

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АКАДЕМИЯ ТАЛАНТОВ» САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

РАССМОТРЕНА

на заседании
Экспертного совета
ГБНОУ «Академия талантов»
от «28» декабря 2022 г.
Протокол № 2/ЭС

ПРИНЯТА

на заседании
Педагогического совета
ГБНОУ «Академия талантов»
от «29» августа 2023 г.
Протокол № 4/23

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора
ГБНОУ «Академия талантов»
от «30» августа 2023 г.
№ 30081

_____ И.В. Пильдес

РАССМОТРЕНА

на заседании
Методического объединения
ГБНОУ «Академия талантов»
от «25» августа 2023 г.
Протокол № 2/23

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

– «Профильная смена» (в формате интенсивной профильной образовательной программы)

«ИНФОХИМИЯ»

Срок освоения – 5 дней
Объем освоения - 30 часов
Возраст обучающихся – 14-17 лет

Разработчик:

Скорб Екатерина Владимировна,
доктор химических наук,
профессор, директор НОЦ
инфохимии Университета ИТМО

Санкт-Петербург
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время существует тенденция рассмотрения важных проблем современности с привлечением междисциплинарных областей науки. Так инфохимия - область экспериментальной химии, изучающая возможность записи и хранения информации на молекулярном уровне, - рассматривает информационные технологии в совершенно новом направлении: на молекулярном уровне и в химических системах. Научная работа производится по нескольким направлениям: от создания искусственной клетки до систем программирования бактериальных биопленок, умных динамических материалов и светуправляемых систем диагностики, изучения и моделирования нелинейных химических процессов.

Знакомство в школьном возрасте с основными методиками в междисциплинарном направлении инфохимии дает толчок к развитию как профессиональных, так и междисциплинарных компетенций обучающихся для применения в будущей профессиональной деятельности в области химических и биомедицинских технологий и развитию научно-исследовательской деятельности среди молодежи в России.

Направленность программы: естественно-научная, так как направлена на освоение методов научного познания мира, формирование и развитие научного мировоззрения и мышления, исследовательских способностей обучающихся.

Актуальность программы

Программа ориентирована на подготовку обучающихся в новом перспективном направлении науки. Инфохимия — это новая область экспериментальной науки, формирующаяся на пересечении химии, биологии, компьютерных технологий, математики и изучающая хранение и обработку информации на молекулярном уровне. Применение знаний такой междисциплинарной области науки необходимо для решения многих современных проблем промышленности и социума, связанных с созданием метастабильных систем, систем далеких от равновесия и других. Программа «Инфохимия» не только существенно расширяет знания об исследовательских возможностях и интеллектуальном потенциале человека, но также обеспечивает возможность успеха в избранной сфере посредством полного погружения обучающихся в научно-исследовательскую деятельность.

Актуальность программы заключается также в развитии у старших школьников общих «компетенций XXI века», необходимых для их успешной профессиональной и личностной реализации (когнитивные, социально-эмоциональные, цифровые); особое внимание будет уделено развитию у обучающихся естественно-научного мышления, нацеленности на практически значимую научно-исследовательскую деятельность в области химии, химического инжиниринга, биотехнологии, клеточной и молекулярной биологии, биомедицины и профильной подготовке обучающихся к успешному выступлению на всероссийских и международных конкурсах, включая соревнования НТИ, конкурс «Большие вызовы» и конкурс IChem Prize.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся 14-17 лет, проявляющих высокий интерес к современной науке, аналитической, научно-исследовательской проектной деятельности и естественно-научным дисциплинам, нацеленных на развитие навыка работы в научной лаборатории, постижение новых знаний и опыта и успешное участие в конкурсных мероприятиях всероссийского и международного уровней, включая Всероссийские соревнования НТИ, Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы», Конкурс школьных междисциплинарных проектов IChem Prize.

Программа имеет **углубленный уровень освоения** материала.

Объем и сроки освоения программы

Программа «Инфохимия» рассчитана на 36 часов обучения в интенсивном формате (6 дней реализации).

