Государственное бюджетное образовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 621
Колпинского района Санкт-Петербурга

«Согласовано» Заведующий ОДОД _____/Топольник А.Е./ «09» _01_2023 г.	**«Принято»** Педагогический совет Протокол №_1__ от «09»_01_2023 г.	**«Утверждено»** Директор школы _____/Орлова Е.А./ Приказ № 8.1 от «09»_01_2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ КРАТКОСРОЧНАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Оптика лазеров»

Возраст обучающихся: 15-17 лет
Срок реализации 5 месяцев

Разработчики:
Иванов Сергей Юрьевич
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2023

1. Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей **программы «Оптика лазеров» - техническая**.

Уровень: базовый.

Актуальность: лазерные технологии являются одним из наиболее перспективных и динамично развивающихся направлений научно-технического прогресса. По темпам роста мировой рынок лазерной техники и технологии уступает только информационным технологиям. Лазерные технологии - это современная робототехника и автоматика, оптика и физика, информационные технологии, конструирование и дизайн, это перспективная и востребованная профессия, возможность самореализации в различных областях: организационно-управленческая, инженерная, научная. Лазерные технологии - это интересная и увлекательная работа в области высоких технологий, на предприятиях и в исследовательских центрах, занимающихся разработкой новых технологий, оборудования и материалов для авиа-, судо- и автомобилестроения, ракетно-космической отрасли, в металлургии, в химической и нефтегазодобывающей промышленности не только в России, но и за рубежом. Такое применение и охват различных областей свидетельствует об актуальности данного направления, однако ввиду его высоких квалификационных требований к работникам возникает необходимость в профессионально-ориентационной работе и в комплексной подготовке кадров еще на ранних этапах образования. Настоящая программа ориентирована на преодоление наметившегося разрыва между общими и высшими учебными заведениями, а также между сферой образования и сферой высокотехнологичного производства, поэтому тематическое наполнение общего образования по физике дополняется теоретическим и практическим материалом, продиктованным требованиями современного производства, что и составляет педагогическую целесообразность и новизну настоящей программы. Ее отличительная особенность обусловлена профессионально-ориентационным характером материала, уклоном в практическое применение полученных знаний и компетенций на базе высокотехнологичного оборудования, применяемого в современном производстве, а также ранней проектной деятельностью, которая послужит дальнейшим образовательным и профессиональным капиталом для будущего специалиста.

Форма реализации программы: сетевая. В структуру сети входят: СПбГМТУ, общеобразовательные организации, индустриальные партнеры.

Адресат программы: учащиеся 15-17 лет.

Цель: дать общее представление о сути лазерных технологий, перспективах, месте лазерных технологий в науке и производстве, задачах лазерных технологий и способах их решения.

Задачи:

- познакомить обучающихся с историей возникновения лазерной техники, лазерных технологий, а также с их сферами применения и научными областями, где они непосредственно задействованы;
- дать представление об устройстве лазера и физических явлениях, лежащих в основе его работы;
- познакомить обучающихся со строением и свойствами материалов, а также с принципами их взаимодействия с лазером;
- дать представление о составе и принципе работы лазерной технологической установки, а также о видах и способах лазерной обработки;
- познакомить обучающихся с основными понятиями аддитивных технологий и принципами управления технологическим процессом;
- обучить основам подготовки 2D и 3D цифровых моделей изделий;
- дать представление о технике безопасности при работе на лазерных установках и устройствах ЭБ-печати;

- обеспечить сопровождение практических занятий и самостоятельной проектной деятельности.

Условия реализации программы. (Условия набора детей, режим занятий и наполняемость групп)

Условия набора: принимаются все желающие (15-17 лет) на основе заявления родителей.

Наполняемость группы :10-15 человек.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 1 часу.

Сроки реализации: программа рассчитана на 5месяцев обучения.

Продолжительность обучения: 20 часов.

Кадровое обеспечение: педагог имеет необходимый уровень образования согласно требованиям законодательства.

Форма обучения: групповая.

Форма организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальная;
- групповая;
- коллективная.

Занятия могут проводиться:

- со всем составом учащихся;
- в малых группах;
- индивидуально.

Формы проведения занятий.

Для проведения занятий чаще всего используется комбинированная форма, состоящая из теоретической и практической частей.

1. Учебное занятие.
2. Обобщающее занятие.
3. Экскурсия (виртуальная экскурсия).
4. Лекция.
5. Практическая работа.
6. Самостоятельная работа.

