

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ГОРОДА АБАКАНА «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 23»

Рассмотрено:  
руководитель ШМО

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

ФИО

Протокол № \_\_\_\_

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015г.

Согласовано:

зам.директора по УВР  
МБОУ «СОШ № 23»

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

ФИО

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015г.

Утверждено:

Директор МБОУ «СОШ №23»

\_\_\_\_\_/НГ Усова

Приказ № \_\_\_\_

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по предмету «Физика»**

7-9 классы

Абакан, 2015

## Пояснительная записка

- Рабочая программа по физике для уровня обучения в основной школе создана на основе:
- ФГОС ООО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897 (с изменениями и дополнениями);
  - Примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15);
  - ООП ФГОС ООО МБОУ «СОШ №23» г. Абакана

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы универсальных учебных действий, предметные, метапредметные и личностные результаты.

Цели, на достижение которых направлено изучение физики в школе, определены исходя из целей общего образования, сформулированные в концепции ФГОС. Они учитывают необходимость всестороннего развития личности учащихся, освоения знаний. Овладения необходимыми умениями, развития познавательных интересов и творческих способностей, воспитания черт личности, ценных для каждого человека и общества в целом.

**Цели** изучения физики в основной школе следующие:

- усвоение учащимися смысла основных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;
- формирование системы научных знаний о природе, ее фундаментальных законах для построения представления о физической картине мира;
- систематизация знаний о многообразии объектов и явлений природы, о закономерностях процессов и о законах физики для осознания возможности разумного использования достижений науки в дальнейшем развитии цивилизации;
- формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;
- организация экологического мышления и ценностного отношения к природе;
- развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся, а также интереса к расширению и углублению физических знаний и выбора физики как профильного предмета.

Достижение целей обеспечивается решением следующих **задач**:

- знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
- приобретение учащимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- понимание учащимися отличий научных данных от не проверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

В рабочей программе предмета «Физика» учитываются основные идеи и положения программы развития универсальных учебных действий ООО.

В настоящей программе учтено, что сегодня в соответствии ФГОС ООО учащиеся к концу 9 класса приобретают компетентность, достаточную для дальнейшего изучения физики. Далее, в основной школе, начиная с 10 класса, они закрепляют полученные навыки и развивают их в рамках применения при изучении всех предметов.

## Общая характеристика учебного предмета «Физика»

Школьный курс физики — системообразующий для естественнонаучных предметов,

поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

В 7 и 8 классах происходит знакомство с физическими явлениями, методом научного познания, формирование основных физических понятий, приобретение умений измерять физические величины, проводить лабораторный эксперимент по заданной схеме. В 9 классе начинается изучение основных физических законов, лабораторные работы становятся более сложными, школьники учатся планировать эксперимент самостоятельно.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики — системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии.

В соответствии с учебным планом курсу физики предшествует курс «Окружающий мир», включающий некоторые знания из области физики и астрономии. В свою очередь, содержание курса физики основной школы, являясь базовым звеном в системе непрерывного естественно-научного образования, служит основой для последующей уровневой и профильной дифференциации.

Изучение физики является необходимым не только для овладения основами одной из естественных наук, являющейся компонентой современной культуры. Без знания физики в её историческом развитии человек не поймёт историю формирования других составляющих современной культуры. Изучение физики необходимо человеку для формирования миропонимания, для развития научного способа мышления.

Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

### **Место предмета «Физика» в учебном плане**

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации для обязательного изучения физики на этапе основного общего образования отводится 68 часов в 7- 8 -9 классах. Общее количество учебных часов – 208 часов (7 класс – 68 ч., 8 класс – 68 ч., 9 класс – 68 ч).

### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения физики**

**Личностными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- 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;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- формирование умений 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;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Общими предметными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;

- умения 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;

- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;

- умения и навыки 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;

- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;

- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

**Частными предметными результатами** обучения физике в основной школе, на которых основываются общие результаты, являются:

- понимание и способность объяснять такие физические явления, как свободное падение тел, колебания нитяного и пружинного маятников, атмосферное давление, плавание тел, диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел, процессы испарения и плавления вещества, охлаждение жидкости при испарении, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних сил, электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электромагнитная индукция, отражение и преломление света, дисперсия света, возникновение линейчатого спектра излучения;

- умения измерять расстояние, промежуток времени, скорость, ускорение, массу, силу, импульс, работу силы, мощность, кинетическую энергию, потенциальную энергию, температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность воздуха, силу электрического тока, электрическое напряжение,

электрический заряд, электрическое сопротивление, фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;

- владение 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, объема газа от давления при постоянной температуре, силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, направления индукционного тока от условий его возбуждения, угла отражения от угла падения света;

- понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: законы динамики Ньютона, закон всемирного тяготения, законы Паскаля и Архимеда, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца;

- понимание принципов действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании;

- овладение разнообразными способами выполнения расчетов для нахождения неизвестной величины в соответствии с условиями поставленной задачи на основании использования законов физики;

- умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

## **Содержание учебного предмета «Физика»**

### **Физика и физические методы изучения природы**

Физика — наука о природе. Наблюдение и описание физических явлений. Измерение физических величин. Международная система единиц. Научный метод познания. Наука и техника.

### **Механические явления. Кинематика**

Механическое движение. Траектория. Путь — скалярная величина. Скорость — векторная величина. Модуль вектора скорости. Равномерное прямолинейное движение. Относительность механического движения. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения.

Ускорение — векторная величина. Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости пути и модуля скорости равноускоренного прямолинейного движения от времени движения. Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение.

### **Динамика**

Инерция. Инертность тел. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса — скалярная величина. Плотность вещества. Сила — векторная величина. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Движение и силы.

Сила упругости. Сила трения. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Центр тяжести.

Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

Условия равновесия твёрдого тела.

### **Законы сохранения импульса и механической энергии. Механические колебания и волны**

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Кинетическая энергия. Работа. Потенциальная энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия (КПД). Возобновляемые источники энергии.

Механические колебания. Резонанс. Механические волны. Звук. Использование колебаний в технике.

### **Строение и свойства вещества**

Строение вещества. Опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение и взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Свойства газов, жидкостей и твёрдых тел.

### **Тепловые явления**

Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Плавление и кристаллизация. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Экологические проблемы теплоэнергетики.

### **Электрические явления**

Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряжение. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Электрическое сопротивление. Электрическое напряжение. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон Ома для участка электрической цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля — Ленца. Правила безопасности при работе с источниками электрического тока.

### **Магнитные явления**

Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током.

Электродвигатель постоянного тока.

Электромагнитная индукция. Электродвигатель. Трансформатор.

### **Электромагнитные колебания и волны**

Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

Принципы радиосвязи и телевидения.

Свет — электромагнитная волна. Прямолинейное распространение света. Отражение и преломление света. Плоское зеркало. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Оптические приборы. Дисперсия света.

### **Квантовые явления**

Строение атома. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Линейчатые спектры. Атомное ядро. Состав атомного ядра. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Методы регистрации ядерных излучений. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции.

Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций.

### **Строение и эволюция Вселенной**

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звёзд. Строение Вселенной. Эволюция Вселенной.