Режим занятий

6 дней в интенсивном формате на базе НОЦ Инфохимии Университета ИТМО согласно расписанию (см. Приложение 1)

Отличительные особенности

Отличительной особенностью Программы является сочетание передовых научных подходов и использование современного научного оборудования. Каждый участник данной программы выполняет собственный научный проект под индивидуальным руководством экспертов и при поддержке менторов. Ведущие профильной смены – педагоги, научные деятели и ученые с международным опытом, имеющие богатый профессиональный опыт и научные публикации в высокорейтинговых журналах крупнейших международных издательств.

Цели и задачи программы

Целью реализации Программы является развитие у обучающихся интереса к предмету инфохимии через подготовку к интеллектуальным состязаниям всероссийского и международного уровней, включая Всероссийские соревнования НТИ, Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы» и Конкурс школьных междисциплинарных проектов IChem Prize.

Для достижения поставленной цели при реализации Программы решаются следующие **задачи**:

Обучающие:

- обучить современным методам химического анализа промышленных и природных объектов, сочетающего углубленные знания в области химии, высокую математическую подготовку и профессиональное владение вычислительной техникой;
- развить практические навыки работы в лаборатории с химическими реактивами, современным оборудованием и вычислительной техникой, а также с различными программами обработки данных;
- сформировать навыки самостоятельного планирования, осуществления проектной деятельности;
- подготовить научно-исследовательские работы для дальнейшего участия в конкурсных мероприятиях всероссийского и международного уровней, включая Всероссийские соревнования НТИ, Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы» и Конкурс школьных междисциплинарных проектов IChem Prize.

Развивающие:

- развить умение применять полученные теоретические знания на практике;

Воспитательные:

- воспитать уважительное отношение к научному знанию;
- воспитать чувство ответственности за свою деятельность.

Планируемые результаты

Личностные результаты

- развито умение применять полученные теоретические знания на практике;

- воспитано уважительное отношение к научному знанию;
- воспитано чувство ответственности за свою деятельность;

Метапредметные результаты

- сформированы навыки самостоятельного планирования, осуществления проектной деятельности;

Предметные результаты

- обучены современным методам химического анализа промышленных и природных объектов, сочетающего углубленные знания в области химии, высокую математическую подготовку и профессиональное владение вычислительной техникой;
- получены практические навыки работы в лаборатории с химическими реактивами, современным оборудованием и вычислительной техникой, а также с различными программами обработки данных;
- подготовлены научно-исследовательские работы для дальнейшего участия в конкурсных мероприятиях всероссийского и международного уровней, включая Всероссийские соревнования НТИ, Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы» и Конкурс школьных интердисциплинарных проектов IChem Prize.

Организационно-педагогические условия реализации

Язык реализации: русский

Форма обучения: очная

Особенности реализации: возможна реализация с использованием дистанционных образовательных технологий.

Условия набора: участниками Программы могут быть обучающиеся образовательных организаций Санкт-Петербурга, заявившие в добровольном порядке своё намерение участвовать в мероприятиях смены в срок, установленный Региональным центром выявления и поддержки одаренных детей Санкт-Петербурга, и прошедшие предварительный отбор по критериям и условиям, установленным в Положении о порядке организации обучения по дополнительным образовательным программам – «Профильные смены» (в формате интенсивной профильной образовательной программы) в Региональном центре выявления и поддержки одаренных детей в области искусства, спорта, образования и науки Государственного бюджетного нетипового образовательного учреждения «Академия талантов» Санкт-Петербурга. Набор осуществляется на основании результатов входного контроля (мотивационного письма), проводимого в целях выявления необходимых и достаточных навыков и знаний для освоения программы.

Условия формирования групп:

В Программе одновременно принимают участие 20 обучающихся (2 разновозрастные группы обучающихся).

Формы организации и проведения занятий: занятия проводятся как для всей группы обучающихся по лабораториям. Программа предусматривает возможность реализации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

фронтальная: работа педагога со всеми обучающимися одновременно (объяснение нового материала, лекции), работа в малых группах по лабораториям.

Для реализации Программы предполагается использование педагогами таких форм проведения занятий, как: интерактивные лекции, практические занятия, лабораторные занятия, научно-исследовательская деятельность, проектная работа в малых группах, индивидуальные консультации с экспертами по подготовке проектов. Групповые занятия в рамках данной Программы обеспечивают живой обмен мнениями, опытом и взглядами. Интерактивные формы обучения способствуют формированию навыков работы в парах и малых группах, а также развитию креативного мышления и умению логически верно формулировать собственную позицию. В рамках Программы под руководством экспертов обучающиеся создадут научно-исследовательские междисциплинарные проекты для дальнейшего участия в конкурсных мероприятиях всероссийского и международного уровней с применением современных исследовательских методов. По итогам реализации Программы предполагается проведение итогового контроля в формате презентации научно-исследовательских междисциплинарных проектов обучающихся с их последующей экспертной оценкой педагогическим составом и обсуждением самих обучающихся.

