

**Муниципальное автономное образовательное учреждение
«Родниковская средняя общеобразовательная школа»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор школы
Косолапова О.А.



31.08.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Курс внеурочной деятельности
«Введение в фотонику» 8-9 класс**

Составитель:

Учитель физики и информатике
Родниковской средней школы
Дернова Надежда Викторовна

Соликамский ГО, 2024 г.

Пояснительная записка.

1. Пояснительная записка

Фотоника объединяет различные науки:

- лазерная физика;
- оптоэлектроника;
- электрооптика;
- волоконная и интегральная оптика;
- нелинейная оптика;
- оптическая связь;
- оптическая обработка сигналов и голография.

Сегодня специалисты в области фотоники изучают полупроводниковые соединения с точки зрения физики и технологии, работают над наноматериалами, изучают свойства новых оптических волокон и фотонных кристаллов, а также решают, как добиться наиболее быстрой передачи оптических сигналов; создают и внедряют разработки на основе фотонных технологий. Фотонные устройства используются для генерации, передачи и записи информации, для преобразования светового и теплового излучений в электрическую энергию, в медицине, а также для множества других целей.

Образовательный модуль позволит обучающимся получить представление о природе света и методах обработки оптических сигналов с применением передовых научных знаний. Школьники одновременно осваивают три типа содержания: мировоззренческое, знаниевое и деятельностное.

В области мировоззрения базовый уровень предполагает переход от ценности потребления к развитию, далее — к развитию науки.

В области знания предполагается расширение имеющегося знания до современного предметного знания, далее — работа в проблемных, открытых областях фотоники и смежных с ней наук.

В деятельности предлагается применять полученные знания для решения современных проблем в производственной сфере и инженерных проектах.

1.1. Характеристика модуля

Рабочая программа по модулю «Оптика» составлена на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).

2. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)

Модуль реализуется в рамках внеурочной деятельности для обучающихся 8, 9 классов.

Модуль может быть, проведен в интенсивной форме (2 занятия подряд) или в последовательной форме (1 занятие в неделю).

1.2. *Цель:* Целью реализации модуля является обучение применению современной фотоники в части физических принципов, проведения измерений, моделирования, проектирования технологических процессов и эффективного применения фотонных изделий в промышленности и сфере информационных технологий с одновременным развитием навыков командной работы, креативности, критического мышления и межличностной коммуникации; воспитание творческой личности, способной к освоению передовых технологий и созданию своих собственных разработок, к выдвижению новых идей и проектов.

1.3. *Задачи:*

- применение принципов метрологии в части обеспечения единства измерений и знаний о точности измерений и факторах, ограничивающих эту точность;
- знаний об основных физических явлениях и процессах, используемых в фотонике (полное внутреннее отражение света, интерференция, оптические моды, модуляция);
- методов работы с излучением в части изменения его характеристик (амплитудная и фазовая модуляция, спектральная фильтрация, разделение пучков) и их измерения (мощность излучения, спектральный состав, поляризация);
- методов математической обработки оптических сигналов, способов их интерпретации и восстановления, обработки больших массивов данных;
- методов сборки и юстировки оптических систем с контролем правильности проведения данных операций;
- понимание принципов моделирования оптических систем, способов их аналитического и численного расчёта;
- понимание принципов работы оптических световодов и их особенностей для разных типов материалов.

Место модуля в образовательной программе

Данный модуль является базовым. Освоение данного модуля формирует платформу для изучения продвинутого модуля.

1. Содержание обучения.

