

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Калининграда Калининградский морской лицей

Принята на заседании
Педагогического совета № 1

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МАОУ КМЛ

От «30» июня 2024 г.

Н.В. Краснова
Приказ № 258 от 30.08.2024 г.

**Курс по выбору по физике
естественнонаучной направленности
«Оптика лазеров»**

Срок реализации программы: 1 год (34 часа)

Программа составлена:
Пчелинцева Т.Ю. – учитель физики

Калининград
2024

Пояснительная записка

Введение

Лазерные технологии являются одним из наиболее перспективных и динамично развивающихся, направлений научно технического процесса. По темпам роста мировой рынок лазерной техники и технологии уступает только IT. 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.

Лазерные технологии - совокупность приёмов и способов обработки материалов и изделий с использованием лазерного оборудования.

Лазерные технологии применяются на предприятиях для резки, гравировки, сварки, сверления отверстий, маркировки и других модификаций поверхностей различных материалов. Обеспечивая точность и возможность обработки труднодоступных участков готовых деталей. С самого момента разработки лазер называли устройством, которое само ищет решаемые задачи.

Лазеры нашли применение в самых различных областях — от коррекции зрения до управления транспортными средствами, от космических полётов до термоядерного синтеза. Лазер стал одним из самых значимых изобретений XX века и самым популярным методом бесконтактной обработки материалов, где не требуется использование режущего инструмента.

Обучение для создания векторных файлов происходит в программе CorelDraw – популярная и всемирно известная программа, главным предназначением которой являются создание и обработка выполненных в формате векторной графики документов.

Направленность программы.

Программа курса «Оптика лазеров» относится к программам технической направленности разработана на основе нормативных документов в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области образования, локальными актами муниципального автономного общеобразовательного учреждения Калининградский морской лицей (далее МАОУ КМЛ).

Новизна данной программы состоит в одновременном изучении основных теоретических, так и практических аспектов лазерных технологий, обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Вовремя прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность.

Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных, начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры, жизненного профессионального самоопределения.

Актуальность

Из школьной программы по физике ученики мало что могут узнать о лазерах, а ведь лазерные технологии сегодня становятся краеугольными в медицине, IT, робототехнике, космонавтике и во множестве других прикладных сфер. Это несоответствие исправит программа. Освоив её школьники смогут ознакомиться с потенциалом лазеров в современном мире, узнать, как они работают и какое будущее ждет специалистов в области лазерной оптики.

Практическая значимость

Данная программа уникальна по своим возможностям и направлена на знакомство с современными технологиями и стимулированию интереса учащихся технологиям конструирования и моделирования.

Педагогическая целесообразность данной программы:

- взаимодействие педагога с ребенком на равных;
- использование на занятиях доступных для детей понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»;
- учет разного уровня подготовки детей, опора на имеющийся у обучающихся опыт;
- системность, последовательность и доступность излагаемого материала, изучение нового материала опирается на ранее приобретенные знания.

Особенности организации образовательного процесса.

Занятия проводятся со всем составом обучающимся, группа одновозрастная.
Формы обучения – по группам, индивидуально, всем составом объединения.

Основными формами образовательного процесса являются:

- практико-ориентированные учебные занятия
- лекции
- разработка и защита проекта

Адресат программы. Программа рассчитана для детей школьного возраста 14-16 лет обучающихся в инженерных классах. Наполняемость группы зависит от материально технической базы.

Объем нагрузки в неделю, режим занятий.

Дополнительная образовательная программа рассчитана на 1 год обучения.

Продолжительность занятий: 1 раз в неделю по 45 минут.

Количество часов -34

Формы обучения: обучение осуществляется в очной форме, возможно применение дистанционной формы обучения. При введении ограничений в связи с эпидемиологическими мероприятиями и изменением санитарных норм возможно деление группы на подгруппы по 5-8 человек и реализация содержания программы с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Язык преподавания русский. Форма занятий: аудиторная.

Формы организации образовательной деятельности.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: фронтальные, групповые, индивидуальные, индивидуально-групповые, практикумы; урок-консультация, урок -практическая работа, уроки с групповыми формами работы, уроки-конкурсы. Ведущей формой организации обучения является групповая. Наряду с групповой формой работы, осуществляется индивидуализация процесса обучения и применение дифференцированного подхода к учащимся, так как в связи с их индивидуальными способностями, результативность в усвоении учебного материала может быть различной. Дифференцированный подход поддерживает мотивацию к предмету и способствует творческому росту учащихся.

