расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали; задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия: критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; искать и находить обобщенные способы решения задач; приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого; выстраивать

индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

Коммуникативные универсальные учебные действия: осуществлять деловую коммуникацию со сверстниками и взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами); при осуществлении групповой работы быть членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.), или ее руководителем, развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы; координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального); представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности.

Личностные результаты

– ориентироваться на реализацию позитивных жизненных перспектив (достижение личного счастья), инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению; способность ставить цели и строить жизненные планы;

– вырабатывать собственную позицию по отношению к событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории науки, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– способность к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

– готовность принимать и реализовывать ценности здорового и безопасного образа жизни, воспитывать бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– стремление формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, ее значимости, готовность к учебно-научному творчеству, овладение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– способность осознавать ответственность за состояние природных ресурсов, приобретать умения и навыки разумного природопользования, бережного отношения к родной земле.

2. Тематическое планирование

№	Наименование темы	Кол-во часов

		общее	теория	практика
1	Основы летоисчисления и измерения времени	24	12	12
2	Закон всемирного тяготения, движение в центрально поле сил	24	12	12
3	Кинематика планет в Солнечной системе	36	12	24
4	Схемы и принципы работы телескопов	24	12	12
5	Энергия звезд	12	6	6
6	Шкала звездных величин	42	18	24
7	Излучение абсолютно черного тела	42	18	24
8	Движение звезд	36	12	24
		240	**102**	**138**

3. Содержание модуля

1. Основы летоисчисления и измерения времени
Теория: Календарные год, месяц и сутки, их соотношение с тропическим годом,синодическим месяцем и солнечными сутками.
Практика: Системы различных календарей. Високосный год, юлианский и григорианский календарь. Солнечные часы.

2. Закон всемирного тяготения, движение в центрально поле сил
Теория: Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения и сила тяжести на различных небесных телах.
Практика: Круговая (первая космическая) и угловая скорость. Вес и невесомость. Связь атмосферного давления на поверхности планеты и силы тяжести, оценка массы атмосферы.

3. Кинематика планет в Солнечной системе (приближение круговых орбит)
Теория: Упрощенная запись III закона Кеплера для круговой орбиты (как эмпирический факт). Угловая и линейная скорости планеты относительно Солнца. Синодический и сидерический период планеты. Внутренние и внешние планеты.
Практика: Конфигурации и условия видимости планет. Малые тела Солнечной системы (приближение круговых орбит). Движение карликовых и малых планет (в предположение круговой орбиты). Представление о движении комет и метеорных потоках. Внешние области Солнечной системы. Пояс Койпера, облако Оорта.

4. Схемы и принципы работы телескопов

Теория: Линзы и зеркала, простейшие оптические схемы телескопов — рефракторов и рефлекторов. Построение изображений, фокусное расстояние. ***Практика:*** Угловое увеличение, масштаб изображения, разрешающая способность телескопа. Выходной зрачок, равнозрачковое увеличение. Представление об ограничении разрешающей способности телескопа (качественно), атмосферное ограничение разрешающей способности. Вид различных небесных объектов в телескоп. Представление о приемниках излучения (глаз,
ПЗС-матрица и т. д.). Некоторые виды монтировок (альт-азимутальная, экваториальная).

5. Энергия звезд

Теория: Энергия излучения. Понятия мощности излучения (светимости), энергетического потока излучения, плотности потока излучения, освещенности, яркости.
Практика: Убывание плотности потока излучения обратно пропорционально квадрату расстояния (без учета поглощения).

6. Шкала звездных величин

Теория: Видимая звездная величина. Формула Погсона. Видимые звездные величины наиболее ярких звезд и планет. Поверхностная яркость, ее независимость от расстояния, звездная величина фона ночного неба. Зависимость звездной величины от расстояния Зависимость звездной величины от расстояния до объекта в отсутствие поглощения. М
Практика: одуль расстояния. Изменение видимой яркости планет при их движении вокруг Солнца (без учета фазы, случай круговых орбит). Абсолютная звездная величина звезды, абсолютная звездная величина тел Солнечной системы.

7. Излучение абсолютно черного тела

Теория: Закон Стефана—Больцмана. Эффективная температура и радиус звезды.
Практика: Светимость звезды и освещенность от нее, связь с абсолютной и видимой звездной величиной.

8. Движение звезд

Теория: Эффект Доплера. Лучевая и трансверсальная скорость звезды. Собственное движение и параллакс звезды.
Практика: Двойные и затменные переменные звезды. Движение двух тел сопоставимой массы для случая круговых орбит. Центр масс. Обобщенный III закон Кеплера для кругового движения. Затменные переменные звезды, главный и вторичный минимум, их глубина и длительность.

Приложение № 3 к дополнительной
общеразвивающей программе
«Открытая Вселенная»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ «ОТКРЫТАЯ ВСЕЛЕННАЯ: ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ»

1. Планируемые результаты реализации модуля программы

Предметные результаты

Учащиеся будут знать:

Характеристики орбит планет, карликовых планет и астероидов, геоцентрическую и гелиоцентрическую скорость, перелеты по траектории Цандера-Гомана, движение спутников планет, третью космическую скорость, квантово-механическую модель атома, этапы звездной эволюции, параллактический треугольник, элементы кеплеровых орбит, приливные силы**,** **с**троение и морфологию галактик различных типов, крупномасштабную структуру Вселенной.

Учащиеся будут уметь: рассчитывать параметры орбит тел в центральном поле сил, физические характеристики звезд, определять положение космических объектов и скорости их движения, пользоваться картой звездного неба, применять математический аппарат сферической тригонометрии, объяснять наблюдаемые явление на больших масштабах Вселенной.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия: самостоятельно определять цели; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели; определять несколько путей достижения поставленной цели; выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективность расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали; задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия: критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; искать и находить обобщенные способы решения задач; приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого; выстраивать

индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

Коммуникативные универсальные учебные действия: осуществлять деловую коммуникацию со сверстниками и взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами); при осуществлении групповой работы быть членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.), или ее руководителем, развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы; координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального); представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности.

Личностные результаты

– ориентироваться на реализацию позитивных жизненных перспектив (достижение личного счастья), инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению; способность ставить цели и строить жизненные планы;

– вырабатывать собственную позицию по отношению к событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории науки, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– способность к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

– готовность принимать и реализовывать ценности здорового и безопасного образа жизни, воспитывать бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– стремление формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, ее значимости, готовность к учебно-научному творчеству, овладение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– способность осознавать ответственность за состояние природных ресурсов, приобретать умения и навыки разумного природопользования, бережного отношения к родной земле.

2. Тематическое планирование

№	Наименование темы	Кол-во часов

		общее	теория	практика
1	**Небесная механика в Солнечной системе**	24	12	12
2	**Элементы астрофизики**	24	12	12
3	**Эволюция нормальных звезд**	12	6	6
4	**Основы сферической тригонометрии**	24	12	12
5	**Небесная механика. Элементы орбит**	36	12	24
6	**Движение в поле тяжести двух и более тел**	42	18	24
7	**Галактика и галактики**	42	18	24
8	**Космология**	36	12	24
		240	**102**	**138**

3. Содержание модуля

1. Небесная механика в Солнечной системе

Теория: Характеристики орбит планет, карликовых планет и астероидов. Кометы, их
движение в Солнечной системе. Геоцентрическая и гелиоцентрическая скорость. Метеорные потоки, радианты. Межпланетные перелѐты по траектории Цандера-Гомана. Великие противостояния Марса.

Практика: Фаза произвольного освещѐнного шара, равенство линейной и площадной фаз. Изменение видимой яркости планет и комет по ходу их движения для случая эллиптических орбит с учетом фазы. Движение спутников планет. Третья космическая скорость, гравитационная связанность системы.

2. Элементы астрофизики

Теория: Квантовая природа света. Квантово-механическая модель атома. Понятие об энергетических уровнях электронов.

Практика: Квантовые и волновые свойства света. Фотоны, фотоэффект. Энергия и импульс квантов, связь с частотой и длиной волны. Давление света.

3. Эволюция нормальных звезд

Теория: Звездообразование, его области в Галактике. Масса Джинса. Типы звѐздного населения в галактиках. Стадия главной последовательности. Стадия красного гиганта, синтез тяжелых элементов в ядре. Равновесие и перенос энергии в звездах.