## **Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности**

### **7 класс**

№ п/п	Тема раздела	Кол-во часов	Характеристика основных видов учебной деятельности:
1	Введение	4	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Различать способы познания природы (Н), оперировать пространственно-временными масштабами мира (П).</li><li>• Определять цену деления измерительного прибора (Н) и иметь элементарные навыки расчёта погрешности измерений (П). Применять метод рядов (М).</li></ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• определять цену деления прибора, приводить примеры физических величин,</li></ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• измерять объем жидкости с помощью измерительного цилиндра,</li> <li>• находить объем твердого тела правильной формы, не правильной формы.</li> <li>• Применять полученные знания для решения практической задачи измерения массы (Н)</li> </ul>
2	Первоначальные сведения о строении вещества	5	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризовать понятия, связанные с атомно-молекулярным строением вещества (Н).</li> <li>• Сравнивать частицы (электрон, протон, нейтрон) (П).</li> <li>• Знать, что называется молекулой, атомом, из каких атомов состоит молекула воды.</li> <li>• объяснять явление диффузии. Скорость диффузии в различных телах различна.</li> <li>• Знать основные положения МКТ. Называть три агрегатных состояния вещества</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Приводить примеры из учебника о существовании сил взаимодействия между молекулами.</li> <li>• Объяснять явления смачивания, не смачивания, капиллярности,</li> <li>• приводить примеры проявления данных явлений.</li> <li>• Выполнять работу по предложенной в учебнике инструкции</li> </ul>
3	Взаимодействие тел	21	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аналитическая деятельность</li> <li>• Знать понятие механического движение, какое тело называется телом отсчета, при каких условиях можно рассматривать тела как материальные точки.</li> <li>• Давать определение пути, траектории. Приводить примеры относительности покоя и движения. Какое движение называется равномерным, неравномерным, какие величины называются векторными.</li> <li>• Знать формулы скорости, средней скорости, пути и времени движения. Числовые значения одной и той же скорости, выраженные в разных единицах.</li> <li>• Знать, какое движение называется движением по инерции, что называется взаимодействием, что тело обладает</li> <li>• свойством сохранять свое состояние неизменным, что свойство инертности характеризует физическая величина- масса тела.</li> <li>• Объяснять причину изменения скорости тел .</li> <li>• Понимать, что сила – мера взаимодействия тел,</li> <li>• Знать о существовании сил упругости, об условиях их возникновения, силе реакции опоры.</li> <li>• Знать закон Гука (определение, формула).</li> <li>• Объяснять понятия упругой и пластической деформации.</li> <li>• правило нахождения равнодействующей двух сил .</li> <li>• <u>Характеризовать</u> механическое движение, взаимодействие (Н).</li> <li>• <u>Разрешать</u> учебную проблему при введении понятия скорости (П).</li> <li>• <u>Использовать</u> обобщенный план построения ответа для описания понятия скорость (П).</li> <li>• Практическая деятельность</li> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки расчета погрешности измерений</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Характеризовать</u> механические силы (Н).</li> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки графического представления результатов измерений (П).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> понятие физического закона (П).</li> <li>• <u>Разрешать</u> учебную проблему при анализе причин возникновения силы упругости (Н).</li> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки графического представления результатов измерений (П).</li> </ul>
4	Давление твердых тел. Жидкостей и газов	23	<p>Аналитическая деятельность</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Характеризовать</u> понятие физического закона (П).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> понятие давление (Н).</li> <li>• <u>Аргументировать</u> необходимость принятия мер по увеличению (уменьшению) давления в быту и технике (П).</li> <li>• <u>Разрешать</u> учебную проблему при анализе опытов, подтверждающих зависимость давления жидкости от её плотности и высоты столба жидкости, опытов, подтверждающих существование атмосферного давления (Н).</li> <li>• <u>Сравнивать</u> физические причины, обуславливающие возникновения давления твёрдых тел, газов, жидкостей и атмосферы (П).</li> <li>• <u>Сравнивать</u> принцип действия и устройство различных типов приборов для измерения давления (М).</li> <li>• <u>Разрешать</u> учебную проблему при анализе опытов, подтверждающих существование выталкивающей силы в жидкостях и газах (Н).</li> </ul> <p>Практическая деятельность</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Применять</u> на практике теоретический метод анализа физической ситуации, связанной с определением выталкивающей силы (П).</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки расчёта погрешности измерений (П)</li> <li>• <u>Применять</u> полученные знания и умения на уроках (Н) и в жизни (П).</li> </ul>
5	Работа и мощность. Энергия.	12	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Характеризовать</u> понятия механической работы и мощности (Н).</li> <li>• <u>Использовать</u> обобщённые планы построения ответов для описания понятий механическая работа и мощность (П).</li> <li>• <u>Устанавливать</u> границы применения физических понятий (М)</li> <li>• <u>Характеризовать</u> простые механизмы (Н).</li> <li>• <u>Сравнивать</u> простые механизмы и обнаруживать их сходство и различия (П).</li> <li>• <u>Объяснять</u> существование «золотого правила» механики на основе закона сохранения механической энергии (М).</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки расчёта погрешности измерений (П).</li> <li>• <u>Применять</u> полученные знания и умения на уроках (Н) и в жизни (П).</li> <li>• рассчитать работу по заданной мощности и времени ее совершения. Уметь определять КПД механизма, предлагать способы увеличения КПД механизмов.</li> <li>• <u>Применять</u> формулы при решении задач</li> </ul>
	Систематизация и обобщение изученного	2	
	Итого	68	

