

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА  
ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА  
**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение лицей 3**  
620144, г. Екатеринбург Щорса, 114, fax, тел. (343) 257-36-64, E-mail: kuc-klass@ya.ru  
ИНН 6661060056 КПП 667101001 ОКПО 44646424 ОКАТО 65401377000

ПРИНЯТА  
на заседании педагогического совета  
Протокол № 1 от 30.08.2019 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУ лицей № 3  
Е.А. Камышанова  
Приказ № 330 от 02.09.2019 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«ОЛИМПИАДНАЯ ФИЗИКА»**

**Возраст обучающихся: 15-17 лет**  
**Срок реализации программы: 2 года**

**Автор-составитель:**  
Герасимов Евгений Федорович,  
педагог дополнительного образования

г. Екатеринбург, 2019 год

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности (далее Программа) «Олимпиадная физика» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» в действующей редакции;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р);
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей СанПиН 2.4.4.3172-14 (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 № 41);
- Методические рекомендации по проектированию общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. № 09-3242;
- Устав МАОУ лицей № 3;
- Локальные акты МАОУ лицей № 3.

Программа «Олимпиадная физика» является модифицированной и разработана на основе программы Всероссийской олимпиады школьников последних лет, методических рекомендаций по подготовке обучающихся к участию в олимпиадах высокого уровня по физике (авторы: М. В. Семенов, Ю. В. Старокуров, А. А. Якута, Москва, Физический факультет МГУ, 2007 г), основана на интеграции физики, математики, биологии и географии. Ведущая идея программы – показать единство природных процессов, общность законов, применимых к явлениям живой и неживой природы, подготовить обучающихся к олимпиадам школьного и регионального этапов ВОШ, к другим олимпиадам и интеллектуальным турнирам, ОГЭ и ЕГЭ по физике.

**Актуальность.** Предметные школьные олимпиады стали очень популярны в последнее время. И это не случайно, ведь олимпиады позволяют выявить наиболее одаренных и талантливых школьников в той или иной учебной дисциплине. Но далеко не каждый, имеющий хорошие и отличные отметки по предмету способен добиться успеха на олимпиаде. Нужны не только отличные знания, но и глубокое понимание предмета, практические навыки решения сложных и трудных задач.

Подготовка к олимпиаде – прекрасный стимул для глубокого погружения в изучаемый предмет, расширения кругозора, тренировки логического мышления, это возможность своего маленького открытия. Развитие пытливости, любознательности каждого ученика, воспитание любви к знаниям, интереса к познавательной деятельности является важной и необходимой задачей, стоящей перед учителем.

Для решения большинства олимпиадных задач практически никогда не требуется знание материала, изучение которого не предусмотрено школьными программами физики и математики. Однако решение олимпиадных физических задач требует умения строить физические модели, глубокого понимания физических законов, умения самостоятельно применять их в различных ситуациях, а также свободного владения математическим аппаратом (без последнего получение решения большинства физических задач невозможно).

**Новизна.** Занятия кружка предполагают не только приобретение дополнительных знаний по физике, но и развитие способности самостоятельно приобретать знания, умение проводить опыты, вести наблюдения, анализировать полученные результаты, делать выводы. На занятиях используются интересные факты, привлекающие внимание связью с жизнью, объясняющие загадки привычных с детства явлений. Школьники с минимальными сведениями о понятии «задача», осознают значения задач в жизни, науке, технике, познакомятся с различными

сторонами работы с задачей. Особое внимание уделяется последовательности действий, анализу полученного ответа, переводу единиц в дольные и кратные. В процессе обучения по данному курсу учащиеся познакомятся с форматом Всероссийской олимпиады школьников по физике и будут практиковаться в выполнении олимпиадных заданий. Программа курса содержит как классические задачи «повышенной сложности» и задачи прежних олимпиад по физике, так и совсем новые задачи, позаимствованные из олимпиад последних лет. При проведении занятий предусмотрена реализация дифференцированного и личностно-ориентированного подходов, которые позволят ученикам двигаться внутри курса по своей траектории и быть успешными.

**Педагогическая целесообразность.** Данный курс способствует индивидуализации процесса обучения. Он ориентирован на удовлетворение потребностей обучающихся в изучении физики, способствует развитию познавательной активности обучающихся, расширяет и углубляет знания по физике, сохраняет интерес, повышает мотивацию.