Практика: Эволюционные треки маломассивных и массивных звезд на диаграмме Герцшпрунга-Рассела, вид этой диаграммы для звездных скоплений, определение их возраста по положению «точки поворота». Звездные ассоциации. Цефеиды, их характеристики. Зависимость период-светимость, определение расстояний.

4. Основы сферической тригонометрии

Теория: Параллактический треугольник. Преобразования горизонтальных, экваториальных и эклиптических координат.

Практика: Вычисление углового расстояния между точками небесной сферы для произвольного случая. Азимуты и часовые углы восхода и захода светил для произвольного склонения и широты.

5. Небесная механика. Элементы орбит

Теория: Пространственное положение орбиты, кеплеровы элементы, основные точки и направления.

Практика: Элементы параболической и гиперболической орбиты. Эксцентриситет, прицельный параметр и угол между асимптотами гиперболы. Орбиты двойных звезд и экзопланет в проекции на небесную сферу (общий случай).

6. Движение в поле тяжести двух и более тел

Теория: Точки Лагранжа. Приливное ускорение. Сфера Хилла, полость Роша. Представление об устойчивости систем. Изменение орбит малых планет и комет при сближении с большими планетами, активные и пассивные гравитационные маневры.

Практика: Высота приливов (элементарная теория). Приливное разрушение спутников (элементарная теория). Приливное трение (качественное представление).

7. Галактика и галактики

Теория: Строение и морфология галактик различных типов. Кривые вращения, темная материя.

Практика: Функции светимости звезд, начальная функция масс, отношение масса-светимость. Гравитационное красное смещение (в слабых полях). Представление о гравитационном линзировании.

8. Космология

Теория: Крупномасштабная структура Вселенной. Прошлое и будущее Вселенной.

Практика: Расширение Вселенной. Масштабный фактор. Модель однородной изотропной Вселенной.

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
городской Дворец детского и юношеского творчества

Утверждена решением
методического совета ГДД(Ю)Т
Протокол № 1 от 23.09.2021 г.
Директор ГДД(Ю)Т _____

Утверждаю:
Директор МБУ ДО ГДДЮТ
_____О.В.Михневич
Приказ от 23.09.2021г. №190

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
естественнонаучной направленности

«ПОДГОТОВКА К ОЛИМПИАДАМ ПО ХИМИИ»

Возраст обучающихся: 15-17 лет
Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:
Прохорова Оксана Викторовна, старший преподаватель ДЕНО НТИ (ф)УрФУ,
педагог дополнительного образования

г. Нижний Тагил
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	7
3.	СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	9
4.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	9
4.1.	Учебный план	9
4.2.	Календарный учебный график на 2021-2022 учебный год	10
4.3.	Материально-технические и кадровые условия	10
5.	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	10
6.	МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	11
	ПРИЛОЖЕНИЕ (рабочие программы модулей)	16

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы. Химия - одна фундаментальных естественных наук, поэтому её изучение необходимо для формирования научного мировоззрения. Оригинальный язык химии и своеобразные закономерности способствуют развитию образного мышления и творческому росту обучающихся. Химия изучает состав, строение, свойства веществ и их превращения при протекании реакций и физико-химических процессов. Химия играет важную роль в жизни каждого человека, в его практической деятельности. Особенно велико значение химии в техники, так как целенаправленное управление химическими процессами позволяет получать новые материалы, свойства которых удовлетворяет потребностям технического процесса в энергетики, электроники, машиностроении и т. д.

В связи с быстрым темпом развития науки и техники знания, полученные в школе и в вузе, становятся неполными и недостаточными в течение короткого периода времени. Методологические же знания дают возможность мобильно оперировать знаниями и умениями в различных ситуациях, являются важнейшим условием формирования у учащихся способности самостоятельно мыслить. Включение методологических знаний в содержание образования поможет учащимся усвоить информацию в единстве со структурно-функциональными связями между разнородными, разно статусными элементами знаний; преодолеть затруднения при усвоении научной информации, превратить комплекс знаний в систему, что способствует реализации дидактических принципов сознательности и системности обучения.

Один из эффективных способов обучения методологическим знаниям является «задачный метод», т.е. решение как можно больше задач, желательно усложненных, олимпиадных и творческих. Во многих странах умение решать задачи положено в основу поиска и отбора одаренных детей. Судя по публикациям, группа энтузиастов (Н.Е. Кузьменко, С.С.Чуранов, В.В.Сорокин, Н.Н. Магдесиева, В.В.Еремин и др.), начавшие еще в 80-е годы, подняли «задачный подход» к настоящему времени на очень высокий уровень

Решение нестандартных задач является эффективным способом формирования опыта творческой деятельности при обучении химии. Богатым источником таких заданий служат различного уровня олимпиады. Именно олимпиада является основным регулятором развития творческих способностей учащихся. Химические олимпиады способствуют привлечению одаренных школьников к предмету. Участие в олимпиадах способствует оценке собственных способностей, прочности своих увлечений химией.

Практически во всех вариантах современных химических олимпиадных заданий попадаются традиционные по формулировке задачи. Разумеется, это задания не на простую проверку знаний и стандартных школьных учебных

действий, а чаще всего задачи, требующие серьезного осмысления, исследования.

Значительная часть заданий с далеко нестандартной формулировкой. Для того чтобы правильно ответить на подобные вопросы нужны не столько знания традиционной школьной программы, сколько умение логично построить причинно-следственные связи, перевести необычные данные на соответствующий химический язык. Не всегда решение таких заданий цепь последовательных логических шагов. Чаще всего даже отлично представив условие, долго не получается прийти к правильному рассуждению, найти основную идею, хотя итоговое решение может иметь одно действие (что собственно и отличает олимпиадные задания). Необходимый ответ может прийти совершенно неожиданно, на уровне подсознания. Такие мгновения и составляют радость творчества.

Программа «Подготовка к олимпиадам по химии» разработана на основании следующих документов:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Дата публикации 21 июля 2020г.

Приказ Министерства просвещения РФ « Об утверждении Целевой модели региональных систем дополнительного образования детей» от 03 сентября 2019 года № 467. (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722).

Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года.

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам).

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Согласно ФЗ № 273 (ст. 12. п.5) образовательные программы самостоятельно разрабатываются и утверждаются организацией,

осуществляющей образовательную деятельность, а именно Уставом МБУ ДО ГДДЮТ.

Программа «Подготовка к олимпиадам по химии» составлена с учетом содержательного материала муниципального, регионального и заключительного этапов Всероссийской олимпиады школьников по химии и включает разделы фундаментальной химии, в том числе неорганической, аналитической, физической химии. В рабочую программу также включен раздел по методике решения задач по химии, основной целью которого является обучение навыкам решения простых и стандартных задач, а также приемам решения сложных комбинированных задач, в том числе путем "разложения" сложной задачи на простые составляющие. Решение стандартных (базовых) задач не должно вызывать затруднений у подготовленного ученика, а уверенное владение простыми техническими приемами в решении задач позволяет в ответственных ситуациях больше времени уделять нестандартным заданиям и сосредоточить усилия на их решении. Большое внимание при изучении этого раздела будет уделяться технике оформления решений с учетом требований химических олимпиад различного уровня. Информационной базой этого раздела программы служит обширный фонд задач различной степени сложности - от стандартных (базовых) до задач, предложенных в те или иные годы на различных этапах Всероссийской олимпиады школьников по химии.

Тематический план разделов рабочей программы по химии и распределение часов составлен с учетом эволюционного нарастания сложности олимпиадных заданий и расширения знаний, необходимых для решения комбинированных олимпиадных задач по химии. Однако, учитывая непрерывные интеграционные процессы в олимпиадном движении, тематический план предметной подготовки по химии может претерпевать изменения для совершенствования образовательного процесса и создания оптимальных условий творческого и интеллектуального развития одаренных детей.

Курс учит применять полученные знания и умения при решении задач в повседневной жизни, готовит к сознательному выбору профессии связанной с предметом. Курс рассматривает взаимосвязь различных предметов. Данный курс является средством дифференциации индивидуальности обучения, которое позволяет за счет изменения в структуре, содержании и организации образовательного процесса более полно учитывать интересы, склонности и способности обучающихся, создать условия для образования старшеклассников в соответствии с их профильными интересами и намерениями в отношении продолжения образования. При этом существенно расширяются возможности выстраивания обучающимися индивидуальной образовательной траектории. Курс ориентирован на расширение знаний учащихся, на развитие их

интеллектуальных способностей. Предполагается повысить мотивацию учащихся, а также интерес к различным наукам.