### 8 класс

№ п/п	Тема раздела	Кол-во часов	Характеристика основных видов учебной деятельности (Н) – на необходимом уровне, (П) – на повышенном уровне, (М) – на максимальном уровне.
1	Тепловые явления	11	<p>Аналитическая деятельность</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пояснять физический смысл формулы – работа в термодинамике, количество теплоты при нагревании и охлаждении; плавлении, парообразовании и конденсации</li> <li>• знать смысл понятия: «удельная теплоемкость»;</li> <li>• понимать и объяснять З С Э в тепловых процессах;</li> </ul> <p>Практическая деятельность</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять уравнение теплового баланса в решении задач.</li> <li>• применять формулы для расчета количества теплоты при нагревании и охлаждении;</li> <li>• решать задачи на уравнение теплового баланса;</li> <li>• использовать измерительные приборы для расчета количества теплоты;</li> <li>• представлять результаты в виде таблиц и делать выводы;</li> <li>• решать задачи на применение изученных физических законов. <u>Характеризовать</u> понятие теплового движения, виды теплообмена (Н).</li> <li>• <u>Применять</u> первый закон термодинамики в простейших ситуациях (П).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> понятие абсолютного нуля температур (М).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> внутреннее строение типичных звёзд (М).</li> </ul> <p>• <u>Характеризовать</u> понятие теплового движения, виды теплообмена (Н).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Применять</u> первый закон термодинамики в простейших ситуациях (П).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> понятие абсолютного нуля температур (М).</li> </ul> <p><u>Характеризовать</u> внутреннее строение типичных звёзд (М).</p>
2	Изменение	13	Аналитическая деятельность

	агрегатных состояний вещества		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Понимать и объяснять смысл понятий: «температура плавления», «температура кристаллизации», «удельная теплота парообразования и конденсации»;</li> <li>• знать формулы расчета количества теплоты при плавлении, парообразовании вещества;</li> <li>• применять полученные знания при решении расчетных и графических задач для тепловых процессов;</li> <li>• анализировать, работать с дополнительным справочным материалом;</li> <li>• понимать физический смысл понятия КПД.</li> <li>• <u>Характеризовать</u> понятие теплового движения, виды теплообмена (Н).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> понятие абсолютного нуля температур (М).</li> <li>• <u>Объяснять</u> процесс горения топлива как пример химической реакции окисления (Н).</li> <li>• <u>Объяснять</u> с научной точки зрения принципиальную схему работы тепловых двигателей и экологических проблемах, обусловленных их применением (П).</li> <li>• Характеризовать процессы нагревания и охлаждения веществ (Н).</li> <li>• <b><u>Характеризовать</u> тепловые процессы, связанные с изменением агрегатного состояния</b> вещества (Н).</li> <li>• <u>Объяснять</u> влияние процессов, связанных с изменением агрегатного состояния воды, на климат (М).</li> <li>• <u>Использовать</u> обобщенные планы построения ответов для описания величин, характеризующих тепловые процессы (П).</li> </ul> <p>Практическая деятельность</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уметь анализировать, применять полученные знания при решении задач;</li> <li>• работать с дополнительным материалом;</li> <li>• решать графические задачи на тепловые процессы;</li> <li>• решать задачи на применение уравнения теплового процесса</li> <li>• <u>Применять</u> первый закон термодинамики в простейших ситуациях (П).</li> <li>• <u>Применять</u> полученные знания и умения на уроках (Н) и в жизни (П).</li> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки расчёта погрешности измерений (П).</li> <li>• <u>Разрешать</u> учебные проблемы, возникающие при анализе процессов плавления и кристаллизации, испарения и парообразования (П).</li> </ul>
3	Электрические явления	26	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аналитическая деятельность</li> <li>• Понимать физический смысл понятий: «электрический ток», «источник тока», «мощность тока», «работа тока»;</li> <li>• Смысл величин: «сила тока», «напряжение»,</li> </ul>