Цели и задачи

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

Задачи:

Обучающие

- знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при плоскостном моделировании
- приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения- приобретение опыта создания двухмерных и трехмерных объектов.

Развивающие

- способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности
- способствовать развитию логического и инженерного мышления- содействовать профессиональному самоопределению.

Воспитательные

- способствовать развитию ответственности за начатое дело
- сформировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата
- сформировать навыки самостоятельной и коллективной работы
- сформировать навыки самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

Ожидаемые результаты

В результате освоения данной Программы учащиеся:

- научатся читать несложные чертежи; обращаться с измерительными инструментами(линейка, штангенциркуль, транспортир) и проводить обмер детали.
- получат знание об основных типах соединений в изделиях, собираемых из плоских деталей.
- научатся работать с одной из распространенных векторных графических программ
- овладеют основными приемами инженерного 3D-моделирования в САПР
- познакомятся с приемами создания объемных конструкций из плоских деталей- освоят экспорт эскизов или граней деталей в плоском векторном формате, пригодном для лазерной резки (.DXF), технологию лазерной резки
- научатся понимать принцип работы и устройство станка с ЧПУ для лазерной резки
- освоят программу управления лазерным станком (RDWorks или аналог),
- научатся оптимально размещать детали на рабочем столе, понимать смысл основных параметров резания и настраивать их для определенного материала.

- овладеют основными операциями с лазерным станком (размещение заготовки, регулировка фокусного расстояния, запуск задания на резку, аварийный останов при ошибках, безопасное удаление готового изделия и т.п.)
- научиться работать с ручным инструментом, проводить пост-обработку и подгонку изготовленных деталей, собирать изготовленную конструкцию.

Условия реализации программы..

Материально-техническое обеспечение:

Перечень оборудования для помещений инженерных классов по программе

Оптический стенд «Геометрическая оптика»

Демонстрационный набор «Оптика»

Лазерно-технологический стенд «Лазерная металлообработка, Лазерная обработка неметаллических конструкционных материалов.

Сжатый воздух

Вытяжная система

Образцы: стальные, алюминиевые, латунные,

Фанера листовая

Акрил листовый

Микроскоп цифровой

Штангенциркуль

Исследовательский роботехнический стенд

Форма аттестации

Для оценки эффективности данной программы педагог проводит мониторинг уровня знаний умений и навыков обучающихся по тест- картам. Тест - карты разрабатываются педагогом и включают в себя два раздела теоретический и практический. Первый раздел тест - карт оценивается по трем уровням высокий, средний, низкий вторая часть по баллам и визуальному оцениванию педагога. Мониторинг проводится два раза: вводный мониторинг для определения первоначального уровня знаний, умений и навыков, промежуточный мониторинг проводится с целью определения уровня полученных за первое полугодие приобретенных по программе знаний, умений и навыков, итоговый мониторинг проводится в конце учебного года для выявления уровня освоения программы. Также ведется постоянное отслеживание теоретических знаний по основным разделам тематического плана программы в форме устного опроса и наблюдения за выполнением работы

Формы

- индивидуальный и фронтальный опрос
- работа в паре, в группе
- срезовые работы (тесты)
- проектная деятельность
- анализ практической деятельности

Оценочные материалы

Результат выполнения проверочных работ, текущих работ и зачетных проектных заданий оценивается по 5-балльной шкале:

0 - работа не выполнялась;

1 неудовлетворительно – работа выполнена не полностью, с большими недочетами, теоретический материал не освоен;

2 удовлетворительно – работа выполнена не полностью, с недочетами, теоретический материал освоен частично;

3 хорошо – работа выполнена полностью, с небольшими недочетами, теоретический материал практически освоен;

4 очень хорошо – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время с обращением за помощью к педагогу;

5 отлично – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время без помощи педагога.

