

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета НВМУ

Протокол № 19

от «15» мая 2019 год

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
**«НАНОТЕХНОЛОГИЯ»**

2 года обучения (8-11 кл.)

Количество часов по учебному плану: 204 часа

Разработчик: Божевольнов В.Б.,

педагог дополнительного образования

РАССМОТРЕНО

на заседании отдельной дисциплины

«дополнительных образовательных  
программ»

Протокол № 5

от «26» апреля 2019 г.

Санкт-Петербург

2019 год

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нанотехнология – это междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники, имеющая дело с совокупностью теоретического обоснования, практических методов исследования, анализа и синтеза, а также методов производства и применения продуктов с заданной атомной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами.

Нанотехнология является *новым инструментом* в изучении фундаментальных закономерностей физических явлений и процессов, глубокое понимание которых лежит в основе конкурентного развития новейших образцов перспективной техники, новых конструкционных и функциональных материалов, а также широкого спектра медицинских технологий. По этой причине «Индустрия наносистем» включена в «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в РФ» и широко представлена в «Перечне критических технологий Российской Федерации».

Особенность наносистем состоит в том, что, начиная с определенного размера образца материала, волновые свойства электронов начинают доминировать над их корпускулярными свойствами, что, естественно, отражается на свойствах материала в целом. В этом плане термины *нанотехнология* и *нанoeлектроника* по своей сути являются синонимами.

**1.1. Направленность программы** – естественнонаучная.

**1.2. Актуальность программы.**

Преподавание начал нанотехнологии и основанных на них новых принципов поиска эффективных инженерно-технических решений расширит кругозор воспитанников Нахимовского училища, повысит их интерес к изучению естественных наук.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Нанотехнология» разработана в соответствии с документами:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г.; 273-ФЗ.

Концепция развития дополнительного образования детей, утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р;

Приказ Министерства Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 01.03.2017 г. № 617-р «Об утверждении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию».

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14.

Программа «Нанотехнология» ориентирована на создание необходимых условий для личностного развития воспитанников Нахимовского военно-морского училища, позитивной социализации и профессионального самоопределения, на удовлетворение индивидуальных потребностей воспитанников в интеллектуальном, нравственном развитии.

Программа согласована с содержанием основного курса физики и химии в Нахимовском военно-морском училище. Она ориентирует воспитанника на дальнейшее совершенствование уже усвоенных знаний, умений, и формирование углубленных знаний, умений.

### **1.3. Отличительные особенности программы.**

Программа «Нанотехнология» формирует представления о специфике проведения научных исследований с целью получения исходных данных для реализации инженерного проекта. На примере реальных научных задач курс позволит освоить умение видеть проблему в целом и научиться формулировать задачи и выбирать средства их решения. Практика самостоятельного исследования формирует навык измерения физических параметров реальных процессов в масштабах их проявления, а также позволит освоить правила формализации цели исследования, решаемых задач и достигнутых результатов.

Данная программа опирается на готовность воспитанников к освоению программ среднего общего образования, к приобретению новых знаний и, посредством этого, к совершенствованию своей квалификации в области естественных наук, к расширению кругозора в области приоритетного направления развития науки – «Нанотехнология и наноэлектроника».

**1.4. Адресат программы** – воспитанники Нахимовского военно-морского училища в возрасте от 14 лет.

**1.5. Цель** – на простейших примерах сформировать у воспитанников начальное представление о *физическом пространстве и характерном масштабе явлений, эффектов и процессов*. В рамках практических исследований реальных нано-систем дать представление о научном исследовании как поиске причинно-следственных связей в явлениях, эффектах и процессах, а также сформировать навык построения физической модели для их количественного описания.

### **1.6. Задачи.**

#### **Обучающие:**

- закрепить навык представления *физических величин в скалярной и векторной форме*, а также умение *анализировать функциональные зависимости*;
- на реальных примерах научить строить простейшие физические модели процессов и сформировать представление о их *достоверности и точности*;
- ознакомить с достижениями современной физики, привить интерес к изучению *физической электроники и нанотехнологии*, дать основу знания,

позволяющее им самостоятельно ориентироваться в научной и технической информации;

– научить основам подготовки и проведения исследования, формализации полученных результатов, а также основным правилам их представления и обсуждения в рамках научной дискуссии.