**Направленность.** Программа является модифицированной, имеет естественнонаучную направленность и нацелена на то, чтобы обеспечить личностно-дифференцированный подход к обучающимся и успешную подготовку старшеклассников, имеющих высокий уровень знаний по предметам естественнонаучного цикла, к олимпиадам по физике.

**Отличительная особенность.** Данный курс является средством дифференциации индивидуальности обучения, которое позволяет за счет изменения в структуре, содержании и организации образовательного процесса более полно учитывать интересы, склонности и способности обучающихся, создать условия для образования старшеклассников в соответствии с их профильными интересами и намерениями в отношении продолжения образования. Программа носит выраженный междисциплинарный характер, тематический материал представлен с учётом изучаемого материала по другим предметам, выявлением пробелов в знаниях по ним с последующим устранением. Программа имеет углубленный уровень, составлена с учётом психологических особенностей обучающихся, способствует формированию мотивации к достижению высоких результатов в конкурсных заданиях по физике.

Программа «Олимпиадная биология» предназначена для подготовки обучающихся 10 -11 классов к олимпиадам по физике.

**Цель программы** - развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения нестандартных физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний.

#### **Задачи программы:**

##### *Обучающие:*

- углубить, расширить и систематизировать знания обучающихся по физике;
- обучить основным методам решения вычислительных, графических, качественных и экспериментальных задач;

##### *Развивающие:*

- развивать интеллектуальные и творческие способности обучающихся в процессе решения задач, выполнения опытов, подготовки творческих работ;
- развивать познавательную активность и самостоятельность, формировать современное понимание науки;
- развивать способности к самообразованию и саморазвитию;
- развивать умения анализировать, обобщать, сравнивать;
- развивать самоконтроль и самооценку знаний.

##### *Воспитательные:*

- воспитывать личность, способную анализировать и создавать индивидуальную программу саморазвития;
- повышать уровень коммуникативной культуры обучающихся;
- воспитывать целеустремленность, навыки самоорганизации.

**Сроки реализации программы.** Программа рассчитана на 2 года обучения. По окончании программы обучающиеся приобретут теоретические знания и практические умения решения олимпиадных физических задач.

**Форма обучения.** Занятия проводятся в группах не менее 15 человек с ярко выраженным индивидуальным подходом.

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 3 академических часа

**Планируемые результаты освоения программы:**

*Личностные:*

- сформируется убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- разовьются интеллектуальные и творческие способности, умения по выполнению олимпиадных заданий;
- разовьется самоконтроль и способность к самооценке знаний;
- сформируется стремление к достижению успеха, высокая психологическая устойчивость и концентрация внимания при выполнении олимпиадных заданий;
- сформируется ценностное отношение друг к другу, результатам обучения.

*Метапредметные:*

- овладеют навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- обучающиеся научатся самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- научатся понимать различия между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладеют универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- сформируются умения воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретут опыт самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- разовьется монологическая и диалогическая речь, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоят приемы действий в нестандартных ситуациях, овладеют эвристическими методами решения проблем;
- сформируются умения работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

*Предметные:*

- научатся понимать и объяснять такие физические явления, как, атмосферное давление, плавание тел, диффузия, тепловые, электрические и оптические явления;
- научатся измерять расстояние, промежуток времени, скорость, ускорение, массу, силу, импульс, работу силы, мощность, кинетическую энергию, потенциальную энергию, температуру, силу тока, напряжение, фокусное расстояние линзы;

- овладеют экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести от массы тела, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления, силы Архимеда от объема вытесненной воды, периода колебаний маятника от его длины, уравнения теплового баланса, электрических цепей, электромагнитных и оптических явлений;
- научатся понимать смысл основных физических законов и умение применять их на практике: законы динамики Ньютона, закон всемирного тяготения, законы Паскаля и Архимеда, закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, законы распространения света, понимание принципов действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании;
- овладеют разнообразными способами выполнения расчетов для нахождения неизвестной величины в соответствии с условиями поставленной задачи на основании использования законов физики;
- научатся пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- научатся применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- научатся применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- приобретут коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

**Формы контроля.** Контроль знаний, умений и навыков обучающихся обеспечивает оперативное управление учебным процессом и выполняет обучающую, проверочную, воспитательную и корректирующую функции. При изучении физики первостепенная роль принадлежит решению задач. Именно решение задач позволяет систематизировать знания, глубже понять сложный теоретический материал и применять его практически. Умение решать расчетные задачи – один из показателей уровня развития физического мышления школьников, глубины усвоения ими учебного материала.