Новизна программы заключается в создании условий для формирования химического мировоззрения на основе «задачного метода», приобретения обучающимися умений исследовательской деятельности. Практическая часть программы реализуется за счет решения олимпиадных задач, лабораторного практикума, участия в олимпиадах разного уровня.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что химия, как учебный предмет, является мощным орудием развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, учитывает специфику их интересов, формирует потребность иметь глубокие прочные знания, формирует личность учащегося. Химия как наука формирует у обучающихся представление об окружающем материальном мире, показывает гуманистическую сущность научных знаний, подчеркивает их нравственную ценность, знакомит с химическими основами современного производства.

Содержание, формы и методы реализации программы способствуют активизации мышления учащихся, формированию способности к аргументированному обоснованию собственной картины мира на основе научных принципов и современных химических знаний, а также интеллектуального иммунитета личности к ложной и сомнительной информации.

Цель программы: создание организационно-педагогических условий для формирования целостной картины мира учащихся в области естественных наук, развитие и углубление действенных знаний по химии, умение самостоятельно их применять, а также развития общенаучной эрудиции и расширения кругозора учащихся.

Задачи программы:

– воспитание трудолюбия и целеустремленности;

– выявление связи химических процессов и явлений с повседневной жизнью человека и окружающего мира;

– формирование научного мировоззрения;

– развитие логического и творческого мышления, умения находить нестандартный подход к решению задачи и выбирать рациональный способ решения, умения правильно оформлять решение задачи, применять физические величины, единицы интернациональной системы и справочную информацию;

– развитие интересов учащихся, увлекающихся химией.

– развивать стремление к освоению новых знаний (в самом общем смысле), реализации самостоятельной учебно-исследовательской деятельности;

– развивать умение работать в коллективе и объективно оценивать представленные в дискуссиях суждения;

– развивать упорство в преодолении когнитивных проблем, внимательности, усидчивость и ответственность за результаты своей интеллектуальной и продуктивной деятельности.

Адресатом программы являются школьники 9 – 11 классов. В этом возрасте развивается умение длительное время удерживать внимание на отвлеченном, логически организованном материале. Происходит интеллектуализация восприятия, т.е. способность читать и понимать схемы, чертежи. За формулами видеть сущность химических и физических процессов. Контролируемой и управляемой делается внешняя речь, расширяется словарный запас, развивается воссоздающее и творческое воображение, а также образное мышление за счет сформировавшейся внутренней речи. Интеллектуальное развитие подростка расширяет традиционное содержание понятия «учение», приводя к тому, что школа утрачивает роль единственного и самого авторитетного источника знаний. У некоторых подростков объем знаний в одной или нескольких областях может намного превышать возрастную норму. Поэтому программа призвана восполнить подобные пробелы, так как составлена согласно педагогической целесообразности .

Срок реализации программы. Программа рассчитана на 3 года обучения. Возраст учащихся 15-17 лет. Количество часов – 1 год обучения- 6 часов в неделю; 2 год обучения- 6 часов в неделю, 3 год обучения- 6 часов в неделю.

Формы реализации. очная форма. Возможна реализация программы с применением дистанционных образовательных технологий. В работе используются следующие формы учебной деятельности: лекция, семинар, обсуждение, лабораторный практикум, решение олимпиадных задач, индивидуальная, групповая и коллективная работа на занятиях.

Уровень: продвинутый

2.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты

Учащиеся будут знать: формулы для расчёта основных химических величин, понятия (количество вещества, плотность, относительная плотность, масса, объём, число структурных единиц, массовая доля), их единицы измерения, молярную массу, объём молярной доли вещества, современную международную номенклатуру органических и неорганических веществ, свойства металлов и неметаллов и их соединений, основные понятия физической, аналитической химии.

Учащиеся будут уметь: проводить расчёты: по формулам, используя количественные отношения; по нескольким химическим уравнениям; по термохимическим уравнениям; связанные с концентрацией веществ; по выходу продукта реакции от теоретически возможного; по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке; по уравнениям реакций с использованием растворов с определённой

концентрацией растворённого вещества; расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций, проводить идентификацию неорганических веществ, применять методы качественного и количественного анализа.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи деятельности, поиска средств ее осуществления;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха.

Познавательные универсальные учебные действия:

- формирование знаний, понимание и принятие личностью ценностей, освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач;
- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- способность учитывать позицию собеседника, уважительное отношение к иному мнению, организовывать и осуществлять сотрудничество и кооперацию с учителем и сверстниками, адекватно передавать информацию и отображать предметное содержание и условия деятельности.
- готовность слушать собеседника и вести диалог; - готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;
- определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;
- готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества.

Личностные результаты- формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир в его органичном единстве и разнообразии природы, народов, культур и религий;

- овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире;

- развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;

- готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

- развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;

- формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Программа рассчитана на 3 года обучения. Возраст учащихся 15-17 лет. Количество часов – 1 год обучения- 6 часов в неделю; 2 год обучения- 6 часов в неделю, 3 год обучения- 6 часов в неделю Занятия разделены на академические часы (45 минут) с перерывами между ними по 10 минут. Набор в группы свободный, состав групп является постоянным, количество обучающихся в группе – 12 человек.

Программа состоит из двух модулей, которые соответствуют уровням освоения программы. Рабочие программы модулей представлены в приложениях:

1. Приложение № 1. Рабочая программа модуля «Первый год обучения».
2. Приложение № 2. Рабочая программа модуля «Второй год обучения».
2. Приложение № 3. Рабочая программа модуля «Третий год обучения».

Программа «Подготовка к олимпиадам по химии» носит: повышенный уровень освоения.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1. Учебный план

№	Модуль	Количество часов	Формы аттестации/контроля
1.	1 год обучения	216	Входной контроль уровня

2.	2 год обучения	216	сформированности общих химических знаний учащихся. Диагностические методики в течение учебного года (решение олимпиадных задач по химии), в ходе которых определяется уровень знаний учащихся. Представление своих результатов работы в виде участия в олимпиадах разных уровней
3.	3 год обучения	216	

4.2. Календарный учебный график на 2021-2022 учебный год

6. С 15.08.2021-01.09.2021: Набор детей в объединения. Проведение родительских собраний, комплектование учебных групп.
7. Начало учебного года: с 1 сентября 2021 года.
8. Конец учебного года: 31 мая 2022 года
9. Продолжительность учебного года – 36 учебных недель.
10. Сроки продолжительности обучения:

1 полугодие	(с 01.09. по 30.12.2021)
2 полугодие	(с 10.01 по 31.05.2022)

4.3. Материально-технические и кадровые условия

Материально-технические условия	***Кадровые условия***
Ноутбук Видеопроектор Интерактивная доска Химическая посуда Набор реактивов Наглядные пособия: 1) коллекция минералов и горных пород; 2) коллекция металлов и сплавов; 3) коллекция нефти и нефтепродуктов; 4) коллекция пластмасс; 5) коллекция минеральных удобрений; 6) коллекция каучуков и волокон. Модели кристаллических решёток. Учебные пособия на печатной основе:	Прохорова Оксана Викторовна старший преподаватель ДЕНО НТИ (ф) УрФУ Эксперт конкурса «Инженер XXI века» ,а также член жюри конкурсов проектов.

1) Периодическая система Д.И Менделеева; 2) таблица растворимости кислот, солей, оснований; 3) электрохимический ряд напряжения металлов; 4) таблица электоотрицательности по Полингу; 5) таблица значений стандартных термодинамических величин	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Методика «Карта самооценки обучающимся и оценки педагогом компетентности обучающегося»:

Бланк карты

1	Освоил теоретический материал по темам и разделам (могу ответить на вопросы педагога)	1	2	3	4	5
2	Знаю специальные термины, используемые на занятиях	1	2	3	4	5
3	Научился использовать полученные на занятиях знания в практической деятельности	1	2	3	4	5
4	Умею выполнить практические задания (упражнения, задачи, опыты и т.д.), которые дает педагог	1	2	3	4	5
5	Научился самостоятельно выполнять творческие задания	1	2	3	4	5
6	Умею воплощать свои творческие замыслы	1	2	3	4	5
7	Могу научить других тому, чему научился сам на занятиях	1	2	3	4	5
8	Научился сотрудничать с ребятами в решении поставленных задач	1	2	3	4	5
9	Научился получать информацию из разных источников	1	2	3	4	5
10	Мои достижения в результате занятий	1	2	3	4	5

Дорогой, друг! Оцени, пожалуйста, по пятибалльной шкале знания и умения, которые ты получил, занимаясь в кружке (коллективе) в этом учебном году, и зачеркни соответствующую цифру (1 – самая низкая оценка, 5 – самая высокая)

Структура вопросов:

Пункты 1, 2, 9 – опыт освоения теоретической информации.

