

**Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение  
«Академия цифровых технологий»  
Санкт-Петербурга**

ПРИНЯТО  
на педагогическом совете  
Протокол от «31» августа 2021 г.  
№ 8

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБНОУ  
«Академия цифровых технологий»

\_\_\_\_\_ Д.С. Ковалев

Приказ от «31» августа 2021 г. № 334

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«ХимЛаб»**

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик:

Михайлова Василина Евгеньевна,  
педагог дополнительного образования

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1. Основная характеристика программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ХимЛаб» (далее – Программа) разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

- Концепция развития дополнительного образования обучающихся (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).

- СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования обучающихся" (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. №41).

- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы, утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30 мая 2003 года.

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196).

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания обучающихся и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242).

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию (Приложение к распоряжению Комитета по образованию № 617-р от 1.03.2017 г. «Об утверждении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию»).

- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. N 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 №1Д-39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность,

электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Реализация образовательной программы или ее частей возможна как очно, так и с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## **1.2. Направленность программы**

Естественнонаучная направленность.

## **1.3. Уровень освоения программы.**

Уровень освоения программы – базовый

## **1.4. Актуальность программы.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует:

- созданию необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворению индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, развитии;
- формированию и развитию творческих и исследовательских способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

Актуальность программы «ХимЛаб» заключается в содержании: в рамках курса будут рассмотрены области химии, которым в школах уделяется меньше внимания ввиду фокуса школьных образовательных программ на формировании базового уровня подготовки учащихся: исследование пищевой, косметической продукции а также АФС лекарственного растительного сырья; качественный и количественный химический анализ; исследования реакций термодинамическим методом; планирование и реализация многостадийных проектов по оценке качества с использованием знаний аналитической и физической химии.

## **1.5. Отличительные особенности**

Отличительной особенностью программы является ее практикоориентированность: разбор алгоритмов организации экспериментальной работы химика, знакомство с наиболее употребляемыми методиками химического анализа и с перспективными направлениями в области контроля качества.

Будут отработаны навыки работы как индивидуально, так и в группах. Важным фокусом программы является изучение методов экономического выбора исследовательских методик.

Курс посвящен технологии организации научного эксперимента и состоит из практических занятий для комплексного понимания физико-химических методов лабораторного анализа.

## **1.6. Адресат программы**

Адресатом дополнительной образовательной программы являются школьники в возрасте 12-14 лет.

Выбор данной возрастной категории обусловлен психоэмоциональными особенностями детей среднего школьного возраста в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности и т.д.

## **1.7. Объем и срок реализации программы**

Срок реализации программы 2 года, объем 288 часов.

## **1.8. Цель программы**

Развитие познавательных, интеллектуальных и творческих способностей, получение обучающимися комплексных знаний в области химии, развитие общелабораторных навыков.

## **1.9. Задачи**

### **1.9.1. Обучающие:**

- обучить навыкам проведения лабораторного эксперимента в соответствии с принципами надлежащей лабораторной практики;
- обработке и представлению результатов и методологии контроля качества исследовательского процесса
- способствовать успешному выступлению на региональных и федеральных практических турах соревнований и олимпиад по химии.

### **1.9.2. Развивающие:**

- способствовать развитию интереса к наукоемким отраслям химической промышленности;
- формирование у обучающихся знаний и практических навыков по основам планирования и проведения экспериментов в области естественных наук
- навыки презентации и аргументированной подачи материала
- способствовать формированию и развитию его профессиональных компетенций в сфере естественных наук.

### **1.9.3. Воспитательные:**

#### **Воспитывать**

- уважение к исследовательской деятельности; способность к сотрудничеству в коллективе;
- чувство ответственности за состояние окружающей среды;
- терпение, умение доводить начатую работу до конца.

## **1.10. Условия реализации программы**

### **1.10.1. Условия набора и формирования групп**

Занятия проводятся в разновозрастных группах. Группа первого года обучения комплектуется из обучающихся 12–14 лет, мотивированных на изучение химии. Специальной предварительной подготовки не требуется.