Материально-техническое оснащение программы

1. Учебное пространство: помещения для проведения лекций и практических занятий вместимостью 20, 40 человек, лабораторные помещения для проведения практических и лабораторных работ в соответствии с указанными направлениями;

2. Оборудование: ноутбуки с доступом к сети Интернет, установленным на них необходимым ПО, принтеры для реализации проекта, проекторы/экраны для демонстрации иллюстративного материала на аудиторию 20, 40 человек, презентер, вычислительный кластер для DFT, электрохимическое оборудование; лабораторное оборудование

3. Раздаточный материал: бумага А4 (блок), блокноты, ручки;

4. Кадровое обеспечение: помощь в случае необходимости настройки техники и переоборудования помещений, техническое администрирование образовательного процесса.

Педагоги программы:

- Скорб Екатерина Владимировна, кандидат химических наук, профессор НОЦ Инфохимии Университета ИТМО, руководитель образовательной программы «Инфохимия»;
- Уласевич Светлана Александровна, кандидат химических наук, доцент НОЦ Инфохимии Университета ИТМО, групп-лидер научной группы «Биомиметические материалы»;
- Новиков Александр Сергеевич, кандидат химических наук, доцент НОЦ Инфохимии Университета ИТМО, групп-лидер «Вычислительная химия»;
- Шитяков Сергей Васильевич, доктор медицинских наук, ведущий сотрудник НОЦ Инфохимии Университета ИТМО, групп-лидер «Хемоинформатика»;
- Орлова Татьяна Николаевна, кандидат физико-математических наук, ведущий сотрудник НОЦ Инфохимии Университета ИТМО, групп-лидер «Структурированная и динамическая мягкая материя»;
- Садовничий Роман Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник НОЦ Инфохимии Университета ИТМО;
- Муравьев Антон Андреевич, кандидат химических наук, доцент НОЦ Инфохимии Университета ИТМО, групп-лидер «Комбинаторная химия»;
- Смирнов Евгений Алексеевич, кандидат химических наук, доцент НОЦ Инфохимии Университета ИТМО, групп-лидер «Хемотроника и интерфейсы».

- Старикова Анна Александровна, кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник НОЦ Инфохимии Университета ИТМО

5. Общелабораторное оборудование: Лабораторная микроцентрифуга MiniSpin; Микроцентрифуга-вортекс "Микроспин" FV-2400, 2800 об/мин, роторы R-1,5, R-0.5/0.2; Магнитная мешалка ES-6120 с подогревом; Магнитная мешалка ПЭ-6100; Дозатор 1-канальные 1-0,5-5 Микро, 5-50, 20-200, 100-1000; Лабораторная стеклянная химическая посуда; Пипетка серологическая на 25 и 50 мл; Пипетаторы поршневые и с грушей; Весы портативные серии Navigator NV622, 620г/0,01 г, внешняя калибровка; Термостат типа "Драй-блок" TDB-120; Баня-термостат водяная WB-4MS; Баня термостатирующая прецизионная LOIP LB-212; Мойка ультразвуковая Elmasonic S 70 Н; рН-метр ST2100-F; Комбинированный прибор Starter 3100M с отдельным держателем электрода, 4-х электродным датчиком STCO; Стерилизатор (автоклав) паровой 2540 МК; Система очистки воды RiOs-Di 3 (производительность 3 л/ч); Льдогенератор чешуйчатого льда Potkka; Холодильник с морозильной камерой Liebherr LCv 4010; Сосуд Дьюара 4 литра; Вертикальный низкотемпературный морозильник HEF U410, объем 410 л., -50 до -86 С.