Пункты 3, 4 – опыт практической деятельности.

Пункты 5, 6 – опыт творчества.

Пункты 7, 8 – опыт коммуникации.

Процедура проведения:

Данную карту предлагается заполнить обучающемуся в соответствии с инструкцией. Затем данную карту заполняет педагог в качестве эксперта. Оценка проставляется педагогом в пустых клеточках.

Обработка результатов:

Самооценка обучающегося и оценка педагога суммируются, и вычисляется среднеарифметическое значение по каждой характеристике.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Литература для педагога

1) С.И. Венецкий. О редких и рассеянных. Рассказы о металлах./ М., Издательство "Металлургия", 1980 г.

2) Леенсон И.А. Удивительная химия./ М., Издательство "НЦ ЭНАС", 2006, 176 с.

3) Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания по химии./ М., Издательство " Дрофа ", 2006, 430 с.

4) Чуранов С.С. Химические олимпиады в школе: Пособие для учителей./ М., Просвещение, 1982, 191 с.

5) Задачи всероссийских олимпиад по химии Под ред. В.В. Лунина. / М.: Издательство "Экзамен", 2004 - 480 с.

6) Габриелян О.С., Прошлецов А.Н. Химия: 8-11 классы: Региональные олимпиады: 2000-2002 гг. ./ М., Издательство "Дрофа", 2005 г

7) Артемов А.А. Дерябина С.С. Школьные олимпиады. Химия. 8-11 классы. М.: Айрис-пресс, 2007. - 240 с.

8) Доронькин В.Н. и др. Химия: сборник олимпиадных задач. Школьный и муниципальный этапы. - Ростов н/Д: Легион, 2009. - 253 с.

9) Контрен - Химия для всех (kontren.narod.ru). - информационно-образовательный сайт для тех, кто изучает химию, кто ее преподает, для всех кто интересуется химией. Раздел Олимпиада: задания и итоги олимпиад Тюменского региона, книги для подготовки к олимпиадам и внеклассной работы по предмету, обратная связь (автор сайта Можаев Г.М.).

10) Портал Всероссийских предметных олимпиад школьников (rosolymp.ru) - новости, история, задания, результаты, фотогалереи - от областного этапа до международных олимпиад.

11) Алхимик (alhimik.ru/) - один из лучших сайтов русскоязычного химического Интернета ориентированный на учителя и ученика, преподавателя и студента. Литература, ответы на вопросы, эксперимент и многое другое. (автор сайта Аликберова Л.Ю.).

12) "Эйдос" Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады по химии (eidos.ru/olymp/chemistry/) - Участники: школьники 1-11 классов. Место проживания - любое место, где есть вещества и их превращения. Уровень подготовки - любой. Задания на эвристических олимпиадах открытые, без заранее известных ответов.

Литература для обучающихся

1) Качалова, Г.С. Расчетные задачи по химии с решениями. 8-11 класс / Г.С. Качалова. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. - 104 с.

2.)Леенсон, И.А. Занимательная химия: для 8-11 классов / И.А. Леенсон. - М.: Директ-Медиа, 2014. - Ч. 1. - 227 с

3)Леенсон, И.А. Занимательная химия: для 8-11 классов Ч. 2. / И.А. Леенсон. - М.: Директ-Медиа, 2014. - - 320 с.

4)Леенсон, И.А. Удивительная химия / И.А. Леенсон. - М.: ЭНАС, 2006. - 176 с. - (О чем умолчали учебники).

5)Бердоносов С.С. Справочник по неорганической химии [Текст] : учеб. пособие для школьников и абитуриентов / С. С. Бердоносов, П. С. Бердоносов, А. И. Жиров; под ред. С. С. Бердоносова. - М. : АСТ : АСТРЕЛЬ, 2004. - 319 с. : ил.. - (Для поступающих в вузы).

6) Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. - 10-е изд. , перераб.. - СПб. : "Иван Федоров", 2002. - 240 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1) https://chem-ege.sdamgia.ru
2) http://neznaika.pro/test/ege/chemistry
3) http://window.edu.ru Материалы сайта «Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам"»
4) http://school-collection.edu.ru Материалы сайта «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
5) http://fipi.ru Материалы сайта «Федеральный институт педагогических измерений
6)http://nashol.com/2014070678743/tipi-himicheskih-zadach-i-sposobi-ihresheniya-8-11-klass-novoshinskii-i-i-novoshinskaya-n-s-2005.html.

Образовательные технологии и методы обучения

Опираясь на традиционную классификацию методов обучения и модифицируя их под программу, применяются следующие методы:

1. Беседа с использованием компьютерной презентации.
2. Лабораторный химический практикум
3. Работа с книгой.
4. Учебно-производительный труд.
5. Учебная дискуссия.

1. Беседа с использованием компьютерной презентации. Этот метод является одним из основных и имеет в своей основе две составляющие: беседу и компьютерную презентацию. Беседа является разновидностью словесного метода. Для соблюдения основного принципа дидактики – наглядности, каждая тема занятия, проводимого методом беседы, сопровождается авторской компьютерной презентацией, сделанной в программе Power Point, которая демонстрируется на большом экране с

помощью мультимедийного проектора, подключенного к компьютеру. В ходе беседы вопросы адресуются либо одному обучающемуся (индивидуальная беседа), либо всей группе (фронтальная беседа). Метод беседы с использованием компьютерной презентации выполняет в основном задачи обучения, обеспечивая базовый уровень химических знаний и умений, формируя основы естественнонаучного мировоззрения и приобщая обучающихся к культурным ценностям через предмет химия. Частично с помощью этого метода также решаются развивающие задачи программы: развитие познавательной активности, развитие логического мышления.

2. Лабораторный химический практикум. Лабораторный химический практикум предполагает:

- усвоение на более высоком уровне за счет собственной активной и познавательной деятельности обучающегося;
- усвоение нового знания через этап материального (опыты) или материализованного (уравнения реакций) действия.

Химический эксперимент обычно проводится поэтапно: первый этап – обоснование постановки опыта, второй – планирование и проведение работы, третий – оценка полученных результатов. Теоретическое обоснование опыта способствует его восприятию, поэтому выполнение эксперимента возможно только с опорой на полученные ранее знания. В ходе химического эксперимента необходимым компонентом является активная деятельность учащихся – или их непосредственное участие (проведение эксперимента), или косвенное (наблюдение, выдвижение гипотезы, аргументация выводов и т.д.). к проведению школьного эксперимента предъявляется определенные методические и технические требования.

Цель лабораторных опытов – приобретение новых знаний, изучение нового материала. Выполняя лабораторные опыты, учащиеся самостоятельно исследуют химические явления и закономерности, при этом формируются экспериментальные умения и навыки в обращении с реактивами и оборудованием. Особое внимание обращается на технику выполнения работы: процессы растворения веществ, нагревание в пробирке или колбе, проверка среды растворов растворами индикаторов, проведение качественных реакций и т.д.

3. Работа с книгой. Метод работы с книгой помогает решать следующие учебные задачи:

– формирование базового минимума химических знаний и умений;

– обучение навыкам написания тематического реферата, подготовки доклада по теме написанного реферата и выступления с этим докладом на занятиях учебной группы;

– развитие познавательной активности;

– воспитание качеств, необходимых в научно-исследовательской работе: наблюдательность, аккуратность, сосредоточенность, усидчивость.

3. Учебно-производительный труд. С помощью данного метода решаются следующие задачи программы:

– формирование базового минимума химических знаний и умений;
– формирование умения учиться, навыков самообразования;
– развитие познавательной активности;
– развитие творческих способностей;
– воспитание качеств, необходимых в научно-исследовательской работе;
– создание дружного коллектива обучающихся, педагога и родителей.