Итоговый суммарный балл учащегося складывается из баллов:

- за выполнение текущих работ,
- за выполнение зачетных проектных заданий,

Итоговая оценка учащегося по Программе (% от максимально возможного итогового балла) отражает результаты учебной работы в течение всего года:

100-70% – высокий уровень освоения программы

69-50% – средний уровень освоения программы

49-30% – низкий уровень освоения программы

Методическое обеспечение

Методические материалы

- использование средств ИКТ на занятиях (презентации, видеофильмы, обучающие игры, обучающие компьютерные программы, компьютеры, интерактивная доска, проектор);
- использование дидактического материала (карточки задания, схемы, таблицы, инструкции, практические задания);
- учебники, учебные пособия, журналы, книги;
- тематические подборки теоретического материала, игр, практических заданий; Ресурсы сети Internet.

Методы:

- словесные (изложение, объяснение, беседа);
- наглядные (обучающие презентации, видеоматериалы, обучающие компьютерные игры, схемы, таблицы, работа по образцу...);
- практические (практические задания, лабораторные работы, контрольные работы...);
- репродуктивный метод;
- проблемный;
- диагностический;
- контрольный.

Средства обучения также разнообразны в зависимости от цели:

- обучающие программы на компьютере;
- компьютерный тренинг;
- тесты на компьютере с целью обучения и контроля знаний.

Основным методом занятий является практический метод работы. Применение в образовательном процессе технологий личностно – ориентированного обучения позволяет найти индивидуальный подход к каждому ребенку, создать для него необходимые условия комфорта и успеха в обучении. Личностно-ориентированные технологии позволяют осуществить выбор задания, объем материала с учетом сил, способностей и интересов ребенка, создают ситуацию успеха для каждого учащегося, сотрудничества с другими членами коллектива и педагогом.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п.п	Тема	всего	теория	практика	Форма аттестации и контроля
1	Введение	2	1	1	опрос
2	Создание и развитие лазерной техники	3	2	1	Наблюдение, опрос
3	Взаимодействие лазерного излучения с веществом	3	2	1	тест
4	Лазерные технологии обработки	4	2	2	Анализ практической деятельности
5	Лазерные технологические комплексы	4	2	2	

6	Основы подготовки 2D и 3D цифровых моделей изделий	8	2	6	Анализ практической деятельности
7	Реализация цифровых проектов на учебных технологических установках	10	2	8	Наблюдение, опрос
		34	14	20	

Содержание

№ п/п	Наименование темы	Вид занятия	Содержание занятия
1.	Вводное занятие	лекция	Теория: История возникновения лазерной техники и лазерных технологий. Области науки, связанные лазерными технологиями. Области применения.
		экскурсия	Практика: знакомство со станком Посещение лаборатории лазерных и аддитивных технологий
2.	Создание и развитие лазерной техники	лекция	Свет и его свойства. Физические явления, лежащие в основе действия лазера. Основные составные части лазера и их назначение. Классификация лазеров.
		практическое занятие	Демонстрация работы твердотельных и газовых лазеров в составе технологических установок гравировки и резки. Демонстрация использования лазеров в контрольных/измерительных целях
3.	Взаимодействие лазерного излучения с веществом	лекция	Строение и свойства материалов. Структура и свойства кристаллов. Разновидности кристаллов. Металлы и сплавы. Жидкие кристаллы. Структура полимеров, стекла и керамики.
		лекция	Поглощение, отражение, преломление света. Передача энергии. Нагрев твердых тел и жидкостей. Механизмы плавления и разрушения материалов под действием лазерного излучения.

№ п/п	Наименование темы	Вид занятия	Содержание занятия
-------	-------------------	-------------	--------------------

цифровых проектов на учебных технологических установках.		установках и устройствах 3D печати. Демонстрация безопасных приемов работы.
	практическое занятие	Выбор проектного облика изделия и формирование цифровой модели изделия применительно к установкам FMark и планшетного типа.
	практическое занятие	Выполнение проекта на установках FMark и планшетного типа.
	практическое занятие	Выбор проектного облика изделия и формирование цифровой модели изделия для печати изделия на 3D принтере.
	практическое занятие	Выполнение проекта на установках 3D принтере.