*Итоговый контроль* уровня освоения программы осуществляется в конце каждого года обучения:

1-й год обучения – предоставляется на выбор обучающихся: тестирование с использованием заданий регионального и заключительного этапов всероссийской олимпиады школьников по физике прошлых лет; подготовка и защита обучающимися алгоритмов решения задач.

2-й год обучения - предоставляется на выбор обучающихся: успешное участие во Всероссийской олимпиаде по физике; исследовательская проектная деятельность по представлению готового продукта; участие в научно-практической конференции

*Критериями оценки уровня освоения программы являются:*

- соответствие уровня теоретических знаний учащихся программным требованиям;
- самостоятельность в освоении практических знаний и навыков;
- уровень творческой активности учащегося;
- качество выполненных работ.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН  
первый год обучения**

№ п/п	Разделы, темы	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия
1	<b>Вводное занятие</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-
<b>Раздел 1. Физическая задача - 8 часов</b>				
2	Классификация задач	2	1	1
3	Правила и приемы решения физических задач.	6	2	4
<b>Раздел 2. Механика - 30 часов</b>				
4	Кинематика и динамика	12	3	9
5	Статика	6	3	3
6	Законы сохранения	12	3	9
<b>Раздел 3. Молекулярная физика – 33 часа</b>				
7	Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел	12	3	9
8	Основы термодинамики.	21	6	15
<b>Раздел 4. Основы электродинамики - 33 часа</b>				
9	Законы постоянного электрического тока.	33	11	22
<b>ИТОГО</b>		<b>105</b>	<b>33</b>	<b>72</b>

**Содержание учебного плана  
первый год обучения**

**1. Вводное занятие (1 ч.).**

Теория. Для чего необходимо изучать физику. Связь физики с другими естественными науками. История проведения физических олимпиад. Виды олимпиад. Ознакомление обучающихся с планом, целями и задачами кружка на весь год обучения. Проведение инструктажа по ТБ

**Раздел 1. Физическая задача (8 ч.)**

**2. Классификация задач**

*Теория.* Что такое физическая задача? Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения.

*Практика.* Примеры задач всех видов (анализ).

### **3. Правила и приемы решения физических задач.**

*Теория.* Общие требования при решении физических задач. Этапы решения задачи. Анализ решения и оформление решения. Различные приемы и способы решения: геометрические приемы, алгоритмы, аналогии. Точность и погрешность измерений. Относительная и абсолютная погрешность.

*Практика.* Составление физических задач. Решение задач на относительную и абсолютную погрешность.

## **Раздел 2. Механика - 30**

### **4. Кинематика и динамика (12 ч.)**

*Теория.* Механическое движение. Относительность механического движения. Прямолинейное равномерное движение и его характеристики: траектория, перемещение, путь. Физический смысл скорости. Графическое представление движения и решение задач. Графический и координатный способы решения задач. Алгоритм решения задач на расчет средней скорости при неравномерном движении. Инерция и инертность. Плотность вещества. Сила. Виды сил. Равнодействующая сил.

*Практика.* Определить положения точки с помощью координат и радиуса-вектора. Нахождение перемещения по графику скорости. Нахождение средней и относительной скоростей в различных ситуациях. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.

### **5. Статика (6 ч.)**

*Теория.* Равновесие тел. Первое условие равновесия твёрдого тела. Второе условие равновесия твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Центр тяжести. Центр масс. Координатный метод решения задач по механике.

*Практика.* Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

### **6. Законы сохранения (12 ч.)**

*Теория.* Импульс. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия и её изменение. Механическая работа. Мощность. КПД механизмов. Закон сохранения энергии. Виды столкновений.

*Практика.* Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии. Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.