4. Учебная дискуссия. Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. С помощью дискуссии обучающиеся приобретают новые знания, укрепляются в собственном мнении, учатся его отстаивать. Так как главной функцией учебной дискуссии является стимулирование познавательного интереса, то данным методом в первую очередь решается задача развития познавательной активности обучающихся. Кроме того, метод учебной дискуссии решает такие задачи программы как:
– формирование базового минимума химических знаний и умений;
– формирование основ естественнонаучного мировоззрения;
– создание дружного коллектива обучающихся, педагога и родителей.

Перечень применяемых технологий

Технология	**Содержание**	**Результат**
Проблемно-диалоговое обучение	Представляет собой современную образовательную технологию деятельностного типа, ключевым является понятие творчество. Первое звено творчества – постановка проблемы. Второе звено творчества – поиск решения, т.е. мыслительная работа по выдвижению и проверке гипотез. Третье звено творчества – выражение решения Последнее звено это звено реализации продукта.	На этапе введения знаний обучающиеся должны поставить и решить проблему,т.е.сформулировать вопрос для исследования, а затем и само новое знание. Выражение нового знания научным языком (химическим, физическим, биологическим и т.д.) может быть в форме схемы, таблицы, стихотворения.
Игровая технологии	Обучение посредством игры	Быстрое освоение нового и сложного материала учащимися
Личностно-ориентированное обучение	Организация образовательной деятельности на основе глубокого уважения к личности ребенка, учете особенностей его индивидуального развития, отношение к нему как сознательному полноправному участнику воспитательного процесса	В студии царит атмосфера взаимопонимания и дружелюбия, что способствует творческому росту обучающихся, о чем свидетельствуют результаты участия детей на конкурсах разных уровней

Технология проектной деятельности	Совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности направленная на достижение общего результата деятельности	Мотивация учащихся, развитие их творческой активности, целеустремленности, интеллектуальных и профессиональных возможностей, самореализация развивающейся личности, реализация творческих проектов

Приложение №1 к дополнительной общеразвивающей программе «Подготовка к олимпиадам по химии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ «ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ»

1. Планируемые результаты реализации модуля

Предметные:

Учащиеся будут знать:: формулы для расчёта основных химических величин, понятия (количество вещества, плотность, относительная плотность, масса, объём, число структурных единиц, массовая доля), их единицы измерения, молярную массу, объём молярной доли вещества, современную международную номенклатуру органических и неорганических веществ, свойства металлов и неметаллов и их соединений, основные понятия физической, аналитической химии.

Учащиеся будут уметь: проводить расчёты: по формулам, используя количественные отношения; по нескольким химическим уравнениям; по термохимическим уравнениям; связанные с концентрацией веществ.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи деятельности, поиска средств ее осуществления;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;

Познавательные универсальные учебные действия:

- формирование знаний, понимание и принятие личностью ценностей, освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- способность учитывать позицию собеседника, уважительное отношение к иному мнению, организовывать и осуществлять сотрудничество и кооперацию с учителем и сверстниками, адекватно передавать информацию и отображать предметное содержание и условия деятельности.
- готовность слушать собеседника и вести диалог; - готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права

каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий.

Личностные результаты

- формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир в его органичном единстве и разнообразии природы, народов, культур и религий;
- овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире;
- развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;
- формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

2. Тематическое планирование

№	Наименование темы	Кол-во часов			
		Общее	Теория	практика	лабораторный практикум
1	**Структура химической задачи**	**6**	**3**	**3**	**-**
2	**Вычисления по химическим формулам**	**24**	**6**	**18**	**-**
3	**Задачи на растворы**	**24**	**6**	**15**	**3**
4.	**Неорганическая химия**	**42**	**15**	**15**	**12**
4.1.	Химия неметаллов	24	9	9	6
4.2.	Химия металлов	18	6	6	6
5.	**Основы координационной химии**	**12**	**3**	**6**	**3**
6.	**Основы радиохимии**	**3**	**1**	**2**	**-**
7.	**Современная неорганическая химия**	**12**	**6**	**6**	**-**
8.	**Физическая химия**	**48**	**21**	**21**	**6**
8.1.	Электрохимия	12	6	6	-
8.2.	Химическая термодинамика	12	6	6	-
8.3.	Химическая кинетика	24	9	9	6
9.	**Аналитическая химия**	**27**	**9**	**9**	**9**

9.1.	Основы качественного анализа	9	3	3	3
9.2.	Основы количественного анализа	12	3	3	6
10.	**Экспериментальная работа Идентификация неорганических веществ**	**18**	**3**	**3**	**12**
Итого:		**216**	**73**	**98**	**45**

3. Содержание модуля

1.Структура химической задачи

Анализ задачи, выделение химической и математической частей, способы задания условий: неполные, лишние и неопределенные математические данные задачи. Структура задач по уравнениям химических реакций. Их составление. Сложные задачи, использование комбинированных знаний из разных разделов химии и других предметов. Оригинальность вопроса нестандартных задач, наличие неопределенности, исторических сведений, включение разнообразных названий веществ. Занимательные задачи

2. Вычисления по химическим формулам

Расчёты с использованием газовых законов, относительной плотности смеси газов, объёмной и мольной доли веществ в смеси. Вычисления средней молярной массы смеси. Нахождение молекулярной формулы вещества по его абсолютной и относительной плотности паров и массовой доле элементов.

3.Задачи на растворы

Способы выражения состава раствора. Понятия: концентрация, растворение, растворимость, кристаллогидрат. Переход от одной концентраций к другой.

4..Неорганическая химия

4.1Химия неметаллов

Общая характеристика р-элементов. Валентность и степени окисления атомов. Изменение устойчивости соединений в высшей степени окисления по группам. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группам и периодам. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов по периодам и группам.

Гидриды элементов VA группы. Получение и свойства аммиака. Амминокомплексы. Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Строение молекул. Отношение к воде, щелочам. Окислительно-восстановительные свойства. Оксиды фосфора и кислородсодержащие кислоты фосфора.

Простые вещества элементов VIA группы. Химическая связь в молекулах кислорода и озона. Полиморфные модификации серы. Химические свойства простых веществ. Окислительно-восстановительные

свойства. Водородные соединения кислорода и серы. Пероксид водорода, пероксиды, надпероксиды, пероксокислоты. Их получение, свойства и применение. Сернистая и серная кислоты. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства.

Общая характеристика галогенов. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Физические и химические свойства простых веществ. Порядок взаимного вытеснения галогенов из растворов галогенидов

4.2.Химия металлов

Общая характеристика s,p,d-элементов. Строение атомов. Степени окисления атомов. Изменение по подгруппе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Сходство химических свойств элементов по периодам и группам. Особенности изменения свойств d-элементов по подгруппам в сравнении с p-элементами. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов d-элементов в разных степенях окисления их атомов.
Общая характеристика элементов подгруппы ванадия. Строение атомов. Валентности и степени окисления атомов. Физические и химические свойства простых веществ и изменение по группе химической активности. Отношение металлов к кислороду, воде, кислотам

Общая характеристика элементов подгруппы хрома. Строение атомов. Валентности и степени окисления атомов. Физические и химические свойства простых веществ. Оксиды и гидроксиды хрома(II, III, VI). Их сравнительная устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

Общая характеристика элементов подгруппы марганца. Валентность и степени окисления марганца в его соединениях. Физические и химические свойства марганца. Соединения марганца(II). Устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения. Свойства. Соединения марганца(IV). Оксид марганца(IV): строение и окислительно-восстановительные свойства. Соединения марганца(VI, VII). Марганцовистая и марганцовая кислоты, манганаты и перманганаты. Окислительно-восстановительные свойства, получение. Влияние кислотности среды на окислительные свойства перманганатов в растворах.

Общая характеристика элементов триады железа. Валентность и степени окисления. Физические и химические свойства простых веществ. Оксиды и гидроксиды железа, кобальта, никеля(II, III). Смешанные оксиды. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Принципы получения. Соли железа, кобальта, никеля(II, III). Кристаллогидраты. Двойные соли. Соль Мора. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля(II, III). Ферраты(VI). Получение и окислительные свойства.

Физические и химические свойства металлических меди, серебра и золота. Соли меди, серебра, золота(I). Окислительно-восстановительные

свойства. Диспропорционирование. Галогенидные, тиосульфатные, цианидные комплексные соединения серебра(I). Соединения меди и серебра (II). Оксиды, гидроксиды. Комплексные соединения меди(II). Соединения меди и золота(III): получение и свойства. Физические и химические свойства простых веществ элементов под- цинка. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Амальгамы. Получение, химические свойства металлических цинка, кадмия и ртути. Оксиды, гидроксиды и соли металлов подгруппы цинка.