Календарно-тематическое планирование

№	Тема	Примечание
1	История возникновения лазерной техники и лазерных технологий. Области науки, связанные лазерными технологиями. Области применения.	Входящий контроль
2	Знакомство со станком Посещение лаборатории лазерных и аддитивных технологий.	
3	Свет и его свойства. Физические явления, лежащие в основе действия лазера. Основные составные части лазера и их назначение. Классификация лазеров.	
4	Демонстрация работы твердотельных и газовых лазеров в составе технологических установок гравировки и резки	
5	Демонстрация использования лазеров в контрольных/измерительных целях	
6	Строение и свойства материалов. Структура и свойства кристаллов. Разновидности кристаллов. Металлы и сплавы. Жидкие кристаллы. Структура полимеров, стекла и керамики.	
7	Поглощение, отражение, преломление света. Передача энергии. Нагрев твердых тел и жидкостей. Механизмы плавления и разрушения материалов под действием лазерного излучения.	
8	Лазерная обработка конструкционных материалов в испарительном режиме на установке FMark.	

9	Виды и способы лазерной обработки. Сварка, резка, наплавка, гравировка и маркировка	
10	Состав и принцип работы лазерной технологической установки. Специфика применения технологий для разных видов материалов	
11	Изучение устройства лазерных технологических установок FMark и установок лазерной резки и маркировки портального типа. Демонстрация установок в действии.	
12	Демонстрация использования лазерной технологической установки для сварки.	
13	Основные понятия аддитивной технологии, принципы формирования изделий. Лазерные технологии в аддитивном производстве.	
14	Принципы управления технологическим процессом. Автоматизированные комплексы с роботами для лазерной обработки.	
15	Изучение устройства 3D принтера и демонстрация принтера в работе.	
16	Изучение устройства 3D принтера и демонстрация принтера в работе.	
17	Применение графических редакторов для подготовки 2D цифровых моделей изделий для лазерной установки FMark и установок планшетного типа.	
18	Основы формирования цифровых моделей для 3D принтеров.	
19	Изучение технологических возможностей, управляющего софта и интерфейса установки FMark..	
20	Подготовка цифровой модели изделия и её реализация на установке FMark	
21	Изучение управляющего софта и интерфейса установок планшетного типа.	
22	Подготовка цифровой модели изделия и её реализация на установках планшетного типа	
23	Изучение технологических возможностей, управляющего софта и интерфейса 3D принтера	
24	Подготовка цифровой 3D модели изделия. Печать изделия на принтере.	
25	Техника безопасности при работе на лазерных установках и устройствах 3D печати. Демонстрация безопасных приемов работы.	
26	Выбор проектного облика изделия и формирование цифровой модели изделия применительно к установкам FMark и планшетного типа	

27	Выбор проектного облика изделия и формирование цифровой модели изделия применительно к установкам FMark и планшетного типа	
28	Выполнение проекта на установках FMark и планшетного типа	
29	Выполнение проекта на установках FMark и планшетного типа	
30	Выполнение проекта на установках 3D принтере.	
31	Выполнение проекта на установках 3D принтере.	Итоговый контроль
32	Выполнение проекта на установках 3D принтере.	
33	Защита проекта	
34	Подведение итогов, викторина.	

Список литературы

Литература для педагога

- 1 Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. – М.: Высшая
- 2 Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2019
- 3 Рэди Дж.Ф. Действие лазерного излучения. – М.: Мир,
- 4 Вейко В.П., Либенсон М.Н. Лазерная обработка. – Л.: Лениздат, 2009
- 5 Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сваркаметаллов,
- 6 Вейко В.П. Лазерная микрообработка. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО,
- 7 Кошкин Н.И. Элементарная физика: справочник. – М.: Наука, 2001
- 8 Шахно Е.А. Математические методы описания лазерных технологий. Учебное пособие.– СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2002

Электронные ресурсы для педагога

- 1 Вейко В.П., Петров А.А. Введение в лазерные технологии [Электронный ресурс]: опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/book/442/>
- 2 CorelDraw: введение в графику - Режим доступа: <http://coreldraw.by.ru>.

Литература для обучающихся

- 1 Григорьянц А.Г., Сафонов А.Н. Лазерная техника и технология., т. 6 – М.: Высшая школа,
- 2 Лазеры в технологии. Под ред. М.Ф. Стельмаха. – М.: Энергия, 2015
- 3 Таблицы физических величин. Справочник. Под. ред. акад. И.К. Кикоина. – М.:Атомиздат,
- 4 Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов. – М.:
- 5 Кошкин Н.И., Ширкевич М.Г. Справочник по элементарной физике. – М.: Наука, 2000