***Развивающие:***

– развить навыки, необходимые для творческой работы на *научно-исследовательском, инженерно-техническом и элементарном технологическом уровне жизненного цикла* технического продукта;

***Воспитательные:***

– воспитывать убежденность в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники;

– формировать способности к коммуникации и взаимодействию в группах при решении конкретных общих проблем.

**1.7. Условия реализации программы.**

**Уровень освоения программы** – базовый уровень.

**Условия набора** – набор осуществляется по желанию воспитанников с 14 лет, которые имеют желание к систематическим занятиям.

В группу 1 года обучения преимущественно набираются воспитанники 10 и 11 классов. В группу 2 года обучения могут быть приняты воспитанники, достигшие результатов 1 года обучения. С учетом организации учебного процесса в Нахимовском военно-морском училище обучающиеся 10 кл. зачисляются в учебные группы дополнительного образования с 1 октября.

**Сроки реализации программы.**

Программа рассчитана на 2 года обучения, 204 часа.

1 год обучения – 102 часа;

2 год обучения – 102 часа

**Состав учебных групп.**

1 год обучения – 8-12 чел.;

2 год обучения – 6-10 чел.

**Формы занятий (контроля).**

– *по организации* – групповые и индивидуальные, фронтальный и частично-поисковый, исследовательский;

*по проведению* – теоретические, практические занятия, экскурсия, лекция, лабораторное занятие, защита исследовательских работ.

**Методы организации занятий.**

*Репродуктивный* (способ организации деятельности воспитанников по неоднократному воспроизведению сообщённых им знаний и показанных способов действий, который обогащает воспитанников знаниями, умениями и навыками, формирует у них основные мыслительные операции);

*Словесные методы обучения* (лекция, объяснение, рассказ, беседа, диалог, консультация).

*Методы практической работы.*

*Метод наблюдения* (запись наблюдений, проведение замеров);

*Исследовательский метод* (проведение опытов, лабораторные занятия, эксперименты, опытническая работа).

*Методы проблемного обучения:*

эвристическая беседа (постановка проблемных вопросов, объяснение основных понятий, определений, терминов);

создание проблемных ситуаций (постановка проблемного вопроса);

самостоятельная постановка, формулировка и решение проблемы воспитанниками (поиск и отбор аргументов, фактов, доказательств и др.);

*Проектно-конструкторский метод* (проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел);

*Метод игры* (игры дидактические, развивающие, познавательные; игра-конкурс, игра-путешествие, ролевая игра);

*Наглядный метод обучения* (картины, рисунки, плакаты, фотографии; таблицы, схемы, чертежи, графики; демонстрационные материалы).

**Режим занятий.**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1,5 часа для групп 1-2 годов обучения (или по 1 и 2 час.). Занятия проводятся в соответствии с расписанием занятий дополнительного образования и распорядком дня Нахимовского военно-морского училища.

### **1.8. Планируемые результаты программы.**

Ожидаемый результат отражает все заявленные в задачах составляющие: обучение, развитие, воспитание личности в плане конкретных характеристик знаний, представлений, умений и навыков, которые приобретает воспитанник.

***Личностные результаты:*** готовность и способность учащихся к саморазвитию, мотивации к учению и рациональному познанию мира;

***Метапредметные результаты:*** освоение учащимися универсальных учебных действий, выработка навыков поиска, анализа научной информации;

***Предметные результаты:*** знание основных принципов современной электроники, умение ориентироваться в задачах по данному направлению, владение навыками презентации результатов научно-исследовательской работ, сформированное современное естественнонаучное мировоззрение.

**Формы определения результативности (*эффективности*) программы** – тестирование, проверочные задания, выполнение проектной работы, опрос, презентация.