

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»  
(СПбГМТУ)

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
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

г. Санкт-Петербург  
2021 г.

## 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, школы, 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-исследовательские 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
<b>Аттестация</b>		2	-	-	-	-	проект
<b>Всего</b>		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 её реализация на установке FMark Education. Управляющее ПО и интерфейс установок планшетного типа. Цифровая модель изделия и её 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 2021-2022 уч. год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2021	25.05.2022	34	34	1 раз в неделю по 1 часу