## **Раздел 3. Молекулярная физика (33 ч.)**

### **7. Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел (12 ч.)**

*Теория.* Статистический метод. Распределение частиц по скоростям. Опыт Штерна. Температура. Шкалы температур. Давление идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Постоянная Ломоносова. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.

*Практика.* Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах. Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева-Клапейрона, характеристика критического состояния. Задачи на описание явлений

поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха. Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

#### **8. Основы термодинамики (21 ч.)**

*Теория.* Внутренняя энергия. Работа газа при расширении и сжатии. Работа газа при изопроцессах. Закон сохранения энергии для тепловых процессов. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Работа совершаемая двигателем. Второй закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты, удельная теплоемкость; удельная теплота парообразования и конденсации; удельная теплота плавления и кристаллизации; удельная теплота сгорания топлива. Уравнение теплового баланса. Коэффициент полезного действия тепловых двигателей. Влажность воздуха.

*Практика.* Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Задачи на тепловые двигатели. Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра; модель предохранительного клапана на определенное давление; проекты использования газовых процессов для подачи сигналов; модель тепловой машины; проекты практического определения радиуса тонких капилляров. Решение задач на составление уравнения теплового баланса. Определение относительной влажности воздуха.

#### **Раздел 4. Основы электродинамики 33 ч**

##### **9. Законы постоянного электрического тока (33 ч.)**

*Теория.* Электродинамика и электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Электрический ток. Величины, характеризующие электрический ток. Условные обозначения элементов электрических цепей. Закон Ома. Законы последовательного и параллельного соединений и применение их при решении задач. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца

*Практика.* Построение электрических цепей. Расчет сопротивления проводников. Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля-Ленца, законов последовательного и параллельного соединений.

#### ***Планируемые результаты первого года обучения:***

- обучающиеся углубят, расширят и систематизируют знания в области механики и молекулярной физики;
- приобретут знания об основных алгоритмах решения задач, различных методах приемах решения задач;
- научатся решать задания олимпиадного уровня по механике и молекулярной физике;
- у обучающихся разовьются интеллектуальные качества личности;
- повысят коммуникативную культуру; разовьют навыки межличностного общения.
- научатся самостоятельно решать проблемы с использованием теоретической базы;
- сформируется умение свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий.

#### **Календарный учебный график**

Настоящая программа рассчитана на 2 года обучения.  
 Занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 академических часа.  
 Всего: 35 учебных недель.

Месяц	Даты				
Сентябрь	02-07	09-14	16-21	23-28	
Октябрь	30.09-05.10	07-12	14-19	21-26	
Ноябрь	05-09	11-16	18-23	25-30	
Декабрь	02-07	09-14	16-21	23-28	
Январь	13-18	20-25	27-01.02		
Февраль	03-08	10-15	17-22	24-29	
Март	02-07	09-14	16-21		
Апрель	30.03-04.04	06-11	13-18	20-25	27-02.05
Май	04-09	11-16	18-23	25-30	

В период школьных каникул занятия по основному расписанию не проводятся, возможны занятия по измененному расписанию, с переменным составом учащихся: дополнительная подготовка к олимпиадам. Изменения в расписании утверждаются приказом директора школы.

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН второй год обучения

№ п/п	Разделы, темы	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия
1	<i>Вводное занятие</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	-
<b>Раздел 1. Основы электродинамики – 41 час</b>				
2	Электродинамика. Магнетизм	21	7	14
3	Электромагнитные колебания и волны	20	6	14
<b>Раздел 2. Оптика -21 час</b>				
4	Геометрическая и волновая оптика. Элементы СТО	21	7	14
<b>Раздел 3. Квантовая физика – 42 часа</b>				
5	Квантовая теория электромагнитного излучения вещества.	18	6	12
6	Ядерная физика	24	6	18
<b>ИТОГО</b>		<b>105</b>	<b>33</b>	<b>72</b>

## Содержание учебного плана второй год обучения

### **1. Вводное занятие (1 ч.).**

*Теория.* Классификация олимпиадных задач и общие подходы к решению и оформлению некоторых типов задач. Стандартные и нестандартные задачи. Качественные, расчетные, комбинированные задачи. Терминология и условные обозначения, используемые при решении задач. Ознакомление обучающихся с планом, целями и задачами кружка на весь год обучения. Проведение инструктажа по ТБ

### **Раздел 1. Основы электродинамики (41 ч.).**

#### **2. Электродинамика. Магнетизм (21 ч.).**

*Теория.* Законы постоянного электрического тока. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле токов. Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током. Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Движение заряда в магнитном и электрическом полях. Явление электромагнитной индукции. Индукция в движущихся прямолинейно и вращающихся проводниках. Ёмкость и индуктивность в цепи переменного тока. Самоиндукция. Закон Кулона. Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач.