Группа 2-го года обучения формируется из обучающихся, успешно прошедших обучение по программе 1-го года обучения, а также из обучающихся в возрасте 12-14 лет, не прошедших обучение по программе 1-го года обучения, но показавших по результатам собеседования свою способность усвоить данный курс.

### **1.10.2. Количество учащихся в группе**

15 человек в группе 1-го года обучения;

12 человек в группе 2-го года обучения.

### **1.10.3. Особенности организации образовательного процесса**

В процессе реализации программы обучающиеся выполняют как самостоятельные, так и коллективные проекты, что способствует процессу творческого взаимодействия, через который формируются коммуникативные навыки, гражданское сознание, толерантное отношение к людям и к живым существам вообще.

Тематическое и поурочное планирование осуществляется по принципу от простого к сложному.

При организации образовательного процесса педагог учитывает специфику конкретной учебной группы (успеваемость, творческая активность, предпочтения детей).

На занятиях создается атмосфера, когда ребята свободно советуются, комментируют, помогают друг другу.

Освоение программы или ее части может быть реализовано удаленно, путем организации образовательной деятельности в электронной информационно-образовательной среде, к которой предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа.

Образовательный процесс строится с учётом СанПиН 2.4.4.3172-14

#### **1.10.4. Формы проведения занятий**

В ходе образовательного процесса применяются различные формы занятий с лабораторным практикумом. Предусмотрены лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, мастер-классы, выполнение самостоятельной работы, творческие отчеты, другие виды учебных занятий и учебных работ.

Кроме того, учебные занятия по программе или ее части могут быть проведены удаленно в форме дистанционных уроков, видеоконференций, вебинаров, тестирования.

Занятия с использованием ПК проводятся с учетом СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Для профилактики утомляемости на каждом занятии применяются элементы здоровьесберегающих технологий (Комплексы упражнений физкультурных пауз – СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03).

#### **1.10.5. Формы организационной деятельности**

Занятия реализуются в групповой форме организации деятельности.

#### **1.10.6. Воспитательная деятельность**

Одной из основных трудовых функций педагога дополнительного образования является организация досуговой деятельности обучающихся в процессе реализации дополнительной общеобразовательной программы, направленной на формирование благоприятного психологического климата в группе.

Воспитательный процесс в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы обеспечивается на каждом занятии в течение всего учебного года в ненавязчивой и доброжелательной форме: в виде бесед на темы общечеловеческих ценностей, этики межличностных отношений, профилактике асоциальных явлений, отношений старшего и младшего поколений, политической обстановки в мире и роли России в мировом сообществе. Проводятся профилактические беседы по предупреждению коррупционных составляющих в действиях обучающихся, профилактике террористических проявлений. При этом особое значение уделяется формированию позитивных взаимоотношений не только внутри коллектива группы, но и в обществе.

В календарно-тематическом плане и содержании образовательной программы порядка 5% часов приходится на подготовку и проведение конференций, конкурсов, акций и других мероприятий на уровне объединения, образовательной организации, города. Учебно-воспитательные мероприятия проводятся согласно планам, составляемым ежегодно.

Участие в районных, городских и всероссийских мероприятиях, взаимодействие с профессионалами своего дела, возможность презентовать результаты своей работы обеспечивает развитие личности с активной жизненной позицией.

Для организации и проведения воспитательных мероприятий, привлекаются специалисты ГБНОУ «Академия цифровых технологий»: методист, тьютор, педагог-организатор, педагог-психолог.

### **1.10.7. Материально-техническое обеспечение**

**Для проведения учебного процесса необходимы:**

- лекционный класс,
- сетевое оборудование,
- выход в Интернет,
- акустические колонки,
- интерактивная доска,
- многофункциональное устройство (принтер, копировальный аппарат, сканер),
- оборудованная химическая лаборатория
- микроскопы, микропрепараты

**Программное обеспечение:**

- Microsoft Office

**Расходные материалы (из расчета на группу 15 человек):**

- пластилин,
- картридж,
- перчатки лабораторные одноразовые,
- химические реактивы (см. приложение 1)
- бумага формата А4,
- канцелярские принадлежности,
- фильтровальная бумага,
- пипетки,
- стеклянная химическая посуда.

