

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Калининграда средняя общеобразовательная школа № 33

Принята на заседании
методического совета школы
Протокол № 5 от 03.05.2024 г.

Утверждаю:
Директор МАОУ СОШ № 33
Болтнева Л.Н.
03.05.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Оптика лазеров с практикой»

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Срок реализации: 1 уч.год

Педагоги дополнительного образования
г. Калининград
Петров С.В.

г. Калининград, 2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины, которому посвящена программа

Программа "Оптика лазеров" посвящена изучению принципов работы лазеров и их применений. Лазеры являются источниками когерентного, монохроматического и направленного света, что делает их незаменимыми в различных областях науки, техники и медицины. Изучение оптики лазеров включает в себя рассмотрение физических основ генерации лазерного излучения, конструкций лазеров, методов управления лазерным излучением, а также их применения в практических задачах.

Программа охватывает широкий спектр тем, связанных с лазерами, включая физические принципы их работы, конструкцию различных типов лазеров (твердотельные, газовые, полупроводниковые и др.), методы стабилизации и управления лазерным излучением, а также их применения в различных областях. Особое внимание уделяется практическим аспектам и экспериментальным методикам, что позволяет учащимся не только теоретически понять принципы работы лазеров, но и приобрести практические навыки работы с лазерными системами.

В целях улучшения восприятия теоретической части программы увеличено количество часов практической работы по разделам / модулям программы.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

1. Фундаментальные принципы оптики. Программа основывается на глубоких знаниях классической и квантовой оптики, рассматривая механизмы взаимодействия света с веществом и процессы генерации и усиления света.
2. Технологическое применение лазеров. Программа акцентирует внимание на практических аспектах использования лазеров в промышленности, медицине, коммуникациях и научных исследованиях.
3. Инновации и современные разработки. Ведущие идеи программы включают изучение последних достижений в области лазерных технологий, таких как фемтосекундные лазеры, лазеры с изменяемой длиной волны и лазерные системы для обработки материалов.

Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы

1. Когерентность. Свойство лазерного излучения, характеризующееся строгой фазовой взаимосвязью между волнами на различных точках пространства и времени.
2. Монохроматичность. Способность лазера излучать свет с узким спектром, практически одной длиной волны.
3. Лазерный резонатор. Система зеркал и активной среды, обеспечивающая условия для многократного прохождения света через активную среду и усиление излучения.
4. Популяционная инверсия. Состояние, при котором число атомов или молекул в возбужденном состоянии превышает число частиц в основном состоянии, что является необходимым для генерации лазерного излучения.
5. Генерация лазерного излучения. Процесс усиления света в активной среде, приводящий к образованию когерентного и направленного излучения.

6. Активная среда. Материал, в котором происходит усиление света за счет стимулированного излучения.

Направленность (профиль) программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Оптика лазеров».

Актуальность программы

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.

Педагогическая целесообразность образовательной программы

Программа составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний, выполнили проектную работу, познакомились с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки.

В процессе обучения обучающиеся получают дополнительные знания в указанной области знаний.

Реализация данной программы является конечным результатом, а также ступенью для перехода на другой уровень сложности.

Таким образом, образовательная программа рассчитана на создание образовательного маршрута каждого обучающегося. Обучающиеся, имеющие

соответствующий необходимым требованиям уровень знаний, умений, навыков могут быть зачислены в программу углубленного уровня.

Практическая значимость образовательной программы

1. Подготовка специалистов. Программа "Оптика лазеров" направлена на подготовку квалифицированных специалистов, способных работать в научных и технических областях, связанных с использованием лазеров.
2. Научные исследования. Учащиеся приобретут знания и навыки, необходимые для проведения исследований в области лазерной физики и оптики, что способствует развитию науки и технологий.
3. Инновационные технологии. Знания, полученные в рамках программы, позволят выпускникам участвовать в разработке и внедрении передовых лазерных технологий в промышленности и медицине.
4. Безопасность и эффективность. Практическая подготовка, включенная в программу, обеспечивает понимание мер безопасности при работе с лазерами и освоение эффективных методов их использования.

Программа "Оптика лазеров" предлагает всестороннее образование, сочетающее теоретические знания с практическими навыками, что позволяет выпускникам успешно применять полученные знания в реальной жизни и профессиональной деятельности.

Принципы отбора содержания образовательной программы.

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

Отличительные особенности программы.

Программа содержит темы необходимые для развития личности ребенка

В структуру занятий входит совместная работа с СПбГМТУ, общеобразовательными организациями, индустриальными партнерами.