		<p>«сопротивление», «внутреннее сопротивление»;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Ома,</li> <li>• Знать и понимать формулы расчета работы , мощности электрического тока, закона Джоуля Ленца.</li> <li>• <u>Объяснять</u> взаимодействие электрических зарядов на основе понятия электрического поля (Н).</li> <li>• <u>Объяснять</u> электрические свойства проводников и изоляторов на основе особенностей их внутреннего строения (П).</li> <li>• <u>Объяснять</u> зависимость свойств конденсатора от его геометрических размеров и свойств диэлектрика (М).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> понятие электрический ток и электрическая цепь (Н).</li> <li>• <u>Использовать</u> обобщённые планы построения ответов для описания величин, характеризующих явление электрического тока (П).</li> <li>• <u>Объяснять</u> взаимосвязь физических величин, характеризующих электрическую цепь (П).</li> </ul> <p><u>Сравнивать</u> электроизмерительные приборы и обнаруживать их сходство и отличия (П).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Характеризовать</u> зависимость электрического сопротивления проводника от его геометрических размеров и рода вещества проводника (Н).</li> <li>• <u>Различать</u> на схемах электрических цепей и непосредственно в самих электрических цепях последовательное и параллельное соединения элементов цепи (Н).</li> <li>• <u>Сравнивать</u> различные способы соединения элементов электрических цепей (П).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> понятия работы и мощности тока (Н).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> понятие электрический ток и процессы, сопровождающие его прохождение в различных средах (металле, вакууме, электролитах, газах, полупроводниках) (Н).</li> <li>• <u>Объяснять</u> принцип действия электротехнических приборов и устройств, использующих явление тока в различных средах (П).</li> </ul> <p><u>Практическая деятельность</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки расчёта погрешности измерений (П).</li> <li>• <u>Применять</u> полученные знания и умения на уроках (Н) и в жизни (П).</li> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки расчёта погрешности измерений (П).</li> <li>• <u>Использовать</u> знания физики для расчёта простейших электронагревательных приборов (П).</li> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки расчёта погрешности</li> </ul>
--	--	---

			<p>измерений (П).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Применять</u> полученные знания и умения на уроках (Н) и в жизни (П).</li> </ul>
4	Электромагнитные явления	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аналитическая деятельность</li> <li>• <u>Объяснять</u> взаимодействие электрических токов и движущихся заряженных частиц на основе понятия магнитного поля (Н).</li> <li>• <u>Объяснять</u> магнитные свойства ферромагнетиков на основе особенностей их внутреннего строения (П).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> роль магнитного поля Земли для жизни на планете (М).</li> <li>• Понимать смысл величин: «магнитная индукция», «сила Ампера», «сила Лоренца»;</li> <li>• Знать и применять формулы силы Ампера, силы Лоренца;</li> <li>• Правило левой руки для определения направления силы Ампера и силы Лоренца.</li> <li>• <u>Характеризовать</u> приборы и устройства, в которых использовано действие магнитного поля на проводник с током (Н).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> явление электромагнитной индукции (Н).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> приборы и устройства, в которых использовано явление электромагнитной индукции (М).</li> </ul> <p><u>Практическая деятельность</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки расчёта погрешности измерений (П).</li> <li>• <u>Применять</u> полученные знания и умения на уроках (Н) и в жизни (П).</li> <li>• <u>Разрешать</u> учебную проблему при анализе закона электромагнитной индукции (П).</li> </ul>
5	Световые явления	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Аналитическая деятельность</u></li> <li>• Знать закон преломления света, условия интерференции, дифракции;</li> <li>• Объяснять смысл понятий «фокусное расстояние», «оптическая сила», «оптическая ось», «фокальная плоскость», ход трех стандартных лучей;</li> <li>• Понимать законы геометрической оптики и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• Объяснять смысл понятий: «аккомодация», «близорукость», «дальнозоркость», «угол зрения»;</li> <li>• знать и уметь использовать формулу тонкой линзы при решении задач.</li> <li>• <u>Сравнивать</u> различные диапазоны электромагнитного излучения и области их практического применения (П).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> понятие световой луч и закон прямолинейного распространения света (Н).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> различные диапазоны электромагнитного излучения (Н).</li> <li>• <u>Объяснять</u> явления солнечного и лунного затмений</li> </ul>