Материально-техническое обеспечение программы:

- лазерно-технологический стенд №1 «Лазерная металлообработка»;
- лазерно-технологический стенд №2 «Лазерная обработка неметаллических конструкционных материалов»;
- технологический стенд «3D PRINTING»;
- исследовательский робототехнический стенд;
- вытяжная система;
- ноутбук для учащегося;
- компьютер для преподавателя;
- управляющие ПК;
- цветное многофункциональное устройство (МФУ);
- интерактивная доска;
- письменные столы;
- лабораторные столы;
- шкафы для хранения материалов;

- образцы (алюминий, сталь, латунь, фанера, акрил).

Особенности организации образовательного процесса: независимо от формы обучения занятия носят комплексный характер. Включают в себя: интегрированные занятия, практикумы, работу в группах, экскурсии, проектную деятельность.

Планируемые результаты.

Личностные:

- применять навыки общения в команде;
- проявлять интерес к высокотехнологичному оборудованию.

Метапредметные:

- умение пользоваться высокотехнологичным оборудованием;
- способность к самостоятельной проектной деятельности;
- знание техники безопасности при работе с оборудованием.

Предметные:

- понимание принципов работы лазера;
- знать основы подготовки знать 2D и 3D цифровых моделей;
- знать основные понятия аддитивных технологий и принципами управления технологическим процессом

Формы фиксации результатов: проект.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы: участие в научно-исследовательские выставках и конкурсах разных масштабов.

2. Учебный план.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Форма аттестации/ контроля
		Всего	Л*	ПЗ*	Самостоятельная работа	
1.	Введение	4	2	-	1	опрос
2.	Создание и развитие лазерной техники	6	2	1	1	опрос
3.	Взаимодействие лазерного излучения с веществом	7	4	1	1	опрос
4.	Лазерные технологии обработки	3	1	2	1	опрос
Всего		20	16	4	4	

**Примечание: Л - лекции, ПЗ - практические занятия*

3. Содержание учебного плана.

Название раздела,	**Содержание разделов (тем)**
Введение	История возникновения лазерной техники и лазерных технологий. Области науки, связанные с лазерными технологиями. Области применения.
Создание и развитие лазерной техники	Свет и его свойства. Физические явления, лежащие в основе действия лазера. Основные составные части лазера и их назначение. Классификация лазеров. Работа твердотельных и газовых лазеров в составе технологических установок гравировки и резки.
Взаимодействие лазерного излучения с веществом	Строение и свойства материалов. Структура и свойства кристаллов. Разновидности кристаллов. Металлы и сплавы. Жидкие кристаллы. Структура полимеров, стекла и керамики. Поглощение, отражение, преломление света. Передача энергии. Нагрев твердых тел и жидкостей. Механизмы плавления и разрушения материалов под действием лазерного излучения.
Лазерные технологии обработки	Виды и способы лазерной обработки. Сварка, резка, наплавка, гравировка и маркировка. Состав и принцип работы лазерной технологической установки. Специфика применения технологий для разных видов материалов. Устройство лазерных технологических установок FMark Education и установок лазерной резки и маркировки портального типа. Работа установок.

4. Требования и рекомендации к мебели

Образовательная программа «Оптика лазеров»

№ п.п.	**Наименование**	**Характеристики оборудования**	**Ед. изм.**	**Кол-во (шт.)**
1.	Мебель для учеников	Комплект мебели	шт.	8
2.	Мебель для учителя	Комплект мебели	шт.	1

5. Список литературы

1. CD-ROM. Физика. Волновая оптика. Комплект компьютерных моделей. - Москва: **Наука**, **2019**. - **788** с.
2. Берд, Джон Инженерная физика. В 2 книгах. Книга 1. Механика, оптика, термодинамика / Джон Берд. - М.: Додэка XXI, **2019**. - 256 с.
3. Бондарев, Б. В. Курс общей физики. Книга 2. Электромагнетизм. Волновая оптика.
4. Квантовая физика / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. - М.: Высшая школа, **2018**. - 440 с.
5. Бондарев, Б. В. Курс общей физики. Книга 2. Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика. Учебник / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. - М.: Юрайт, **2019**. - 448 с.
6. Гершензон, Е. М. Курс общей физики. Оптика и атомная физика / Е.М. Гершензон, Н.Н. Малов, В.С. Эткин. - Москва: **Наука**, **2017**. - 240 с.
7. Детлаф, А.А. Курс физики (том 3). Волновые процессы. Оптика. Атомная и ядерная физика / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. - М.: [не указано], **2015**. - **287** с.
8. Зисман, Г.А. Курс общей физики. Том 3: оптика, физика атомов и молекул, физика атомного ядра и микрочастиц / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - М.: [не указано], **2017**. - **705** с.
9. Кингсеп, А. С. Курс общей физики. Основы физики. В 2 томах. Том 1. Механика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Волновая оптика / А.С. Кингсеп, Г.Р. Локшин, О.А. Ольхов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, **2017**. - 704