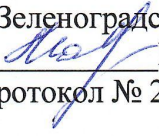


**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный морской технический
университет» (СПбГМТУ)
Управление образованием администрации МО "Зеленоградский
муниципальный округ Калининградской области"
МАОУ "Гимназия "Вектор" г. Зеленоградска"**

СОГЛАСОВАНО

Председатель Управляющего
совета муниципального автономного
общеобразовательного учреждения
«Гимназия «Вектор»
г. Зеленоградска»

 И. М. Матвеева
(протокол № 22/1 от 31.05.2024 г.)

УТВЕРЖДАЮ

Приказ № 301-ОД от 31.05.2024 г.

Директор муниципального
автономного общеобразовательного
учреждения «Гимназия «Вектор»
г. Зеленоградска»



К. А. Пеленс

**Курс внеурочной деятельности
технической направленности
«Оптика лазеров»**

Возраст обучающихся: 10 - 11 класс (15-17 лет) Срок
реализации: 2 года

Автор-составитель: Григорьев Александр Михайлович старший преподаватель
кафедры цифровых лазерных технологий СПбГМТУ

1. Пояснительная записка

Направленность курса внеурочной деятельности «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 3D-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 2 года обучения.

Продолжительность обучения: 34 часа в год (68 часа за 2 года обучения).

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 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-исследовательских выставках и конкурсах разных масштабов.

2. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов					Форма аттестации/ контроля
		Всего	Л*	ПЗ*	Э*	Самостоятельная работа	
1.	Введение	4	2	-	1	1	опрос
2.	Создание и развитие лазерной техники	6	2	1	2	1	опрос
3.	Взаимодействие лазерного излучения с веществом	7	4	1	-	2	опрос
4.	Лазерные технологии обработки	10	4	2	2	2	опрос
5.	Лазерные технологические комплексы	10	4	2	2	2	опрос
6.	Основы подготовки 2D и 3D цифровых моделей изделий	10	4	4	-	2	опрос практическое задание проект
7.	Реализация цифровых проектов на учебных технологических установках	15	2	8	-	5	опрос практическое задание проект
Аттестация		2	-	-	-	-	проект
Всего		68	26	18	7	15	

**Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, Э – экскурсии.*

3.

Содержание учебного плана

Название раздела, темы	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.
Лазерные технологические комплексы	Основные понятия аддитивной технологии, принципы формирования изделий. Лазерные технологии в аддитивном производстве. Принципы управления технологическим процессом. Автоматизированные комплексы. Роботы в лазерной обработке. Устройство и работа 3D-принтера.
Основы подготовки 2D и 3D цифровых моделей изделий	Графический редактор в процессе подготовки 2D цифровых моделей изделий для лазерной установки FMark Education и установок планшетного типа. Основы формирования цифровых моделей для 3D-принтеров. Технологические возможности управляющего ПО и интерфейса установки FMark Education. Процесс подготовки цифровой модели изделия и ее реализация на установке FMark Education. Управляющее ПО и интерфейс установок планшетного типа. Цифровая модель изделия и ее реализация на установках планшетного типа. Технологические возможности управляющего ПО и интерфейса 3D-принтера. Цифровая 3D-модель изделия. Процесс печати изделия на принтере.

Реализация цифровых проектов на учебных технологических установках	Техника безопасности при работе на лазерных установках и устройствах 3D-печати. Безопасные приемы работы. Проектный облик изделия и формирование цифровой модели изделия.
--	---

4. Календарный учебный график на 2024-2025 уч. год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2024	25.05.2025	34	34	1 раз в неделю по 1 часу