5.Основы координационной химии

Координационная теория Вернера. Основные понятия координационной химии: комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя сферы, координационное число, дентатность лигандов. Внутрикомплексные соединения (хелаты). Полидентатные лиганды. Номенклатура комплексных соединений.

Равновесия в растворах комплексных соединений. Константа устойчивости.

Концепция жестких и мягких кислот и оснований Пирсона (ЖМКО).

6.Основы радиохимии

Ядро атома, элементарные частицы. Изотопы, изотоны, изобары. Радиоактивность. Ядерные превращения. Закон радиоактивного распада. Радиоактивное равновесие. Методы синтеза радиоактивных изотопов.

Алгоритм решения задач в участие радиоактивных изотопов и их превращений.

7.Современная неорганическая химия

Современная координационная химия. Карбонильные комплексы. π-комплексы. Ферроцен. Характер химических связей в молекуле ферроцена. Полиядерные комплексы. Мостиковые группы в полиядерных комплексах. Кластерные соединения. Основы супрамолекулярной химии.

8.Физическая химия

8.1Электрохимия

Окислительно-восстановительные реакции. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Электрохимический ряд напряжений металлов. Электролиз. Электролиз расплавов солей, оксидов и щелочей. Электролиз растворов солей, щелочей, кислот на инертном и растворимом аноде. Законы Фарадея.

Алгоритмы решения задач по электрохимии.

8.2 Химическая термодинамика

Тепловой эффект химической реакции. Термохимическое уравнение. Стандартная энтальпия химической реакции. Энтальпия образования химического соединения, энтальпия химической связи, энтальпия сгорания

химического соединения. Закон Гесса. Применение закона Гесса и следствий из него к расчету энтальпии химической реакции.

Энергия, теплота работа. Определение энтропии. Зависимость энтропии вещества от его природы, количества, температуры. Стандартная энтропия химической реакции. Критерий самопроизвольного протекания химической реакции. Энергия Гиббса и ее зависимость от температуры и давления. Энтропийный и энтальпийный факторы в энергии Гиббса. Константа химического равновесия, ее связь со стандартной энергией Гиббса.

Алгоритмы решения задач по химической термодинамике.

8.3 Химическая кинетика

Определение скорости химической реакции. Средняя и истинная скорость. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Физический смысл константы скорости и ее размерность для реакций первого, второго и третьего порядков. Молекулярность и общий порядок химической реакции. Порядок реакции по одному их реагирующих веществ. Кинетическое уравнение химической реакции.

Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Вант-Гоффа, температурный коэффициент Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса, энергия активации, предэкспоненциальный множитель. Экспериментальное определение энергии активации.

Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Понятие активированного комплекса.

Алгоритмы решения задач по химической кинетике.

9.Аналитическая химия

9.1 Основы качественного анализа

Способы проведения качественного анализа. Дробный и систематический качественный анализ неорганических ионов. Качественные реакции неорганических катионов и анионов.

Алгоритмы решения задач по качественному анализу неорганических веществ.

9.2 Основы количественного анализа

Методы количественного анализа. Основы титриметрического анализа. Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное титрование. Первичные и вторичные стандарты.

Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет pH растворов кислот и оснований. Гидролиз солей. Методы определения pH растворов. Кислотно-основное титрование. Кривые кислотно-основного титрования. Влияние констант диссоциации на характер кривых титрования. Методы определения конечной точки титрования. Теория кислотно-основных индикаторов.

Комплексонометрическое титрование. Использование полиаминополикарбоновых кислот в комплексонометрии. Построение кривых титрования. Металлохромные индикаторы. Способы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, косвенное.

Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия и дихроматометрия. Иодометрия и иодиметрия. Способы определения конечной точки титрования, окислительно-восстановительные и адсорбционные индикаторы.

Алгоритмы решения задач по количественному анализу.

10.Экспериментальная работа

Идентификация неорганических веществ

Качественные реакции на катионы и анионы.

Алгоритмы решения задач по идентификации неорганических веществ.

Приложение №2 к дополнительной общеразвивающей программе «Подготовка к олимпиадам по химии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ «ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ»

1. Планируемые результаты реализации модуля

Предметные:

Учащиеся будут знать:: формулы для расчёта основных химических величин, понятия (количество вещества, плотность, относительная плотность, масса, объём, число структурных единиц, массовая доля), их единицы измерения, молярную массу, объём молярной доли вещества, современную международную номенклатуру органических и неорганических веществ, свойства металлов и неметаллов и их соединений, основные понятия физической, аналитической химии.

Учащиеся будут уметь: проводить расчёты: по формулам, используя количественные отношения; по нескольким химическим уравнениям; по термохимическим уравнениям; связанные с концентрацией веществ; по выходу продукта реакции от теоретически возможного; по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке; по уравнениям реакций с использованием растворов с определённой концентрацией растворённого вещества; расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций, проводить идентификацию неорганических веществ, применять методы качественного и количественного анализа.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи деятельности, поиска средств ее осуществления;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха.

Познавательные универсальные учебные действия:

- формирование знаний, понимание и принятие личностью ценностей, освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;

- использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач;

- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- способность учитывать позицию собеседника, уважительное отношение к иному мнению, организовывать и осуществлять сотрудничество и кооперацию с учителем и сверстниками, адекватно передавать информацию и отображать предметное содержание и условия деятельности.

- готовность слушать собеседника и вести диалог; - готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

- определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;

- готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества.

Личностные результаты

- формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир в его органичном единстве и разнообразии природы, народов, культур и религий;

- овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире;

- развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;

- готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

- развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;

- формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

2. Тематическое планирование

№	Наименование темы	Кол-во часов			
		Общее	Теория	практика	лабораторный практикум
1	**Структура химической задачи**	**12**	**6**	**6**	**-**
2	**Вычисления по химическим формулам**	**24**	**6**	**18**	**-**
3	**Задачи на растворы**	**24**	**6**	**12**	**6**
4.	**Неорганическая химия**	**42**	**20**	**10**	**12**
4.1.	Химия неметаллов	18	8	4	6
4.2.	Химия металлов	24	12	6	6
5.	**Основы координационной химии**	**12**	**2**	**6**	**4**
6.	**Основы радиохимии**	**6**	**2**	**4**	**-**
7.	**Современная неорганическая химия**	**12**	**6**	**6**	**-**
8.	**Физическая химия**	**42**	**14**	**24**	**4**
8.1.	Электрохимия	12	4	8	-
8.2.	Химическая термодинамика	18	6	12	-
8.3.	Химическая кинетика	12	4	4	4
9.	**Аналитическая химия**	**24**	**8**	**10**	**6**
9.1.	Основы качественного анализа	12	4	8	-
9.2.	Основы количественного анализа	12	4	2	6
10.	**Экспериментальная работа Идентификация неорганических веществ**	**18**	**6**	**8**	**4**
Итого:		**216**	**76**	**104**	**36**

3. Содержание модуля

1.Структура химической задачи

Анализ задачи, выделение химической и математической частей, способы задания условий: неполные, лишние и неопределенные математические данные задачи. Структура задач по уравнениям химических реакций. Их составление. Сложные задачи, использование комбинированных знаний из разных разделов химии и других предметов. Оригинальность вопроса нестандартных задач, наличие неопределенности, исторических сведений, включение разнообразных названий веществ. Занимательные задачи

2. Вычисления по химическим формулам

Расчёты с использованием газовых законов, относительной плотности смеси газов, объёмной и мольной доли веществ в смеси. Вычисления средней молярной массы смеси. Нахождение молекулярной формулы вещества по его абсолютной и относительной плотности паров и массовой доле элементов. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания

3.Задачи на растворы

Способы выражения состава раствора. Понятия: концентрация, растворение, растворимость, кристаллогидрат. Переход от одной концентраций к другой

4..Неорганическая химия

4.1Химия неметаллов

Общая характеристика р-элементов. Валентность и степени окисления атомов. Изменение устойчивости соединений в высшей степени окисления по группам. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группам и периодам. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов по периодам и группам.

Гидриды элементов VA группы. Гидразин и гидроксиламин. Строение молекул. Реакции присоединения, окислительно-восстановительные. Азотистоводородная кислота и ее соли. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Оксиды фосфора и кислородсодержащие кислоты фосфора. Особенности строения молекул. Принципы получения. Основность кислородсодержащих кислот фосфора и их окислительно-восстановительные свойства.