6. Специализированное оборудование: Спектрофотометр NanoPhotometer NP80-Touch, сканирование 200-900 нм, сенсорный экран, термостатируемый; Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот CFX96 в реальном времени; Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот T100; Центрифуга–Вортекс для ПЦР планшет CVP-2; Трансиллюминатор TCP-20.LM, V1,365/312 нм, UV Table; Мини-камера для горизонтального электрофореза (125*76 мм); Устройство для электрофореза нуклеиновых кислот в агарозных и акриламидных гелях УЭФ-01-"ДНК-Техн."; Гель-документирующая система ChemiDoc XRS+; Камера для вертикального электрофореза PROTEAN II xi Cell; Хроматографическая система низкого давления BioLogic LP с коллектором фракций Model 2110; Биореактор типа "Реверс-Спиннер" RTS-1 с опцией контроля роста микроорганизмов в реальном режиме времени; Инкубатор лабораторный BINDER RI 115; Инвертированный микроскоп биологический Nikon Eclipse TS2 (вариант исполнения Eclipse TS2 FL); Микроскоп для лабораторных исследований Axio Scope.A1 с принадлежностями (фильтры Fs 01 DAPI, Fs 09 AF 488, Fs 15 AF 546); ЭКПС 10 Печь электрокамерная; Горизонтальная автоматизированная ферма с функциями периодического затопления, охлаждения питательного раствора, подачи CO₂ и кондиционирования, вентиляции и увлажнения воздуха (в комплект включены семена и ростки для выращивания); Вертикальная автоматизированная ферма Growpillar, включающая 20 колонн, с функциями периодического затопления, системой охлаждения питательного раствора, подачи CO₂, кондиционирования, вентиляции и увлажнения воздуха (в комплект включены семена и ростки для выращивания); Малая автоматическая ферма с 3 посадочными местами; Аквапониическая автоматизированная ферма Over Growersc интерфейсом USB-C.

Учебный план (36 часов)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы контроля/аттестации
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа	
1.	Тема 1. Инфохимия	14	3	7	4	Педагогическое наблюдение обсуждение, практическое задание
1.1.	Введение в инфохимию	2	2	0	0	
1.2.	Изучение реакционно-диффузионных процессов в химических системах	2	0	2	0	
1.3.	Современные аспекты неорганической и органической химии	1	1	0	0	
1.4.	Выбор индивидуальных проектов и распределение по менторам	1	0	1	0	
1.5.	Проектная работа	4	0	4	0	
1.6.	Поиск информации, обработка данных	4	0	0	4	
2.	Тема 2. Биомиметические материалы	10	2	4	4	Педагогическое наблюдение обсуждение, практическое задание
2.1.	Введения в сонохимию и биомиметические материалы	2	2	0	0	
2.2.	Проектная работа	4	0	4	0	
2.3.	Поиск информации, обработка данных	4	0	0	4	
4.	Тема 3. Вычислительная химия	10	2	4	4	Педагогическое наблюдение обсуждение, практическое задание
4.1.	Ведение в вычислительную химию и роботизацию химических технологий	2	2	0	0	
4.2.	Проектная работа	2	0	2	0	
4.3.	Поиск информации, обработка данных	2	0	0	2	
4.4.	Обработка итоговых данных и промежуточные отчеты	4	0	2	2	
5.	Тема 5. Подведение итогов	2	0	2	0	Презентация научно-исследовательских проектов с их последующей
5.1.	Защита проектных работ	2	0	2	0	

						экспертной оценкой
	Всего:	36	10	26	12	

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
ГБНОУ «Академия талантов»
от «30» августа 2023 г.
№ 30081

_____ И.В. Пильдес

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

«Инфохимия»

Цели и задачи программы

Целью реализации Программы является развитие у обучающихся интереса к предмету инфохимии через подготовку к интеллектуальным состязаниям всероссийского и международного уровней, включая Всероссийские соревнования НТИ, Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы» и Конкурс школьных междисциплинарных проектов IChem Prize.

Для достижения поставленной цели при реализации Программы решаются следующие **задачи:**

Обучающие:

- обучить современным методам химического анализа промышленных и природных объектов, сочетающего углубленные знания в области химии, высокую математическую подготовку и профессиональное владение вычислительной техникой;
- развить практические навыки работы в лаборатории с химическими реактивами, современным оборудованием и вычислительной техникой, а также с различными программами обработки данных;
- сформировать навыки самостоятельного планирования, осуществления проектной деятельности;
- подготовить научно-исследовательские работы для дальнейшего участия в конкурсных мероприятиях всероссийского и международного уровней, включая Всероссийские соревнования НТИ, Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы» и Конкурс школьных междисциплинарных проектов IChem Prize.