8 класс

Тема	Содержание обучения
Раздел 1 «Оптические явления»	<p>Источники света: тепловые, люминесцентные, искусственные. Изготовление камеры - обскура и исследование изображения с помощью модели. Многократное изображение предмета в нескольких плоских зеркалах. Изготовить перископ и с его помощью провести наблюдения. Практическое использование вогнутых зеркал. Зрительные иллюзии, порождаемые преломлением света. Миражи. Развитие волоконной оптики. Использование законов света в технике.</p> <p>Демонстрации</p> <ol style="list-style-type: none">1. Различные источники света.2. Изображение предмета в нескольких плоских зеркалах.3. Изображение в вогнутых зеркалах.4. Использование волоконной оптики.5. Устройство фотоаппаратов, кинопроекторов, калейдоскопов. <p>Лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Изготовление камеры - обскура и исследование изображения с помощью модели.2. Практическое применение плоских зеркал.3. Практическое использование вогнутых зеркал.4. Изготовление перископа и наблюдения с помощью модели. <p>Характеристика основных видов деятельности:</p> <p>Управляют своей познавательной и учебной деятельностью посредством постановки целей, планирования, контроля, коррекции своих действий и оценки успешности усвоения. Выделяют и формулируют познавательную цель. Выделяют количественные характеристики объектов, заданные словами. Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий. Осознают свои действия. Имеют навыки конструктивного общения в малых группах.</p>
Раздел 2 «Оптика»	Источники света. Действия света. Закон прямолинейного распространения света.

	<p>Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления света на плоской границе двух однородных прозрачных сред. Преломление света в призме. Дисперсия света. Явление полного внутреннего отражения. Линзы. Тонкие линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз и зрение. Оптические приборы.</p> <p>Лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспериментальная проверка закона отражения света. 2. Измерение показателя преломления воды. 3. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. <p>Примерные темы проектных и исследовательских работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История исследования световых явлений. 2. Историческая реконструкция телескопа Галилея. 3. Изготовление калейдоскопа.
--	--

9 класс

Тема	Содержание обучения
Раздел 3 «Фотоника»	<p>Фотоника, микроскоп, дифракция и интерференция света, голограммы, спектрометр, диск Ньютона, давление света опыт Крукса. Опыты Лебедева Н.П., оптоинформатика</p> <p>Лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспериментальная проверка опыта Крукса. 2. Экспериментальная проверка диска Ньютона. 3. Эксперимент дифракция и интерференция света. <p>Примерные темы проектных и исследовательских работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нобелевские лауреаты в области фотонике. 2. Создание 3D-голограмм. 3 Изготовление спектрометра 4. Изготовление микроскопа. <p>Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).</p>

2. Планируемые результаты освоения программы

Рабочая программа по курсу внеурочной деятельности «Введение в фотонику».

Личностные результаты	
Гражданско-патриотического воспитания	- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки; - ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков
Духовно-нравственное воспитание	- готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики; - осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного
Эстетическое воспитание	- восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.
Физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия	- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях; - сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека
Трудового воспитания	- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний; - интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.
Экологического воспитания	- ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; - осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.
Ценности научного познания	- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
Метапредметные результаты	
<i>Познавательные универсальные учебные действия</i>	
Базовые логические действия:	- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); - устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения; - выявлять закономерности и противоречия в

	<p>рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин; - самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).
Базовые исследовательские действия:	<ul style="list-style-type: none"> - использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; - проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления; - оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента; - самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования; - прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.
Работа с информацией:	<ul style="list-style-type: none"> - применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи; - анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; - самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями
<i>Коммуникативные универсальные учебные действия</i>	
Общение:	<ul style="list-style-type: none"> - в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения; - сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; - выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах; - публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта). - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;

Совместная деятельность:	<ul style="list-style-type: none"> - принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы; обобщать мнения нескольких людей; - выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды; - оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.
<i>Регулятивные универсальные учебные действия</i>	
Самоорганизация:	<ul style="list-style-type: none"> - выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний; - ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой); - самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений; - делать выбор и брать ответственность за решение.
Самоконтроль:	<ul style="list-style-type: none"> - давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения; - объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту; - вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей; - оценивать соответствие результата цели и условиям.
Предметные результаты	
8 класс	<ul style="list-style-type: none"> - проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы); обосновывать выбор способа измерения/измерительного прибора; - характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности; - использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач; оптические схемы для построения