### **1.10.8. Кадровое обеспечение.**

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «ХимЛаб» может работать педагог дополнительного образования.

С целью обеспечения высокого качества организации и реализации воспитательной деятельности в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы могут быть привлечены педагогические работники ГБНОУ «Академия цифровых технологий»: методисты, тьюторы, педагоги-организаторы, педагог-психолог).

### **1.11. Планируемые результаты.**

#### **1.11.1. Личностные.**

У обучающихся будут развиты (сформированы):

- целостное естественнонаучное мышление;
- культура взаимодействия в исследовательской группе;
- навыки презентации собственной научно-исследовательской деятельности.;
- культура общения.

#### **1.11.2. Метапредметные.**

У обучающихся будут развиты/сформированы:

- профессиональный интерес к наукоемким отраслям химической промышленности
- практические навыки по основам планирования и проведения экспериментов в области естественных наук

- навыки презентации и аргументированной подачи научно-исследовательского материала

- индивидуальные образовательно-карьерные векторы по формированию и развитию профессиональных компетенций учащихся в сфере естественных наук.

### **1.11.3. Предметные**

**Обучающиеся будут знать:**

- алгоритмы планирования и организации химического эксперимента, требующие комплексного понимания нескольких взаимосвязанных химических дисциплин и стандартов качества лабораторной практики;

- методы обработки и представления результатов и методологии контроля качества исследовательского процесса

**Обучающиеся будут уметь:**

- организовывать работу своей команды на региональных и федеральных практических турах соревнований и олимпиад по химии.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

При дистанционном обучении теоретические занятия проводятся при обязательном онлайн-включении педагога и обучающихся. На практических дистанционных занятиях могут проводиться индивидуальные консультации. Педагог дополнительного образования подключается к платформе, обучающиеся могут заходить/выходить в течение всего занятия по мере необходимости. Педагог проводит работу с результатами тестов, проверяет задания, корректирует, комментирует ход работы, выполненные работы учащихся по электронной почте.

### 2.1. Учебный план 1-го года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Очно	Дистанционно	
	Теория		Практика	
1	Принципы надлежащей лабораторной практики. Нормативная документация химика-аналитика. Поиск справочной информации. Подготовка рабочего места и утилизация отходов. Лабораторное оборудование	8	4	4
2	Анализ шоколада, анализ соковой продукции, анализ мёда экспресс методами	8	2	6
3	Классификация методов лабораторного химического анализа. Дополняющие методики. Соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности	8	6	2
4	Фильтрование, выпаривание, растворение, подготовка микропрепаратов, изготовление многокомпонентных индикаторных растворов	8	2	6
5	Статистическая обработка результатов эксперимента. Подготовка отчётной документации по результатам анализов. Методы автоматизированной обработки информации с помощью компьютерной техники	8	2	6
6	Титриметрия. Прямое, обратное, заместительное титрование	8	6	2
7	Определение количественного содержания веществ и элементов титриметрическим методом.	8	2	6
8	Кислотно-основное титрование. Индикаторы	8	6	2
9	Окислительно-восстановительное титрование. ОВР	8	2	6
10	Осадительное титрование	8	2	6
11	Комплексиметрическое титрование	8	2	6
12	Спектроскопия. теория	8	6	2
13	Изучение работы основных блоков спектральных приборов	8	6	2
14	Теория растворов. Технологии непрерывного контроля качества. Практика расчет чувствительности реакции	8	4	4
15	Термодинамика. Химическое равновесие. Эвтектика	8	4	4
16	Сборка установки для исследования экзотермической или эндотермической реакции	8	2	6
17	Сборка установки для непрерывного контроля за химическим процессом	8	2	6