Развивающие:

- развить умение применять полученные теоретические знания на практике;

Воспитательные:

- воспитать уважительное отношение к научному знанию;
- воспитать чувство ответственности за свою деятельность.

Планируемые результаты

Личностные результаты

- развито умение применять полученные теоретические знания на практике;
- воспитано уважительное отношение к научному знанию;
- воспитано чувство ответственности за свою деятельность;

Метапредметные результаты

- сформированы навыки самостоятельного планирования, осуществления проектной деятельности;

Предметные результаты

- обучены современным методам химического анализа промышленных и природных объектов, сочетающего углубленные знания в области химии, высокую математическую подготовку и профессиональное владение вычислительной техникой;
- получены практические навыки работы в лаборатории с химическими реактивами, современным оборудованием и вычислительной техникой, а также с различными программами обработки данных;
- подготовлены научно-исследовательские работы для дальнейшего участия в конкурсных мероприятиях всероссийского и международного уровней, включая Всероссийские соревнования НТИ, Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы» и Конкурс школьных интердисциплинарных проектов IChem Prize.

Содержание обучения

Программа содержит следующие тематические разделы:

Тема 1. Инфохимия

Теория. Введение в инфохимию. Динамическая теория информации. Распределенные динамические системы. Самоорганизация материи. Изучение реакционно-диффузионных процессов в химических системах. Современные аспекты неорганической и органической химии

Практика. Постановка модельных систем реакционно-диффузионных процессов. Создание органических колец Лизеганга. Применение современных методов обработки данных. Разработка научно-исследовательских интердисциплинарных проектов под руководством экспертов.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, практическое задание, обсуждение.

Тема 2. Биомиметические материалы

Теория. Введения в сонохимию и биомиметические материалы. Сонохимические реакции. Классификация звукохимических реакций. Сонохимические методы в химии. Новые материалы для регенеративной медицины. Сонохимическая модификация материалов. Металлорганические капсулы в медицине и биохимии.

Практика. Визуализация формирования кавитационного пузыря с использованием высокоскоростной камеры. Создание колец Лизеганга из гидроксоапатитов. Разработка научно-исследовательских интердисциплинарных проектов под руководством экспертов.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, практическое задание, обсуждение.

Тема 3. Вычислительная химия

Теория. Ведение в вычислительную химию и роботизацию химических технологий. Термодинамический расчет межмолекулярных взаимодействий. Расчетная химия макромолекул. Квантово-химические расчеты сложных систем. Введение в метрологию.

Практика. Расчет межмолекулярных взаимодействий различных органических молекул. Работа на роботизированной установке. Обработка данных эксперимента с помощью современных программ обработки данных (Power Point, Word, MatLab, ImageJ, Weka, Origin, Orca, ChemDraw и др.). Разработка научно-исследовательских интердисциплинарных проектов под руководством экспертов. Представление промежуточных отчетов проведения научно-исследовательского проекта.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, практическое задание, обсуждение.

Тема 4. Подведение итогов

Практика. Подведение итогов проделанной работы. Презентация и защита интердисциплинарных научно-исследовательских проектных работ. Экспертная оценка и обсуждение проектов. Вопросы экспертам.

Форма контроля: презентация научно-исследовательских проектов с их последующей экспертной оценкой.

Оценка реализации программы и образовательные результаты

По окончании смены предусмотрено проведение презентации научно-исследовательских междисциплинарных проектов обучающихся с их последующей экспертной оценкой педагогическим составом и обсуждением самих обучающихся.

Формы постпрограммного (тьюторского) сопровождения обучающихся

Постпрограммное сопровождение обучающихся по Программе осуществляется в формате свободных консультаций с преподавателями профильной смены и экспертами профильных областей по подготовке индивидуальных и/или групповых научно-исследовательских проектов для участия в конкурсных мероприятиях всероссийского и международного уровней, в том числе – соревновании НТИ, конкурсе «Большие вызовы» и конкурсе IChem Prize.

Информационная поддержка осуществляется через публикацию и предоставление участникам профильных смен свободного доступа к информационным ресурсам Программы (презентации, видеозаписи лекций и прочие материалы) на платформе Moodle и официальном сайте Регионального центра выявления и поддержки одаренных детей на платформе Tilda. Взаимодействие с участниками профильной смены происходит посредством живого общения, в социальной сети VK.com.

