

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и науки Хабаровского края**  
**Управление образования администрации города Хабаровска**  
**МБОУ гимназия № 7**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании  
творческой  
лаборатории учителей  
протокол № 1 от  
28.08.2023  
руководитель  
творческой  
лаборатории учителей



Трубачева М.В.

**ПРИНЯТО** на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1 от «30» 08  
2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по УВР



Конькова Л.Н.  
от «29» 08 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор гимназии



Иванова Н.В.  
приказ № 46 от «30» 08  
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**внеурочной деятельности «Оптика лазеров»**  
для обучающихся 10 – 11 классов

город Хабаровск 2023-2024 уч.год

## 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 3D-печати;
- обеспечить сопровождение практических занятий и самостоятельной проектной деятельности;
- дать представление о технологиях организации современных цифровых производств, принципах их функционирования и взаимодействия производственных процессов.

**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:** 6-12 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:**

- учебно-демонстрационный комплекс технологий светоиндуцированной термической обработки металлов;
- учебно-демонстрационный комплекс технологий светоиндуцированной термической обработки неметаллов;
- учебно-демонстрационный комплекс «Трёхмерное моделирование»;
- учебно-демонстрационный комплекс «Промышленная робототехника» на 6 учебных мест.

**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 выставки 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 в современные производственные процессы	5	2	-	1	2	опрос
2.	Создание и развитие лазерной техники	8	2	1	2	2	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	5	0	3	-	2	опрос практическое задание проект
8.	Моделирование современных автоматизированных производственных процессов на базе Робота-манипулятор	6	1	3	-	2	проект
9.	Моделирование современных логистических процессов на	6	1	3	-	2	проект

	производстве на базе Транспортного робота.						
<b>Аттестация</b>	2	-	-	-	-	-	проект
<b>Всего</b>	68	24	19	7	18		

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

### 3. Содержание учебного плана

Название раздела, темы	Содержание разделов (тем)
Введение в современные производственные процессы	История возникновения лазерной техники и лазерных технологий. Области науки, связанные с лазерными технологиями. Области применения. Тенденции развития современного производства. Концепция развития «Индустрия 4.0». Технологический состав современного производства. Роль лазерных технологий в составе современного производства.
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.
Моделирование современных автоматизированных производственных процессов на базе Робота-манипулятор	Автоматизация производственных процессов. Алгоритм искусственного интеллекта с открытым исходным кодом для идентификации и сортировки объектов на конвейерной ленте. Проверка алгоритмов манипулятора в виртуальной среде. Программирование задач манипулятора в ROS. Перспективы автоматизации производства - автоматизированные фабрики по производству роботов.
Моделирование современных логистических процессов на производстве на базе Транспортного робота.	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino. Введение в электронику роботов. Изучение колесного робота на платформе Arduino. Основные управляющие конструкции языка C. Сборка и отладка робота для движения по линии. Системы связи с роботами. Программирование задач робота в ROS. Дальнейшие шаги в робототехнике.

#### 4. Календарный учебный график на 20\_\_-20\_\_ уч. год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.20	25.05.20	34	34	1 раз в неделю по 1 часу



