

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

ПРИНЯТО  
на педагогическом совете  
Протокол от «31» августа 2020 г.  
№ 6

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБНОУ  
«Академия цифровых технологий»

\_\_\_\_\_ Д.С. Ковалев  
Приказ от «31» августа 2020 г. №258-О

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«Нанопрактикум 2.0»**

Возраст обучающихся: 9-11 лет

Срок реализации: 2 года

Разработчик:

Кустин Р. П.,

педагог дополнительного образования

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1. Основная характеристика программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Нанопрактикум 2.0» (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 – общекультурный

#### **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 «Нанопрактикум 2.0» заключается в содержании: в рамках курса будут рассмотрены понятие и свойства наночастиц, способы их использования в различных сферах науки, медицины, производства материалов. По окончании программы у обучающихся сформируется понимание роли химии в современной науке и перспектив ее использования.

#### **1.5. Отличительные особенности.**

Отличительной особенностью данной программы является возможность практического освоения учащимися принципов создания и исследования нанобъектов, а также использование в процессе работы лабораторного оборудования.

#### **1.6. Адресат программы.**

Адресатом дополнительной образовательной программы являются школьники в возрасте 9-11 лет.

Выбор данной возрастной категории обусловлен психоэмоциональными особенностями детей младшего школьного возраста: естественной любознательностью, игровой деятельностью как ведущей и преследует цель раннего естественнонаучного развития школьников.

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

Срок реализации программы 2 года, объем 144 часа.

#### **1.8. Цель программы.**

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

## **1.9. Задачи**

### **1.9.1. Обучающие:**

- сформировать у обучающихся представления о химии;
- способствовать формированию у обучающихся навыков работы в химической лаборатории;
- обучить основам химии неорганических веществ.

### **1.9.2. Развивающие:**

- способствовать развитию воображения и интереса к естественным наукам;
- способствовать развитию исследовательских и изобретательских навыков, научного мышления, умения формулировать суждения;
- создавать условия для начального профессионального самоопределения обучающихся.

### **1.9.3. Воспитательные:**

#### **Воспитывать**

- уважение к исследовательской деятельности и способности 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 разновозрастной группе. Группа комплектуется из обучающихся 9–11 лет. Специальной предварительной подготовки не требуется, программа имеет общеразвивающий характер.

Группа 2-го года обучения формируется из обучающихся, успешно прошедших обучение по программе 1-го года обучения, а также из обучающихся в возрасте 9-11 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: 1 раз 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 организации деятельности обучающихся с лабораторным практикумом: инструктаж, опрос, беседа, демонстрация, самостоятельная и групповая работа, игра, презентация работ, защита проектов, конкурс. 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.

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

**Программное обеспечение:**

- Microsoft Office
- ChemDraw JS Sample Page

**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 «Нанопрактикум 2.0» 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:**

- уважение к исследовательской деятельности и способности к сотрудничеству в коллективе;

- терпение, умение доводить начатую работу до конца;
- коммуникативные навыки

### **1.11.2. Метапредметные**

#### **У обучающихся будут развиты/сформированы:**

- интерес к естественным наукам;
- исследовательские и изобретательские навыки, первоначальное научное мышление, умение формулировать суждения;
- навыки презентации изученного материала

### **1.11.3. Предметные.**

#### **Обучающиеся будут знать:**

- основные понятия в области нанотехнологии, химии и их практическую значимость;
- технику безопасности при проведении химических опытов

#### **Обучающиеся будут уметь:**

- проводить поисковую и исследовательскую деятельность на начальном уровне;
- самостоятельно готовить нанопрепараты, пользоваться микроскопом;
- проводить простые химические опыты;
- успешно представлять изученный материал.

## 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		
		Всего	Дистанционно	
			Теория	Практика
1	Строение вещества. Элементы, атомы, молекулы. Таблица Менделеева. Предмет физики и химии. Физические и химические процессы. Сходства и различия.	16	8	8
2	Химический синтез и химический анализ Проблемы, стоящие перед химиками-синтетиками. Демонстрация различий продуктов от условий синтеза. Лабораторное оборудование	8	4	4
3	Периодический закон. Бинарные соединения. Оксиды. Благородные газы	8	4	4
4	Сложные соединения. Кислоты. Гидроксиды. Соли. Комплексные соединения	8	4	4
5	Типы химических связей. Типы химических реакций. Ионные уравнения. Реакции	8	4	4
6	Связь неорганических и органических соединений.	16	8	8
7	Водород. Кислород. Азот. Подготовка к написанию реферативной работы	8	4	4
8	Периодический закон. Бинарные соединения. Оксиды. Благородные газы	8	4	4
	<b>Итого</b>	72	36	36