18	Спектроскопия. практика.	8	2	6
	Итого	144	62	82

## 2.2. Учебный план 2-го года обучения

№	Название раздела, темы	Количество часов		
		Очно	Дистанционно	
			Теория	Практика
1	Спектроскопия. практика. Обработка результатов измерений	8	3	5
2	Разработка методики (протокола) микрохимического и органолептического анализа	8	2	6
3	Разработка протокола спектрального анализа макромолекулярных соединений	8	3	5
4	Рефрактометрия.	8	3	5
5	Поляриметрия	8	3	5
6	Разработка протокола. Прямое титрование	8	3	5
7	Разработка протокола. Обратное титрование	8	3	5
8	Разработка протокола. Заместительное титрование	8	3	5
9	Фармакопейные методики анализа. Особенности анализа лекарственных средств	8	3	5
10	Особенности анализа косметической продукции	8	3	5
11	Разработка протокола, определение ионов при совместном присутствии	8	3	5
12	Экономическое обоснование использования методов и средств анализа и измерений	8	3	5
13	Исследование термодинамических свойств реакционной смеси в программной среде ANSYS	8	3	5
14	Моделирование окислительно-восстановительного процесса в программной среде ANSYS	8	3	5
15	Методы интерполяции и экстраполяции данных. Контроль показателей качества анализов.	8	3	5
16	Внутренняя конференция "Выдающиеся ученые в области аналитической химии"	16	0	16
17	Защита собственных исследовательских проектов	8	0	8
	Итого	144	44	100
	<b>Итого за 2 года</b>	<b>288</b>	<b>106</b>	<b>182</b>

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования обучающихся» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 -14, пункт 8.3, приложение №3).

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
Первый год	Согласно годовому календарному учебному графику ГБНОУ «АЦТ»	31.05.2021	36	144	2 раза в неделю по 2 часа
Второй год	Согласно годовому календарному учебному графику ГБНОУ «АЦТ»	31.05.2021	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**5.1. УМК (методические и дидактические материалы).**

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Формы занятий	Приемы и методы организации учебного процесса	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов	
						Очно	Дистанционно
1.	Принципы надлежащей лабораторной практики. Нормативная документация химика-аналитика. Поиск справочной информации. Подготовка рабочего места и утилизация отходов. Лабораторное оборудование	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видео оборудование.	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация
2	Анализ шоколада, анализ соковой продукции, анализ мёда экспресс методами	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видео оборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация
3	Классификация методов лабораторного химического анализа. Дополняющ	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория,	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос	Тестирование, презентация

	ие методики. Соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности		вный.	ии.	лекционный класс, Фото и видео оборудование	тестирование, презентация	
4	Фильтрование, выпаривание, растворение, подготовка микропрепаратов, изготовление многокомпонентных индикаторных растворов	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объясните льюно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видео оборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация
5	Статистическая обработка результатов эксперимента. Подготовка отчётной документации по результатам анализов. Методы автоматизированной обработки информации с помощью компьютерной техники	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объясните льюно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видео оборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация
6.	Титриметрия. Прямое, обратное, заместительное титрование	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуальная групповая	Объясните льюно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, самообуче	Карточки с заданиями. Примеры в электронном виде, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование,	Тестирование, презентация

			ние.		класс, Фото и видео оборудо вание	презента ция	
7.	Определени е количествен ного содержания веществ и элементов титриметрич еским методом.	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти вный.	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац ии.	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория, лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирова ние, презентац ия	Тестиро вание, презента ция
8.	Кислотно- основное титрование. Индикаторы	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти вный.	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац ии.	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория, лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирова ние, презентац ия	Тестиро вание, презента ция
9.	Окислитель но- восстановит ельное титрование. ОВР	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти вный.	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац ии.	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория, лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирова ние, презентац ия	Тестиро вание, презента ция
10	Осадительно е титрование	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория,	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос	Тестиро вание, презента ция

			вный.	ии.	лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	тестирова ние, презента ция	
11	Комплексим етрическое титрование	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти вный.	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац ии.	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория, лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирова ние, презента ция	Тестиро вание, презента ция
12	Спектроскоп ия. теория	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти вный.	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац ии.	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория, лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирова ние, презента ция	Тестиро вание, презента ция
13	Изучение работы основных блоков спектральны х приборов	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти вный.	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац ии.	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория, лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирова ние, презента ция	Тестиро вание, презента ция
14	Теория растворов. Технологии непрерывно го контроля	Лекция, беседа, практич еское занятие,	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно	Компью терный класс, оборудо ванная	Практиче ская работа, ведение рабочей	Тестиро вание, презента ция