Методическое обеспечение программы

№ п/п	Раздел/тема	Форма деятельности обучающихся	Приемы и методы	Дидактический материал	Формы контроля/аттестации
1.	Тема 1. Инфохимия	Получение новых знаний, выполнение практических заданий, работа над научно-исследовательскими проектами, работа в лаборатории, дискуссия, презентация и защита научно-исследовательских проектов, самостоятельная работа	Приемы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, исследовательский, самооценка.	Учебная и научная литература, фото- и видеоматериалы, презентации, статистические данные, данные лабораторных исследований, цифровые материалы, электронные и Интернет ресурсы.	Педагогическое наблюдение, обсуждение, практическое задание
2.	Тема 2. Биомиметические материалы		Эмоциональные методы: поощрение, создание ситуации успеха.		
3.	Тема 3. Вычислительная химия		Познавательные: слушание, получение новых знаний, систематизация знаний, учебные дискуссии.		
4.	Тема 4. Подведение итогов		Социальные методы: создание ситуации взаимопомощи, обмен мнениями, работа в команде.		Презентация научно-исследовательских проектов с их последующей экспертной оценкой
		Практические: разбор нового материала, работа с лабораторным оборудованием, самостоятельная работа над проектами, диалог, дискуссия.			

Мониторинг реализации программы:

Методы проверки, оценки знаний и исполнительских навыков:

Проверка и оценка знаний и навыков учащихся являются неотъемлемой и важной составляющей частью процесса обучения, они строятся на принципах систематичности и проводятся в течение всего процесса обучения.

В ходе реализации программы используются входной, текущий, итоговый контроль.

Входной контроль – мотивационное письмо.

Текущий контроль - проводится в течение всего процесса обучения в форме педагогического наблюдения, опроса обучающихся.

Итоговый контроль проводится в конце обучения по программе в форме презентации научно-исследовательских проектов с последующей экспертной оценкой.

Итоговое оценивание осуществляется педагогом в отношении каждого обучающегося, результаты фиксируются в «Диагностической карте оценки результатов».

Критерии оценки презентации проекта (итоговое оценивание)

Критерий оценивания	Показатели
Постановка цели, проблематизация	1. Проектная работа соответствует цели и отвечает на проблемные вопросы – 3 балла 2. Проектная работа соответствует цели и отвечает на некоторые проблемные вопросы – 2 балла 3. Проектная работа не совсем точно отражает цель проекта и его проблемные вопросы – 1 балл
Формулировка задач проекта	1. Поставленные задачи ведут к достижению цели проекта – 3 балла 2. Не все задачи ведут к достижению цели проекта – 2 балла 3. Представленные задачи не ведут к достижению цели проекта – 1 балл
Результаты работы	1. Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, оформлены в соответствии с правилами – 3 балла 2. Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, содержат незначительные ошибки в оформлении – 2 балла 3. Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, содержат значительные ошибки в оформлении – 1 балл
Выступление	1. Устное выступление участника логично, отсутствуют грамматические и лексические ошибки – 3 балла 2. Устное выступление участника логично, присутствуют незначительные грамматические и лексические ошибки, не мешающие пониманию материала – 2 балла 3. Устное выступление участника не всегда логично, присутствуют грамматические и лексические ошибки, которые затрудняют понимание – 1 балл

Соответствие выступления и презентации	1. Выступление не повторяет текст презентации или публикации – 3 балла 2. Выступление частично повторяет текст презентации или публикации – 2 балла 3. Выступление полностью повторяет текст презентации или публикации – 1 балл
Ответы на вопросы	1. В ходе устного выступления даны ответы на все вопросы – 3 балла 2. В ходе устного выступления даны ответы на некоторые вопросы – 2 балла 3. Обучающийся затруднялся давать правильные ответы на вопросы – 1 балл

Уровни усвоения программы:

14 – 18 баллов. Высокий уровень. Уверенное знание теоретического материала и умения применить его на практике.

9-13 баллов. Средний уровень освоения программы.

6-8 баллов. Низкий уровень. Программа не усвоена в полном объеме.