### 2.2. Учебный план 2-го года обучения

№	Название раздела, темы	Количество часов		
		Очно	Дистанционно	
			Теория	Практика
1	Вводное занятие. Классификация неорганических веществ. Классификация химических реакций. Химические науки	10	6	4
2	Металлы. Виды металлов. Физические свойства металлов. Щелочные металлы. Щелочноземельные металлы. Алюминий и железо.	12	8	4



3	Неметаллы. Виды металлов. Физические свойства металлов.	12	8	4
4	Полугодовой контроль	4	0	4
5	Газы. Кислород, озон, воздух. Водород. Галогены	12	8	4
6	Вода	4	2	2
7	Сера, азот, углерод, кремний.	12	8	4
8	Катализаторы	2	2	0
9	Годовой контроль. Итоговое занятие	4	2	2
	<b>Итого</b>	72	44	28
	<b>Итого за 2 года</b>	<b>144</b>	<b>80</b>	<b>64</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	72	1 раз в неделю по 2 часа
Второй год	Согласно годовому календарному учебному графику ГБНОУ «АЦТ»	31.05.2021	36	72	1 раз 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 учебно-воспитательного процесса	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов	
						Очно	Дистанционно
1.	Строение вещества. Элементы, атомы, молекулы. Таблица Менделеева. Предмет физики и химии. Физические и химические процессы. Сходства и различия.	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос
2	Химический синтез и химический анализ Проблемы, стоящие перед химиками-синтетиками. Демонстрация различий продуктов от условий синтеза. Лабораторное оборудование	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос
3	Периодический закон. Бинарные соединения. Оксиды. Благородные газы	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос
4	Сложные соединения. Кислоты. Гидроксиды. Соли. Комплексные соединения	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос

5	Типы химических связей. Типы химических реакций. Ионные уравнения. Реакции	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос
6.	Связь неорганических и органических соединений.	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный, самообучение.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос
7.	Водород. Кислород. Азот. Подготовка к написанию реферативной работы	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос
8.	Периодический закон. Бинарные соединения. Оксиды. Благородные газы	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос
9	Вводное занятие. Классификация неорганических веществ. Классификация химических реакций. Химические науки	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации.	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос
10	Металлы. Виды металлов. Физические свойства металлов. Щелочные металлы. Щелочноземельные металлы. Алюминий и железо.	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос

11	Неметаллы. Виды металлов. Физические свойства металлов.	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос
12	Полугодовой контроль	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос
13	Газы. Кислород, озон, воздух. Водород. Галогены	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос
14	Вода	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос
15	Сера, азот, углерод, кремний. Катализаторы	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	ведение рабочей тетради, опрос	тестирование, опрос
16	Итоговое занятие	беседа	Деятельностный, репродуктивный.	Видеоролики, инструкции, раздаточные материалы, презентации	Компьютерный класс, оборудованная лаборатория, лекционный класс	опрос	опрос

## 5.2. Оценочные материалы

В процессе реализации программы предусмотрены следующие формы контроля:

**Входной контроль.** Оценка общей готовности обучающихся к освоению программы технической направленности

**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.

**Диагностика по итогам реализации ОП.**

Обучающиеся 1-го года обучения представляют реферативная работа, защита рабочей тетради.

Обучающиеся 2-го года обучения представляют реферативная работа, защита рабочей тетради.

Критерии результатов обучения 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., Галуть 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



**Перечень оборудования и реактивов для реализации программы:**Приборы:

1. стационарный рН – метр (рН метр РН-013)
2. кондуктометр (Лабораторный 5-ти канальный иономер/кондуктометр Анион 4155 )