	качества. Практика расчет чувствительности реакции	инструктаж	тний, репродуктивный.	м виде. Презентации.	лаборатория, лекционный класс, Фото и видео оборудование	тетради, опрос тестирование, презентация	
15	Термодинамика. Химическое равновесие. Эвтектика	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объясните льно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видео оборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация
16	Сборка установки для исследования экзотермической или эндотермической реакции	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объясните льно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видео оборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация
17	Сборка установки для непрерывного контроля за химическим процессом	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объясните льно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видео оборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация

18	Спектроскопия практика.	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видеоборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация
19	Спектроскопия практика. Обработка результатов измерений	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видеоборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация
20	Разработка методики (протокола) микрохимического и органолептического анализа	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видеоборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация
21	Разработка протокола спектрального анализа макромолекулярных соединений	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видео	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация

					оборудо вание		
22	Рефрактометр рия.	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти вный.	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац ии.	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория, лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирова ние, презентац ия	Тестиро вание, презента ция
23	Поляриметр ия	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти вный.	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац ии.	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория, лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирова ние, презентац ия	Тестиро вание, презента ция
24	Разработка протокола. Прямое титрование	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти вный.	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац ии.	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория, лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирова ние, презентац ия	Тестиро вание, презента ция
25	Разработка протокола. Обратное титрование	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория,	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос	Тестиро вание, презента ция

			вный.	ии.	лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	тестирова ние, презента ция	
26	Разработка протокола. Заместитель ное титрование	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти вный.	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац ии.	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория, лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирова ние, презента ция	Тестиро вание, презента ция
27	Фармакопей ные методики анализа. Особенност и анализа лекарственн ых средств	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти вный.	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац ии.	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория, лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирова ние, презента ция	Тестиро вание, презента ция
28	Особенност и анализа косметическ ой продукции	Лекция, беседа, практич еское занятие, инструк таж	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос тный, репродукти вный.	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно м виде. Презентац ии.	Компью терный класс, оборудо ванная лаборат ория, лекцион ный класс, Фото и видео оборудо вание	Практиче ская работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирова ние, презента ция	Тестиро вание, презента ция
29	Разработка протокола, определение ионов при	Лекция, беседа, практич еское занятие,	Объясните льно- иллюстрат ивный, деятельнос	Фильмы. Телепереда чи Примеры в электронно	Компью терный класс, оборудо ванная	Практиче ская работа, ведение рабочей	Тестиро вание, презента ция

	совместном присутствии	инструктаж	тный, репродуктивный.	м виде. Презентации.	лаборатория, лекционный класс, Фото и видеоборудование	тетради, опрос тестирование, презентация	
30	Экономическое обоснование использования методов и средств анализа и измерений	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объясните лльно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видеоборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация
31	Исследование термодинамических свойств реакционной смеси в программной среде ANSYS	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объясните лльно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видеоборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация
32	Моделирование окислительного-восстановительного процесса в программной среде ANSYS	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объясните лльно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видеоборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация

33	Методы интерполяции и экстраполяции данных. Контроль показателей качества анализов.	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видеоборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация
34	Внутренняя конференция "Выдающиеся ученые в области аналитической химии"	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видеоборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация
35	Защита собственных исследовательских проектов	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Фильмы. Телепередачи Примеры в электронном виде. Презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс, Фото и видеоборудование	Практическая работа, ведение рабочей тетради, опрос тестирование, презентация	Тестирование, презентация

## 5.2. Оценочные материалы

В процессе реализации программы предусмотрены следующие формы контроля:

**Текущий контроль успеваемости.** Оценка качества усвоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в период от начала обучения до промежуточной (итоговой) аттестации осуществляется по темам, разделам. Обучающемуся предлагается пройти тесты по темам

В случае, если обучающийся приступил к занятиям не с начала учебного года, с ним проводится собеседование с целью определения уровня его способностей и личностных качеств для освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

**Промежуточная аттестация.** Предусматривает выполнение заданий по отдельным разделам образовательной программы. Результаты заданий, а также наблюдений педагога заносятся в специальную форму фиксации результатов освоения образовательной программы.