*Практика.* Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Решение задач на описание систем конденсаторов. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивлений участков цепи и т. д. Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС. Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др. Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.

#### **3. Электромагнитные колебания и волны (20 ч.).**

*Теория.* Гармонические колебания. Колебания маятников. Колебания механических систем. Переменный ток. Трансформатор (режим работы под нагрузкой). Электромагнитные колебания. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность. Энергия электрического и магнитного полей при колебаниях.

*Практика.* Использование 2 закона Ньютона и закона сохранения энергии при описании колебаний. Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность. Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор. Определение характеристик колебательного контура.

### **Раздел 2. Оптика (21 ч.)**

#### **4. Геометрическая и волновая оптика. Элементы СТО (21 ч.).**

*Теория.* Предмет геометрической оптики. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение и преломление света. Линза. Формула тонкой линзы. Оптические системы. Оптические приборы. Интерференция, дифракция, дисперсия света. Волновая оптика. Дифракционная решетка. Элементы релятивистской динамики.

*Практика.* Решение задач на законы отражения и преломления света. Построение изображений, даваемых линзой. Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы. Классификация задач по СТО и примеры их решения.

### **Раздел 3. Квантовая физика (42 ч.).**

#### **5. Квантовая теория электромагнитного излучения вещества (18 ч.).**

*Теория.* Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Уравнения Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Энергия, импульс, масса фотонов, дифракция электронов.

*Практика.* Решение олимпиадных задач по данной теме.

#### **6. Ядерная физика (24 ч.).**

*Теория.* Строение атома. Состав атомного ядра. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Поглощение и излучение света атомом. Закон радиоактивного распада. Физика атомного ядра. Энергия связи. Ядерные реакции. Планетарная модель атома водорода. Постулаты Бора. Линейчатые спектры. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма- излучения. Закон радиоактивного распада. Деление ядер; синтез ядер. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Волны де Бройля. Ядерный реактор.

*Практика.* Расчет волны де Бройля. Решение олимпиадных задач по данной теме.

#### **Планируемые результаты второго года обучения:**

- у обучающихся разовьется самоконтроль и способность к самооценке знаний.
- сформируется стремление к достижению успеха, высокая психологическая устойчивость и концентрация внимания при выполнении олимпиадных заданий
- обучающиеся изучат электродинамику и квантовую физику на углубленном уровне;
- разовьются способности в научно-исследовательской деятельности;
- обучающиеся научатся анализировать и структурировать материал, логично и креативно мыслить;
- научатся решать олимпиадные задания различного уровня сложности
- научатся самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- обучающиеся будут способны оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.

#### **Календарный учебный график**

Настоящая программа рассчитана на 2 года обучения.  
Занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 академических часа.  
Всего: 35 учебных недель.

Месяц	Даты
-------	------

Сентябрь	01-05	07-12	14-19	21-26	
Октябрь	28.09-03.10	05-10	12-17	19-24	
Ноябрь	02-07	09-14	16-21	23-28	
Декабрь	30.11.-05.12.	07-12	14-19	21-26	
Январь	11-16	18-23	25-30		
Февраль	01-06	08-13	15-20	22-27	
Март	01-06	08-13	15-20		
Апрель	29.03-03.04	05-10	12-17	19-24	26-01.05
Май	03-08	10-15	17-22	24-29	

В период школьных каникул занятия по основному расписанию не проводятся, возможны занятия по измененному расписанию, с переменным составом учащихся: дополнительная подготовка к олимпиадам. Изменения в расписании утверждаются приказом директора школы

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868576022

Владелец Полтавец Инна Викторовна

Действителен с 30.04.2021 по 30.04.2022