Простые вещества элементов VIA группы. Водородные соединения серы H2Sn. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Полисульфиды. Тиосерная кислота: состав и свойства. Строение и восстановительные свойства тиосульфат-иона.

Общая характеристика галогенов. Диспропорционирование галогенов в нейтральных и щелочных средах. Изменение в ряду галогенводородов прочно-сти химической связи, термической устойчивости, кислотных и восстановительных свойств. Общие принципы получения галогенводородов. Особенно-сти плавиковой кислоты, гидрофториды. Оксиды хлора(I,IV, VII), брома(I), иода(V). Кислородсодержащие кислоты хлора, брома, иода. Строение молекул. сравнительная устойчивость. Окислительные и кислотные

свойства. Общие принципы получения. Соли кислородсодержащих кислот галогенов. Окислительные свойства. Сравнительная устойчивость солей и кислот. Применение гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов

4.2.Химия металлов

Общая характеристика d-элементов. Строение атомов. Степени окисления атомов. Изменение по подгруппе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Сходство химических свойств элементов по периодам и группам. Особенности изменения свойств d-элементов по подгруппам в сравнении с p-элементами. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов d-элементов в разных степенях окисления их атомов. Оксиды и гидрокисиды ванадия в разных состояниях оксиления. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений ванадия (II, III, IV, V).

Оксиды и гидроксиды хрома(II, III, VI). Их сравнительная устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Окислительно-восстановительные свойства солей хрома(II, III, VI). Двойные соли и комплексные соединения хрома(III). Окислительные свойства хроматов и дихроматов.

Общая характеристика элементов подгруппы марганца. Валентность и степени окисления марганца в его соединениях. Физические и химические свойства марганца. Соединения марганца(II). Устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения. Свойства. Соединения марганца(IV). Оксид марганца(IV): строение и окислительно-восстановительные свойства. Соединения марганца(VI, VII). Марганцовистая и марганцовая кислоты, манганаты и перманганаты. Окислительно-восстановительные свойства, получение. Влияние кислотности среды на окислительные свойства перманганатов в растворах.

Общая характеристика элементов триады железа. Валентность и степени окисления. Физические и химические свойства простых веществ. Оксиды и гидроксиды железа, кобальта, никеля(II, III). Смешанные оксиды. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Принципы получения. Соли железа, кобальта, никеля(II, III). Кристаллогидраты. Двойные соли. Соль Мора. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля(II, III). Ферраты(VI). Получение и окислительные свойства.

Физические и химические свойства металлических меди, серебра и золота. Соли меди, серебра, золота(I). Окислительно-восстановительные свойства. Диспропорционирование. Галогенидные, тиосульфатные, цианидные комплексные соединения серебра(I). Соединения меди и серебра (II). Оксиды, гидроксиды. Комплексные соединения меди(II). Соединения меди и золота(III): получение и свойства. Физические и химические свойства простых веществ элементов под- цинка. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Амальгамы. Получение, химические свойства

металлических цинка, кадмия и ртути. Оксиды, гидроксиды и соли металлов подгруппы цинка.

5.Основы координационной химии

Координационная теория Вернера. Основные понятия координационной химии: комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя сферы, координационное число, дентатность лигандов. Внутрикомплексные соединения (хелаты). Полидентатные лиганды. Номенклатура комплексных соединений.

Равновесия в растворах комплексных соединений. Константа устойчивости.

Концепция жестких и мягких кислот и оснований Пирсона (ЖМКО).

6.Основы радиохимии

Ядро атома, элементарные частицы. Изотопы, изотоны, изобары. Радиоактивность. Ядерные превращения. Закон радиоактивного распада. Радиоактивное равновесие. Методы синтеза радиоактивных изотопов.

Алгоритм решения задач в участие радиоактивных изотопов и их превращений.

7.Современная неорганическая химия

Современная координационная химия. Карбонильные комплексы. π-комплексы. Ферроцен. Характер химических связей в молекуле ферроцена. Полиядерные комплексы. Мостиковые группы в полиядерных комплексах. Кластерные соединения. Основы супрамолекулярной химии.

8.Физическая химия

8.1Электрохимия

Электролиз. Электролиз расплавов солей, оксидов и щелочей. Электролиз растворов солей, щелочей, кислот на инертном и растворимом аноде. Законы Фарадея.

Алгоритмы решения задач по электрохимии.

8.2 Химическая термодинамика

Тепловой эффект химической реакции. Термохимическое уравнение. Стандартная энтальпия химической реакции. Энтальпия образования химического соединения, энтальпия химической связи, энтальпия сгорания химического соединения. Закон Гесса. Применение закона Гесса и следствий из него к расчету энтальпии химической реакции.

Энергия, теплота работа. Определение энтропии. Зависимость энтропии вещества от его природы, количества, температуры. Стандартная энтропия химической реакции. Критерий самопроизвольного протекания химической реакции. Энергия Гиббса и ее зависимость от температуры и давления. Энтропийный и энтальпийный факторы в энергии Гиббса. Константа химического равновесия, ее связь со стандартной энергией Гиббса.

Алгоритмы решения задач по химической термодинамике.

8.3 Химическая кинетика

Определение скорости химической реакции. Средняя и истинная скорость. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Физический смысл константы скорости и ее размерность для реакций первого, второго и третьего порядков. Молекулярность и общий порядок химической реакции. Порядок реакции по одному их реагирующих веществ. Кинетическое уравнение химической реакции.

Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Вант-Гоффа, температурный коэффициент Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса, энергия активации, предэкспоненциальный множитель. Экспериментальное определение энергии активации.

Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Понятие активированного комплекса.

Алгоритмы решения задач по химической кинетике.

9.Аналитическая химия

9.1 Основы качественного анализа

Дробный и систематический качественный анализ неорганических ионов. Качественные реакции неорганических катионов и анионов.

Алгоритмы решения задач по качественному анализу неорганических веществ.

9.2 Основы количественного анализа

Методы количественного анализа. Основы титриметрического анализа. Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное титрование. Первичные и вторичные стандарты.

Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет pH растворов кислот и оснований. Гидролиз солей. Методы определения pH растворов. Кислотно-основное титрование. Кривые кислотно-основного титрования. Влияние констант диссоциации на характер кривых титрования. Методы определения конечной точки титрования. Теория кислотно-основных индикаторов.

Комплексонометрическое титрование. Использование полиаминополикарбоновых кислот в комплексонометрии. Построение кривых титрования. Металлохромные индикаторы. Способы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, косвенное.

Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия и дихроматометрия. Иодометрия и иодиметрия. Способы определения конечной точки титрования, окислительно-восстановительные и адсорбционные индикаторы.

Алгоритмы решения задач по количественному анализу.

10.Экспериментальная работа

Идентификация неорганических веществ

Качественные реакции на катионы и анионы.

Алгоритмы решения задач по идентификации неорганических веществ.

Приложение №3 к дополнительной общеразвивающей программе «Подготовка к олимпиадам по химии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ «ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ»

1. Планируемые результаты реализации модуля

Предметные:

Учащиеся будут знать:: формулы для расчёта основных химических величин, современную международную номенклатуру органических и неорганических веществ, свойства органических соединений, основные понятия физической, аналитической химии.

Учащиеся будут уметь: проводить расчёты: по формулам, используя количественные отношения; по нескольким химическим уравнениям; по термохимическим уравнениям; связанные с концентрацией веществ; по выходу продукта реакции от теоретически возможного; по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке; по уравнениям реакций с использованием растворов с определённой концентрацией растворённого вещества; расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций, проводить идентификацию неорганических веществ, применять методы качественного и количественного анализа.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи деятельности, поиска средств ее осуществления;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха.

Познавательные универсальные учебные действия:

- формирование знаний, понимание и принятие личностью ценностей, освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач;

- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- способность учитывать позицию собеседника, уважительное отношение к иному мнению, организовывать и осуществлять сотрудничество и кооперацию с учителем и сверстниками, адекватно передавать информацию и отображать предметное содержание и условия деятельности.

- готовность слушать собеседника и вести диалог; - готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

- определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;

- готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества.