### **Аттестация по итогам реализации программы.**

Обучающиеся 1-го года обучения представляют реферативную работу, защищают рабочую тетрадь.

Обучающиеся 2-го года обучения представляют реферативную работу, защищают рабочую тетрадь.

Критерии результатов обучения и диагностическая карта представлены в «*Приложении А*»

Результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы за каждый год обучения фиксируются в документах, утвержденным на педагогическом совете учреждения в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся ГБНОУ «Академии цифровых технологий» Санкт-Петербурга

Определить результативность освоения программы позволяет ряд диагностических методик: анкетирование, устные опросы учащихся, ведение диагностических карт уровня творческого развития ребенка, анализ результатов тестирования по пройденному материалу, результатов участия в различных мероприятиях, фестивалях, конкурсах и т.д.

## 6. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ.

- *Информационно – коммуникационная технология* – использование в процессе обучения компьютеров и сети Интернет
- *Проектная технология.* Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность обучающихся - индивидуальную, парную, групповую, ограниченную в течение определенного отрезка времени. Метод проектов всегда предполагает решение какой-то проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей. Результаты выполненных проектов должны быть «осязаемыми», т.е., если это теоретическая проблема, то конкретное ее решение, если практическая - конкретный результат, готовый к внедрению.
- *Технология развивающего обучения.* В технологии развивающего обучения ребенку отводится роль самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающей средой. Это взаимодействие включает все этапы деятельности: целеполагание, планирование и организацию, реализацию целей, анализ результатов деятельности. Развивающее обучение направлено на развитие всей целостной совокупности качеств личности.
- *Педагогика сотрудничества.* Сотрудничество в отношениях учитель-ученик и ученик-ученик. Ученик – это полноправный субъект обучения.
- *Групповые технологии* - использование малых групп (3-7 человек) в образовательном процессе.
- *Традиционные технологии* - классно-урочная система для теоретических занятий.

## 7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Для обучающихся

1. В.В. Еремин Материалы курса «Нанохимия и нанотехнология»: лекции 5–8. – М. : Педагогический университет «Первое сентября», 2009. – 96 с.
2. Конфокальная микроскопия: мифы и реальность, Г. И. Штейн, Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург
3. Бисерова Н.М.-Методы визуализации биологических ультраструктур – 2013
4. Генрих, Альтшуллер Найти идею : введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач / Альтшуллер Генрих. — Электрон. текстовые данные. — М. : Альпина Паблишер, 2017. — 408 с. — 978-5-9614-1494-3.

Для педагогов

1. Шутов Д.А., Ситанов Д.В. Процессы микро- и нанотехнологий: Лабораторный практикум. Том 1, 2 / Иван. гос. хим. - технол. ун-т. - Иваново, 2006. - 141 с.
2. И. Сердюк, Н. Заккаи, Дж. Заккаи, Методы в молекулярной биофизике. Структура, функция, динамика (комплект из 2 книг), 2009, КДУ

Аналитическая химия

3. Жерносек А.К., Талуть И.Е. "Аналитическая химия для будущих провизоров" в 2 частях Учебное пособие Изд-во Витебский государственный медицинский университет Витебск 2003
4. Васильев В.П. "Аналитическая химия" в 2 частях Учебное пособие Изд-во "Высшая школа" Москва 1989