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

Задача образовательной программы: основная задача программы - формирование у учащихся комплекса знаний, умений и навыков в области оптики лазеров. А так же:

- 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.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 15 - 17 лет.

Особенности организации образовательного процесса

Группа формируется из числа учащихся образовательной организации, реализующей программу.

Набор детей в объединение - ученики 10-11 класса.

Программа объединения предусматривает групповые формы работы с детьми.

Состав групп: 15-30 человек.

Группы формируются с учетом возраста, индивидуально- психологических, физических и иных особенностей. Деление групп на мальчиков и девочек не осуществляется.

Формы обучения по образовательной программе

Форма обучения - очная, очная с применением дистанционных технологий.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Общее количество часов в год – 68 часа.

Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения программы – 1 уч.год (68 часов в год с сентября по май).

На полное освоение программы требуется 68 часа, включая индивидуальные консультации, экскурсоводческие практикумы, тренинги, посещение экскурсий.

Основные методы обучения.

Основной технологией обучения по программе выбрана технология нового типа: технология интегрированного обучения. Участие в образовательных событиях позволяет обучающимся пробовать себя в конкурсных режимах и демонстрировать успехи и достижения по части освоения Программы.

– При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командного зачета», рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации. У обучающихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

– Методы и приемы обучения: игровые, словесные, практические.

– Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Благодаря такому подходу у обучающихся вырабатываются такие качества, как умение работать самостоятельно, используя теоретические знания, полученные ранее, наблюдательность, умения видеть и воспроизводить

– Для реализации программы используются несколько форм занятий:

– *Вводное занятие* – преподаватель знакомит обучающихся с темой
Ознакомительное занятие – преподаватель знакомит детей с новыми методами работы.

– *Тематическое занятие* – выполнение задания на заданную тему.

– *Занятие-экскурсия* – проводится в музее, на выставке с последующим обсуждением в классе.

– *Комбинированное занятие* – проводится для решения нескольких учебных задач.

– *Итоговое занятие* – подводит итоги работы группы за 1 год.

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.

Механизм оценивания образовательных результатов

Контроль знаний, умений, навыков обучающихся проводится в форме педагогического анализа по результатам просмотра работ, что обеспечивает оперативное управление учебным процессом и выполняет обучающую, проверочную, воспитательную и корректирующую функции.

Контроль механизма оценивания образовательных результатов:

1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений.

Работа с инструментами, техника безопасности.

- Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.

- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.

- Высокий уровень. Четко и безопасно работает инструментами.

Способность изготовления конструкций.

- Низкий уровень. Не может изготовить конструкцию по схеме без помощи педагога.

- Средний уровень. Может изготовить конструкцию по схемам при подсказке педагога.

- Высокий уровень. Способен самостоятельно изготовить конструкцию по заданным схемам.

Степень самостоятельности изготовления конструкции

- Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию конструкции.

- Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.

- Высокий уровень. Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию конструкции.

Обучающиеся участвуют в различных конкурсах муниципального, регионального и всероссийского уровня.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы.

Оценка качества реализации Программы включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся. В качестве средств текущего контроля успеваемости используются: контрольные задания, устные опросы, текущие просмотры. Текущий контроль успеваемости обучающихся проводится в счет аудиторного времени, предусмотренного на учебный предмет.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Материально-техническое обеспечение программы.

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

Кадровое обеспечение

Преподаватель, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Оценочные и методические материалы.

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из установок (на выбор).

2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок.

3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл.

Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:

- теория;
- практика;
- конструкторская и рационализаторская часть.

Методическое обеспечение

На каждом этапе реализации программы используется широкий спектр методов, обеспечивающих максимально эффективное усвоение материала каждым обучающимся. Конкретные методы работы выбираются согласно составу данной группы, ее обученности, личностным возможностям. Теоретические занятия целесообразно проводить в форме бесед, лекций-консультаций, дискуссий, используя наглядные материалы, сочетая теорию с практикой.

Обучение строится по принципу «от простого к сложному» и по принципу расширения кругозора по данным темам. Занятия проходят с группой в целом, однако акцент ставится на индивидуальный подход к каждому обучающемуся внутри группы. Это объясняется особенностями возрастного развития, как психического, так и физиологического: различный объем памяти и скорость запоминания, различный уровень предварительной физической подготовки, различие стимулов для выполнения того или иного задания. По мере приобретения новых навыков и знаний добавляется принцип приобщения старших, «опытных» обучающихся к обучению младших. Теоретические и практические занятия проводятся с привлечением наглядных материалов, использованием новейших методик.