Личностные результаты

- формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир в его органичном единстве и разнообразии природы, народов, культур и религий;

- овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире;

- развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;

- готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

- развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;

- формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

2. Тематическое планирование

№	Наименование темы	Кол-во часов			
		Общее	Теория	практика	лабораторный

					практикум
1	**Структура химической задачи**	**12**	**6**	**6**	**-**
2	**Вычисления по химическим формулам**	**24**	**6**	**18**	**-**
3	**Задачи на растворы**	**24**	**6**	**12**	**6**
4.	**Органическая химия**	**42**	**20**	**10**	**12**
4.1.	Химия углеводородов.	18	8	4	6
4.2.	Химия кислородсодержащих соединений.	24	12	6	6
4.3	Химия азотсодержащих и гетероциклических соединений.				
5.	**Основы кристаллографии.**	**12**	**6**	**6**	**-**
6.	**Основы радиохимии**	**6**	**2**	**4**	**-**
7.	**Современная неорганическая химия. Наноматериалы.**	**12**	**6**	**6**	**-**
8.	**Физическая химия**	**42**	**14**	**24**	**4**
8.1.	Электрохимия	12	4	8	-
8.2.	Химическая термодинамика	18	6	12	-
8.3.	Химическая кинетика	12	4	4	4
9.	**Аналитическая химия**	**24**	**8**	**10**	**6**
9.1.	Основы качественного анализа	12	4	8	-
9.2.	Основы количественного анализа	12	4	2	6
10.	**Экспериментальная работа Идентификация неорганических веществ**	**18**	**6**	**8**	**4**
Итого:		**216**	**80**	**104**	**32**

3. Содержание модуля

1.Структура химической задачи

Сложные задачи, использование комбинированных знаний из разных разделов химии и других предметов. Оригинальность вопроса нестандартных задач, наличие неопределенности, исторических сведений, включение разнообразных названий веществ. Занимательные задачи

2. Вычисления по химическим формулам

Нахождение молекулярной формулы вещества по его абсолютной и относительной плотности паров и массовой доле элементов. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания

3.Задачи на растворы

Способы выражения состава раствора. Понятия: концентрация, растворение, растворимость, кристаллогидрат. Переход от одной концентраций к другой

4.. Органическая химия

4.1 Химия углеводородов.

Основные методы синтеза алканов: гидрирование непредельных углеводородов, восстановление галоген- и кислородсодержащих соединений, реакция Вюрца, декарбоксилирование и электролиз солей карбоновых кислот. Основные химические свойства алканов. Способы образования двойной связи: дегидрирование и крекинг алканов, частичное гидрирование тройной связи, дегидрогалогенирование, дегидратация, дегалогенирование, термическое разложение четвертичных аммониевых оснований. Основные химические свойства алкенов. Электрофильное присоединение по двойной связи кислот, галогеноводородов, воды, галогенов. Методы образования тройной связи. Химические свойства алкинов: каталитическое гидрирование, гидратация, карбоксилирование, присоединение спиртов, карбоновых кислот, галогенов, галогеноводородов. Окислительные превращения ацетиленов. Кислотные свойства алкинов

4.2. Химия кислородсодержащих соединений.

Способы образования связи C-Hal: замещение атома водорода и гидроксильной группы, реакции присоединения по кратным связям. Химические свойства алкилгалогенидов: нуклеофильное замещение атомов галогенов, реакции отщепления, восстановление. Одноатомные насыщенные спирты, методы синтеза: присоединение воды к двойной связи, гидролиз связи C-Hal, восстановление карбонильной и карбоксильной групп, синтезы с использованием металлорганических соединений. Химические свойства спиртов: кислотно-основные свойства, получение алкоголятов и их использование в органическом синтезе, замещение гидроксильной группы, дегидратация. Эфирообразование: простые и сложные эфиры. Окисление и дегидрирование спиртов. Способы введения гидроксильной группы в ароматическое ядро. Кислотно-основные свойства фенолов. Образование фенолятов, простых и сложных эфиров. Применение стерически загруженных фенолов в качестве антиоксидантов. Понятие о многоатомных фенолах. Основные методы получения и химические свойства тиолов. Строение карбонильной группы, распределение электронной плотности в

ней. Способы образования карбонильной группы. Химические свойства карбонильных соединений. Реакции нуклеофильного присоединения. Взаимодействие с N-нуклеофилами: образование оксимов, гидразонов, реакции с первичными и вторичными аминами. Реакции с С-нуклеофилами. Кето-енольная таутомерия. Альдольно-кротоновая конденсация. Реакции окисления альдегидов и кетонов. Карбоновые кислоты и их производные: классификация и номенклатура. Методы получения карбоновых кислот и их производных: окисление углеводородов, спиртов и альдегидов, гидролиз нитрилов и сложных эфиров. Химические свойства карбоновых кислот и их производных. Кислотность, ее связь с электронным строением карбоновых кислот и их анионов, зависимость от характера и положения заместителей в алкильной цепи. Производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Производные карбоновых кислот.

4.3 Химия азотсодержащих и гетероциклических соединений.

Амины. Аминокислоты. Пятичленные и шестичленные гетероциклы.

***5.* Основы кристаллографии.**

Введение в кристаллографию. Понятия «симметрия», «симметричный объект». Операции и элементы симметрии. Определение симметрии кристаллов. Символика Браве. Проецирование кристаллов.

6.Основы радиохимии

Ядро атома, элементарные частицы. Изотопы, изотоны, изобары. Радиоактивность. Ядерные превращения. Закон радиоактивного распада. Радиоактивное равновесие. Методы синтеза радиоактивных изотопов.

Алгоритм решения задач в участие радиоактивных изотопов и их превращений.

7.Современная неорганическая химия. Наноматериалы.

Ферроцен. Характер химических связей в молекуле ферроцена. Полиядерные комплексы. Мостиковые группы в полиядерных комплексах. Кластерные соединения. Основы супрамолекулярной химии. Наноматериалы.

8.Физическая химия

8.1Электрохимия

Окислительно-восстановительные реакции. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Электрохимический ряд напряжений металлов. Электролиз. Электролиз расплавов солей, оксидов и щелочей. Электролиз растворов солей, щелочей, кислот на инертном и растворимом аноде. Законы Фарадея.

Алгоритмы решения задач по электрохимии.

8.2 Химическая термодинамика

Закон Гесса. Применение закона Гесса и следствий из него к расчету энтальпии химической реакции.

Энергия, теплота работа. Определение энтропии. Зависимость энтропии вещества от его природы, количества, температуры. Стандартная энтропия химической реакции. Критерий самопроизвольного протекания химической реакции. Энергия Гиббса и ее зависимость от температуры и давления. Энтропийный и энтальпийный факторы в энергии Гиббса. Константа химического равновесия, ее связь со стандартной энергией Гиббса.

Алгоритмы решения задач по химической термодинамике.

8.3 Химическая кинетика

Определение скорости химической реакции. Физический смысл константы скорости и ее размерность для реакций первого, второго и третьего порядков. Молекулярность и общий порядок химической реакции. Порядок реакции по одному их реагирующих веществ. Кинетическое уравнение химической реакции.

Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Вант-Гоффа, температурный коэффициент Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса, энергия активации, предэкспоненциальный множитель. Экспериментальное определение энергии активации.

Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Понятие активированного комплекса.

Алгоритмы решения задач по химической кинетике.

9.Аналитическая химия

9.1 Качественный анализ

Дробный и систематический качественный анализ неорганических ионов. Качественные реакции неорганических катионов и анионов.

Алгоритмы решения задач по качественному анализу неорганических веществ.

9.2 Основы количественного анализа

Методы количественного анализа. Основы титриметрического анализа. Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное титрование. Первичные и вторичные стандарты.

Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет pH растворов кислот и оснований. Гидролиз солей. Методы определения pH растворов. Кислотно-основное титрование. Кривые кислотно-основного титрования. Влияние констант диссоциации на характер кривых титрования. Методы определения конечной точки титрования. Теория кислотно-основных индикаторов.

Комплексонометрическое титрование. Использование полиаминополикарбоновых кислот в комплексонометрии. Построение кривых титрования. Металлохромные индикаторы. Способы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, косвенное.

Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия и дихроматометрия. Иодометрия и иодиметрия. Способы определения

конечной точки титрования, окислительно-восстановительные и адсорбционные индикаторы.
Алгоритмы решения задач по количественному анализу.

10.Экспериментальная работа
Идентификация органических веществ
Качественные реакции на органические вещества.
Алгоритмы решения задач по идентификации органических веществ.