Диагностическая карта оценки результатов

№	ФИ обучающегося	Критерии оценки презентации проекта						Средний балл
		Постановка цели, проблематизация	Формулировка задач проекта	Результаты работы	Выступление	Соответствие выступления и презентации	Ответы на вопросы	
1.								
2.								
3.								
4.								
...								

Педагог подсчитывает баллы каждого обучающегося и группы в целом, делая вывод о прохождении учащимися программы.

Информационные источники

Список литературы для педагогов

1. Леонтович А. В., Саввичев А. С. Исследовательская и проектная работа школьников: 5-11 классы: методические рекомендации, требования и критерии оценивания, презентация на конференции / А. В. Леонтович, А. С. Саввичев; под редакцией А. В. Леонтовича. – Изд. 3-е. – М.: ВАКО, 2018. – 159 с.
2. Овчаров А.О. Методология научного исследования: учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 310 с.
3. Nikolaev K. G. et al. ElectroSens Platform with a Polyelectrolyte-Based Carbon Fiber Sensor for Point-of-Care Analysis of Zn in Blood and Urine //ACS omega. – 2020. – Т. 5. – №. 30. – С. 18987-18994.
4. Shilovskikh V. V. et al. Radical Activity of Binary Melamine-Based Hydrogen-Bonded Self-Assemblies //Applied Magnetic Resonance. – 2020. – Т. 51. – №. 9. – С. 939-949.
5. Skorb E. et al. Melamine-barbiturate supramolecular assembly as pH-dependent radical trap material //Chemistry (Weinheim an der Bergstrasse, Germany). – 2020.

Список литературы для обучающихся

1. Овчаров А.О. Методология научного исследования: учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 310 с.
2. Nikolaev K. G. et al. ElectroSens Platform with a Polyelectrolyte-Based Carbon Fiber Sensor for Point-of-Care Analysis of Zn in Blood and Urine //ACS omega. – 2020. – Т. 5. – №. 30. – С. 18987-18994.
3. Shilovskikh V. V. et al. Radical Activity of Binary Melamine-Based Hydrogen-Bonded Self-Assemblies //Applied Magnetic Resonance. – 2020. – Т. 51. – №. 9. – С. 939-949.
4. Skorb E. et al. Melamine-barbiturate supramolecular assembly as pH-dependent radical trap material //Chemistry (Weinheim an der Bergstrasse, Germany). – 2020.

Интернет источники

1. An Introduction to Chemometrics – Введение в Хемометрику (глоссарий) – Режим доступа:https://web.archive.org/web/20130826155521/http://home.roadrunner.com/~catbar/chemo/int_chem.htm.
2. Стромберг, Армин Генрихович. Физическая химия : рек. М-вом образования РФ в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по хим. спец-стям / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко; под ред. проф. А. Г. Стромберга.— Изд. 5-е, испр. — М. : Высшая школа, 2003 .— 527 с. : ил. — Предм. указ.: с. 516-522 .— Прил.: Введение в теорию самоорганизации материи. Элементы синергетики. — Библиогр.: с. 511-515. https://lib.itmo.ru/cat_ifmo/niu_itmo.htm
3. Хакен Г. Информация и самоорганизация: Макроскопический подход к сложным системам: Пер. с англ. – Мир, 1991. – Т. 240. http://optimacenter.org/userfiles/file/070414_FA5F7_haken_g_informaciya_i_samoorganizaciya_makroskopicheskiy_pod.pdf

Электронные ресурсы

1. <https://ichem.itmo.ru/> – Сайт программы бакалавриата и довузовской подготовки школьников по направлению 18.03.01 Химическая технология, образовательная программа «Инфохимия».
2. https://ichem.itmo.ru/ichem_prize – Сайт конкурса школьных интердисциплинарных проектов IChem Prize.
3. <https://infochemistry.ru/> – Сайт Научно-образовательного центра Инфохимии.
4. <https://konkurs.sochisirius.ru/> – Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы» ОЦ «Сириус».