Уровневая дифференциация образовательной программы

Программа относится к базовому уровню

Предоставляется обучающимся в возрасте 15-17 лет, осваивающим программы начального общего, основного общего, среднего общего образования. Срок освоения программы составляет 1 уч.год (9 месяцев), время обучения – 2 часа один раз в неделю

Особенности организации образовательного процесса

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.

Особенности организации образовательного процесса:

независимо от формы обучения занятия носят комплексный характер.

Включают в себя: интегрированные занятия, практикумы, работу в группах, экскурсии, проектную деятельность.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

68 часов по 2 часа один раз в неделю

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.

Учебно-тематический 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	4	1	1	1	1	опрос
3.	Взаимодействие лазерного излучения с веществом	4	1	1	-	2	опрос
4.	Лазерные технологии обработки	4	4	2	2	2	опрос
5.	Лазерные технологические комплексы	4	1	1	1	1	опрос

6.	Основы подготовки 2D и 3D цифровых моделей изделий	4	1	1	-	2	опрос практическое задание проект
7.	Реализация цифровых проектов на учебных технологических установках	2	0	1	-	1	опрос практическое задание проект
8.	Моделирование современных автоматизированных производственных процессов на базе Робота-манипулятор	2	1	1	-	0	проект
9.	Моделирование современных логистических процессов на	4	2	0	-	2	проект
10	производстве на базе Транспортного робота.						
11	Практикум/подготовка индивидуальных и групповых проектов	34	4			30	
Аттестация		2	1	-	-	-	-
Всего		68	17	8	5	43	

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

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Оптика лазеров с практикой»
1.	Начало учебного года	1 сентября
2.	Продолжительность учебного периода	34 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	6 дней

4.	Периодичность учебных занятий	2 часа в неделю
5.	Количество часов	68 часов
6.	Окончание учебного года	31 мая
7.	Период реализации программы	01.09.2024 -31.05.2025

Рабочая программа воспитания

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей; 8) формирование коммуникативной культуры; 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков, посредством информационно-коммуникативных технологий.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, моделирование, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных конструкций; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе и поведении на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Игры на знакомство и командообразование	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май

3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
4.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь-май
5.	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь-май
6.	Беседа о празднике «День защитника Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
7.	Беседа о празднике «8 марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
8.	Открытые занятия для родителей	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Декабрь, май

Список литературы:

Нормативные правовые акты:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области"

Литература для педагогов и Литература для обучающихся:

1. Лосев, В. Ф. Физические основы лазерной обработки материалов: учебное пособие : / Лосев В.Ф., Морозова Е.Ю., Ципилев В.П.. — Москва: ТПУ (Томский Политехнический Университет), 2011. — Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области приборостроения и оптоэлектроники для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 200200 «Оптическое приборостроение». — ISBN 978-5-4387-0052-4. 20/19
2. Григорьянц, Александр Григорьевич Основы лазерной обработки материалов / А. Г. Григорьянц. — Москва: Машиностроение, 1989. — 300 с.: ил.. — Библиогр.: с. 289-295.. — ISBN 5-217- 00432-0. 5/2
3. Технологические лазеры: Справочник в 2-х т. / Под ред. Г. А. Абиляева. — М.: Машиностроение, 1991- Т. 2: Системы автоматизации. Оптические системы. Системы измерения. — 1991. — 554 с.: ил.. — Библиогр.: с. 527-538.. — ISBN 5-217-01270-6. 10/8
4. Справочник по лазерной технике : пер. с нем. / под ред. А. П. Напартовича; пер. с нем. В. Н. Белоусова. — Москва: Энергоатомиздат, 1991. — 544 с.: ил.. — Библиогр.: с. 518-540.. — ISBN 5-283-02480-6. 10/6

Вспомогательная литература:

1. О'Ши, Дональд Лазерная техника : пер. с англ. / Д. О'Ши, Р. Коллен, У. Родс. — Москва: Атомиздат, 1980. — 256 с.: ил.. — Библиогр.: с. 250-253.. 7/3
2. Расчет оптических систем лазерных приборов / И. И. Пахомов, А. Б. Цибуля. — Москва: Радио и связь, 1986. — 150 с.: ил.. — Библиогр.: с. 149-151.. 1/0
3. Тарасов, Лев Васильевич Лазеры: действительность и надежды / Л. В. Тарасов. — Москва: Наука, 1985. — 176 с.: ил.. — Библиотечка "Квант"; Вып. 42. 3/2