<p>9 класс</p>	<p>изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы физических эффектов, наблюдаемых в оптике; методы их применения в научных исследованиях и промышленности; • основные материалы, применяемые в фотонике; их состав, структуры и физические свойства; • основные характеристики используемого технологического и метрологического оборудования, характеристики источников и приёмников излучения, а также объёмных и интегральных оптических элементов; • физический смысл измеряемых величин и диапазон изменений их возможных значений; • меры безопасности при работе с технологическим оптическим оборудованием; • сбор оптической схемы, осуществление поиска ошибок, допущенных при сборке, и предложения по их решению; проведение юстировки оптической системы; • измерение интенсивности, поляризации, пространственного и спектрального распределения оптического сигнала; • накапливание и обработка оптических сигналов, проведение осреднения и частотного анализа сигнала. • навыки аналитического расчёта характеристик оптических систем; • навыки математического моделирования оптических систем, методы элементного анализа, оптимизации расчётных процедур, шага и формы сетки, верификации полученных результатов.
----------------	--

3. Приложения к рабочей программе

УМК курса внеурочной деятельности для педагога

1. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя/ Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2011. – 223 с. -. (Стандарты второго поколения).
2. Внеурочная деятельность. Примерный план внеурочной деятельности в основной школе: пособие для учителя/. В.П. Степанов, Д.В. Григорьев – М.: Просвещение, 2014. – 200 с. -. (Стандарты второго поколения).
3. Рабочие программы. Физика. 7-9 классы: учебно-методическое пособие/сост. Е.Н. Тихонова.- М.: Дрофа, 2013.-398 с.
4. Федеральный государственный стандарт общего образования второго поколения: деятельностный подход [Текст]: методические рекомендации. В 3 ч. Часть 1/ С.В. Ананичева; под общ. Ред. Т.Ф. Есенковой, В.В. Зарубиной, авт. Вступ. Ст. В.В. Зарубина — Ульяновск: УИПКПРО, 2010. — 84 с.
5. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений: Книга для учителя./под ред. В.А. Бурова, Г.Г. Никифорова. – М.: Просвещение, 1996.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu/catalog.aspx?Catalog=227>
7. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации// официальный сайт. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/>

УМК курса внеурочной деятельности для учащихся

1. Занимательная физика. Перельман Я.И. – М.: Наука, 1972.
2. Хочу быть Кулибиным. Эльшанский И.И. – М.: РИЦ МКД, 2002.
3. Физика для увлеченных. Кибальченко А.Я., Кибальченко И.А.– Ростов н/Д. : «Феникс», 2005.
4. Как стать ученым. Занятия по физике для старшеклассников. А.В. Хуторский, Л.Н. Хуторский, И.С. Маслов. – М.: Глобус, 2008.

Тематическое планирование

8 класс

№	Тема	Часов	Основные виды учебной деятельности учащихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 1 «Оптические явления»				
1.1	Введение в оптику	1	Проведение экспериментов	Презентация Видеоролики, OpticalRay

1.2	Источники света: тепловые, люминесцентные	1	Выполнение практических заданий	Презентация Видеоролики, OpticalRay
1.3	Многokrатное изображение предмета в нескольких плоских зеркалах.	1	Определение хода лучей в оптических приборах	Презентация Видеоролики, OpticalRay
1.4	Изготовить перископ и с его помощью провести наблюдения	1	Использование з- на преломления света.	Презентация Видеоролики, OpticalRay
1.5	Зрительные иллюзии, порождаемые преломлением света. Миражи	1	Выполнение практических заданий	Презентация Видеоролики, OpticalRay
1.6	Практическое использование вогнутых зеркал	1	Составление таблицы на виды изображений в линзах.	Презентация Видеоролики, OpticalRay
Раздел 2 «Оптика»				
2.1	Измерение фокусного расстояния рассеивающей и собирающей линзы	1	Выполнение практических заданий	Презентация Видеоролики, OpticalRay
2.2	Создание телескопа Галилео	1	Выполнение практических заданий	Презентация Видеоролики, OpticalRay
2.3	Развитие волоконной оптики	1	Выполнение практических заданий	Презентация Видеоролики, OpticalRay
2.4	Использование законов света в технике	1	Выполнение практических заданий	Презентация Видеоролики, OpticalRay
2.5	Подготовка к защите проекта	1	Выполнение проекта	Презентация Видеоролики, OpticalRay
2.6	Защита проекта	1	Защита проекта	Презентация Видеоролики, OpticalRay