Реактивы:**Соли металлов:**

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| 1. Хлорид калия              | 500 г |
| 2. Калия йодид               | 500г  |
| 3. Сульфат натрия            | 1кг   |
| 4. Сульфид натрия            | 1кг   |
| 5. Тиосульфат натрия         | 1кг   |
| 6. Ацетат натрия             | 1кг   |
| 7. Нитрит натрия             | 1кг   |
| 8. Нитрат натрия             | 1кг   |
| 9. Гидроксид натрия          | 1кг   |
| 10. Сульфит натрия           | 1кг   |
| 11. Карбонат натрия          | 1кг   |
| 12. Фосфат натрия            | 1кг   |
| однозамещённый               |       |
| 13. Хромат натрия            | 500г  |
| 14. Тетраборат натрия        | 1кг   |
| 15. Бромид натрия            | 500г  |
| 16. Хлорид аммония           | 1кг   |
| 17. Сульфат аммония          | 1кг   |
| 18. Бихромат аммония         | 1кг   |
| 19. Карбамид (мочевина)      | 1кг   |
| 20. Роданид аммония          | 500г  |
| 21. Оксалат аммония          | 500г  |
| 22. Карбонат аммония         | 500 г |
| 23. Фосфат аммония 2         | 500г  |
| 24. Персульфат аммония       | 500г  |
| 25. Гексацианоферрат калия-2 | 1кг   |
| 26. Бихромат калия           | 1кг   |
| 27. Калия гидроксид          | 1кг   |
| 28. Дигидрофосфат калия      | 1кг   |
| 29. Нитрат калия             | 1кг   |
| 30. Нитрит кобальта          | 500г  |
| 31. Нитрат висмута           | 500г  |
| 32. Сульфат никеля           | 1кг   |
| 33. Сульфат меди             | 1кг   |
| 34. Олово двухлористое       | 500г  |
| 2-водное                     |       |
| 35. Сульфат марганца         | 1кг   |
| 36. Сульфат магния           | 1кг   |

37. Сульфат алюминия 18 водный	500г
38. Сульфат хрома 3	1кг
39. Хлорид железа 2	500г
40. Хлорид железа 3	500г
41. Хлорид сурьмы 3	100г
42. Хлорид цинка	500г
43. Хлорид кальция	1кг
44. Окись кальция	1 кг
45. Хлорид стронция	500г
46. Хлорид бария	500г
47. Окись магния	500г
48. Диоксид марганца	500г
49. Окись цинка	500г
50. Нитрат свинца	100г
51. Активированный уголь Кокосовый (Россия-ТАТСОРБ)	1кг
52. Раствор аммиака 25%	1л
53. Жидкость для спиртовки	3л

Качество реактивов х.ч. или чда.

**Кислоты:**

Серная 96%	1л
Соляная кислота 35%	1л
Ортофосфорная.	1л
Винная	500г
Уксусная кислота лед.	1л
Щавелевая	500г
Азотная конц.	1л

Качество кислот х.ч. или чда.

**Расходные материалы:**

- Капельница-дозатор полиэтиленовая 50 мл с делениями и длинным носиком, МиниМед; Артикул. 11001200 30 шт. упаковка..... 10 шт
- фильтры :
  - Фильтры обеззоленные "Белая лента", диаметр 55 мм (2000шт)
  - Бумага фильтровальная "Ф" м.74 гр/м2 в листах (5 кг)
  - Перчатки нитриловые L и M 1000шт
  - Спринцовки без пластмассового носика 25 мл. 10шт.
  - Поднос прямоугольный пластиковый 470 x 330 6 шт
  - Халаты белые медицинские L 5 шт

Таблица 1 Критерии оценивания результатов освоения программы.

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Личностные	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
Метапредметные	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
Предметные	Знание основ окружающего мира	Высокий	Проявляет отличные знания и осведомленность об сложных биологических понятиях	3
		Средний	Знает ряд фактов об окружающем мире, знает основы биологии	2
		Низкий	Знает только общеизвестные факты	1
	Знание техники безопасности	Высокий	Обладает полными знаниями и умеет их применять	3
		Средний	Знает основы техники безопасности, но не всегда придерживается них	2
		Низкий	Безответственно относится к безопасности при выполнении ЛР	1
	Аккуратность при выполнении ЛР	Высокий	Во время ЛР предельно аккуратен и не нарушает ТБ	3
		Средний	Во время ЛР иногда и незначительно нарушает ТБ	2
		Низкий	Во время ЛР нарушает ТБ и безответственно относится к плану работ	1



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

Высокий уровень –

Средний уровень –

Низкий уровень  
–

Высокий уровень –

Средний уровень –

Низкий уровень –

0

0

0

Высокий уровень –

Средний уровень –

Низкий уровень –

0

0

0