Нанохимия + нанофизика

5. Ткачёв А.Г., Золотухин И.В. "Аппаратура и методы синтеза твердотельных наноструктур" Монография Москва "Издательство Машиностроение-1" 2007 170 с
6. "Красная книга микроструктур новых функциональных материалов Выпуск 1 Наноструктурированные материалы" под ред. академика РАН Ю.Д. Третьякова МГУ им. М.В.Ломоносова Факультет наук о материалах Москва 2006
7. "Микро- и наноструктурированные материалы Фоторепортаж из "пятого измерения" под ред. академика РАН Ю.Д. Третьякова Москва 2008
8. П. Харрис "Мир материалов и технологий Углеродные нанотрубки и родственные структуры. Новые материалы XXI века" Журнал Москва, Изд-во Техносфера, 2003,
9. Ч. Пул-младший, Ф. Оуэнс "Мир материалов и технологий Нанотехнологии" Журнал, Изд-во ТЕХНОСФЕРА, Москва, 2004

**Таблица 1 Критерии оценивания результатов освоения программы.**

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
<b>Личностные</b>	Мотивация (выраженность интереса к занятиям)	Высокий	Проявляет интерес и творческое отношение к изучаемым темам, стремится получить дополнительную информацию	3
		Средний	Интерес возникает к новому материалу, но не к способам его применения на практике	2
		Низкий	Интерес практически не обнаруживается	1
	Самооценка деятельности на занятиях	Высокий	Может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия	3
		Средний	Может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задания, учитывая изменения известных ему способов действий	2
		Низкий	Учащийся не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога	1
	Ответственность и организованность	Высокий	Проявляет самостоятельность, пунктуальность и ответственность в подготовке к занятиям.	3
		Средний	Проявляет самостоятельность, но при подготовке к занятиям требуется внешняя стимуляция.	2
		Низкий	Уровень самостоятельности учащихся низкий, при подготовке к занятиям требуется постоянная внешняя стимуляция.	1
<b>Метапредметные</b>	Умение работать в группе	Высокий	Способен к сотрудничеству, умеет слушать педагога и партнера, легко приходит к согласию.	3
		Средний	Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
		Низкий	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
	Коммуникативная компетенция	Высокий	Проявляет умение передавать правильно свои мысли, чувства, эмоции.	3
		Средний	Обладает способностью передавать свои мысли и чувства, но иногда требуется внешняя стимуляция.	2
		Низкий	Обладает слабой способностью передавать свои мысли и чувства, постоянно требуется внешняя стимуляция.	1
<b>Предметные</b>	Знание основных химических законов, классов неорганических веществ и некоторых их свойств	Высокий	Знания основных химических законов, классов неорганических веществ и некоторых их свойств достаточно обширны и точны. Имеются лишь незначительные ошибочные неточности.	3
		Средний	Средний Знания основных химических законов, классов неорганических веществ и некоторых их свойств не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные.	2
		Низкий	Низкий Знания основных химических законов, классов неорганических веществ и некоторых их свойств отсутствуют. Имеющиеся представления часто ошибочны.	1
	Знание правил безопасной работы в лаборатории, основных видов лабораторной посуды	Высокий	Обладает знаниями и навыками систематизации и поиска информации в научных источниках.	3
		Средний	Знание и навыки поиска информации имеются.	2
		Низкий	Отсутствие системного понимания устройства и работы источников научной информации.	1
	Знание методов и методик работы в области химии	Высокий	Навыки освоены хорошо, многие отлично. Требуется только итоговый контроль при окончании работ. Дополнительные подсказки редки и незначительны.	3
		Средний	Основные навыки освоены достаточно хорошо, но для успешного завершения работ требуется дополнительный контроль и подсказки. Дополнительная помощь незначительна.	2
		Низкий	Даже самые несложные задачи самостоятельно выполняются с ошибками и с низким качеством. Для завершения работ часто требуется помощь.	1



**Характеристика уровней**

22-27 баллов –  
высокий  
уровень  
16 - 21 баллов –  
средний  
уровень  
1 - 15 баллов –  
низкий уровень

**Итого в % соотношении  
(входной):**

Высокий уровень –  
  
Средний уровень –  
  
Низкий  
уровень –

**Итого в % соотношении (1 п/г):**

Высокий уровень – 0  
  
Средний уровень – 0  
  
Низкий уровень – 0

**Итого в % соотношении (2 п/г):**

Высокий уровень – 0  
  
Средний уровень – 0  
  
Низкий уровень – 0