9 класс

№	Тема	Часов	Основные виды учебной деятельности учащихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 3 «Фотоника»				
3.1	Введение в фотонику	1	Проведение экспериментов	Презентация Видеоролики, OpticalRay
3.1	Применение оптического волокна Микроскоп из лазерной указки и капли воды	1	Выполнение практических заданий	Презентация

3.2	Дифракция и интерференция света	1	Выполнение лабораторных работ	Видеоролики,
3.3	Поляризация света	2	Выполнение практических заданий	OpticalRay
3.4	Интерферометры Майкельсона, Маха-Цендера	2	Выполнение практических заданий	Презентация
3.5	Создание акселерометра с помощью интерферометра Майкельсона	5	Выполнение практических заданий	Видеоролики,
3.6	Микроскоп из лазерной указки и капли воды	1	Выполнение практических заданий	OpticalRay
3.7	Создание 3D - голограмм	1	Выполнение практических заданий	Презентация
3.8	Создание спектрометра	1	Выполнение практических заданий	Видеоролики,
3.9	Цветовой диск Ньютона	1	Выполнение практических заданий	OpticalRay
3.10	Давление света Опыт Крукса.	1	Выполнение практических заданий	Презентация
3.11	Опыты Лебедева Н.П.	1	Выполнение практических заданий	Видеоролики,
3.12	Фотоника и оптоинформатика	1	Выполнение практических заданий	OpticalRay
3.13	Квантовая физика и ее применение в повседневной жизни	1	Выполнение практических заданий	Презентация
3.14	Подготовка к защите проекта	1	Выполнение проекта	Видеоролики,
3.15	Защита проекта	1	Защита проекта	OpticalRay

4. Поурочное планирование

8 класс

№	Тема урока
Раздел 1 «Оптические явления»	
1.1	Введение в оптику
1.2	Источники света: тепловые, люминесцентные
1.3	Множественное изображение предмета в нескольких плоских зеркалах.
1.4	Изготовить перископ и с его помощью провести наблюдения
1.5	Зрительные иллюзии, порождаемые преломлением света. Миражи
1.6	Практическое использование вогнутых зеркал
Раздел 2 «Оптика»	
2.1	Измерение фокусного расстояния рассеивающей и собирающей линзы
2.2	Создание телескопа Галилео
2.3	Развитие волоконной оптики
2.4	Использование законов света в технике
2.5	Подготовка к защите проекта
2.6	Защита проекта

9 класс

№	Тема урока
Раздел 3 «Фотоника»	
3.1	Введение в фотонику
3.2	Применение оптического волокна Микроскоп из лазерной указки и капли воды
3.3	Дифракция и интерференция света
3.4	Поляризация света
3.5	Поляризация света
3.6	Интерферометры Майкельсона, Маха-Цендера
3.7	Интерферометры Майкельсона, Маха-Цендера
3.8	Создание акселерометра с помощью интерферометра Майкельсона
3.9	Создание акселерометра с помощью интерферометра Майкельсона
3.10	Создание акселерометра с помощью интерферометра Майкельсона
3.11	Создание акселерометра с помощью интерферометра Майкельсона
3.12	Создание акселерометра с помощью интерферометра Майкельсона
3.13	Микроскоп из лазерной указки и капли воды
3.14	Создание 3D - голограмм
3.15	Создание спектрометра
3.16	Цветовой диск Ньютона
3.17	Давление света Опыт Крукса.
3.18	Опыты Лебедева Н.П.
3.19	Фотоника и оптоинформатика
3.20	Квантовая физика и ее применение в повседневной жизни

Оценочный инструментарий

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является

степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому их учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

Мероприятия, направленные на решения задач воспитания

Сентябрь	Линейка 1 сентября
Октябрь	Концерт к дню учителя
Ноябрь	Концерт к дню матери
Декабрь	Проведение Елки
Январь	Встреча Рождества
Февраль	Соревнование к дню мужества
Март	Интеллектуальная игра к 8 марта
Апрель	Субботник у школы
Май	Митинг к дню победа