Программа составлена в соответствии с нормативно-правовой базой:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «Об изменении федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Указ Президента Российской Федерации от 25.04.2022 № 231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 11.04.2022) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «О стратегии развития воспитания до 2025 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4. 3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»;
- Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 13 марта 2020 года № 121 «О мерах по противодействию распространению в Санкт-Петербурге новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» (с изменениями на 24 марта 2022 года);
- Стандарт безопасной деятельности образовательной организации, реализующей дополнительные общеобразовательные, общеразвивающие программы, в том числе санитарно-гигиенические безопасности в целях противодействия распространения в Санкт-Петербурге новой коронавирусной инфекции (COVID-19) для учреждений дополнительного образования, находящихся в ведении Комитета по образованию и администраций районов Санкт-Петербурга за исключением образовательных организаций, реализующих образовательные программы основного образования;
- Постановления Главного государственного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.36.85-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Постановления Главного государственного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Устава государственного бюджетного нетипового образовательного учреждения «Академия талантов» Санкт-Петербурга; лицензией ГБНОУ «Академия талантов» на образовательную деятельность; Положения о порядке организации обучения по дополнительным образовательным программам – «Профильные смены» (в формате интенсивной профильной образовательной программы) в Региональном центре выявления и поддержки

одаренных детей в области искусства, спорта, образования и науки Государственного бюджетного нетипового образовательного учреждения «Академия талантов» Санкт-Петербурга и другими локальными актами учреждения.

Приложение 1

**Расписание профильной смены
«Инфохимия»**

Время	Содержание	Педагог
05 февраля		
10:00 – 10:45	Введение в инфохимию	Уласевич С.А. Старикова А.А.
11:55 – 12:40	Введение в инфохимию	Уласевич С.А. Старикова А.А.
12:50 – 13:35	Выбор индивидуальных проектов и распределение по менторам	Уласевич С.А. Старикова А.А.
14:15 – 15:00	Современные аспекты неорганической и органической химии	Уласевич С.А. Старикова А.А.
15:10 - 15:55	Поиск информации, обработка данных	Уласевич С.А. Старикова А.А.
16:05 – 16:50	Поиск информации, обработка данных	Уласевич С.А. Старикова А.А.
06 февраля		
10:00 – 10:45	Изучение реакционно-диффузионных процессов в химических системах	Уласевич С.А. Старикова А.А.
11:55 – 12:40	Изучение реакционно-диффузионных процессов в химических системах	Уласевич С.А. Старикова А.А.
12:50 – 13:35	Проектная работа	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
14:15 – 15:00	Проектная работа	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
15:10 - 15:55	Поиск информации, обработка данных	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С.

		Скорб Е.В.
16:05 – 16:50	Поиск информации, обработка данных	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
07 февраля		
10:00 – 10:45	Введение в сонохимию и биомиметические материалы	Уласевич С.А. Старикова А.А..
11:55 – 12:40	Введение в сонохимию и биомиметические материалы	Уласевич С.А. Старикова А.А.
12:50 – 13:35	Поиск информации, обработка данных	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
14:15 – 15:00	Поиск информации, обработка данных	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
15:10 - 15:55	Проектная работа	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
16:05 – 16:50	Проектная работа	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
08 февраля		
10:00 – 10:45	Поиск информации, обработка данных	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А.

		Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
11:55 – 12:40	Поиск информации, обработка данных	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
12:50 – 13:35	Проектная работа	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
14:15 – 15:00	Проектная работа	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
15:10 - 15:55	Проектная работа	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
16:05 – 16:50	Проектная работа	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
09 февраля		
10:00 – 10:45	Введение в вычислительную химию и роботизацию химических технологий	Уласевич С.А. Старикова А.А.
11:55 – 12:40	Введение в вычислительную химию и роботизацию химических технологий	Уласевич С.А. Старикова А.А.

12:50 – 13:35	Поиск информации, обработка данных	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
14:15 – 15:00	Поиск информации, обработка данных	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
15:10 - 15:55	Проектная работа	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
16:05 – 16:50	Проектная работа	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
10 февраля		
10:00 – 10:45	Обработка данных и промежуточные отчеты	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В..
11:55 – 12:40	Обработка данных и промежуточные отчеты	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
12:50 – 13:35	Обработка данных и промежуточные отчеты	Уласевич С.А.

		Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
14:15 – 15:00	Обработка данных и промежуточные отчеты	Уласевич С.А. Старикова А.А. Смирнов Е.А. Муравьев А.А. Орлова Т.Н. Шитяков С.В. Новиков А.С. Скорб Е.В.
15:10 - 15:55	Защита проектных работ	Уласевич С.А. Старикова А.А.
16:05 – 16:50	Защита проектных работ	Уласевич С.А. Старикова А.А.