			<p>на основе закона прямолинейного распространения света (П).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Характеризовать</u> понятие световой луч и закон прямолинейного распространения света (Н).</li> <li>• <u>Объяснять</u> явления солнечного и лунного затмений на основе закона прямолинейного распространения света (П).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> закон преломления света (Н).</li> <li>• <u>Выделять</u> условия, при которых происходит полное отражение света (М).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> оптические свойства линз (Н).</li> <li>• <u>Практическая деятельность</u></li> <li>• <u>применять</u> полученные знания и умения на уроках (Н) и в жизни</li> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки расчета погрешности измерений (П).</li> <li>• <u>Применять</u> на практике способ определения фокусного расстояния собирающей линзы (П).</li> </ul>
	Обобщение и систематизация изученного материала	2	
	Итого	68	

### 9 класс

№ п/п	Тема раздела	Кол-во часов	Характеристика основных видов учебной деятельности (Н) – на необходимом уровне, (П) – на повышенном уровне, (М) – на максимальном уровне.
1	Законы взаимодействия и движения	24	<p><u>Аналитическая деятельность</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать законы Ньютона, закон сохранения механической энергии. Закон сохранения импульса</li> <li>• <u>Выделять</u> существенные признаки различных видов механического движения (Н).</li> <li>• <u>Использовать</u> обобщённые планы построения ответов для описания физических величин, характеризующих механическое движение (П).</li> <li>• <u>Объяснять</u> метод определения перемещения при</li> <li>• равноускоренном движении (М).</li> <li>• <u>Выделять</u> физические величины, характеризующие движение по окружности с постоянной по модулю скоростью (Н).</li> <li>• <u>Разрешать</u> учебную проблему, возникающую при анализе криволинейного движения (П).</li> <li>• <u>Использовать</u> метод размерности для установления зависимости величины центростремительного ускорения от скорости движения и радиуса окружности, по которой движется тело (М).</li> <li>• <u>Разрешать</u> учебную проблему, возникающую при анализе криволинейного движения (П).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> закон всемирного тяготения как</li> </ul>

			<p>фундаментальный закон природы (Н).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Сравнивать</u> формы траекторий искусственных спутников Земли в зависимости от величины скорости спутника (М).</li> <li>• <u>Объяснять</u> причину возникновения силы упругости при деформации тела (Н).</li> <li>• <u>Сравнивать</u> силу трения скольжения и силу трения покоя (П).</li> <li>• <u>Объяснять</u> возникновение реактивного движения (П).</li> <li>• <u>Объяснять</u> причину приближённого характера элементарной формулы для определения скорости, приобретаемой ракетой при сгорании топлива (М).</li> </ul> <p><u>Практическая деятельность</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки расчёта погрешности измерений (П).</li> <li>• <u>Применять</u> полученные знания и умения на уроках (Н) и в жизни (П).</li> <li>• <u>Применять</u> законы Ньютона при решении задач в простейших ситуациях (Н).</li> <li>• <u>Использовать</u> закон всемирного тяготения для определения массы Земли (П).</li> <li>• <u>Разрешать</u> учебную проблему, возникающую при анализе условия запуска искусственного спутника Земли (П).</li> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки расчета погрешности измерений (П).</li> <li>• <u>Использовать</u> обобщённый план построения ответа для описания понятия импульс (Н).</li> <li>• <u>Применять</u> закон сохранения импульса при решении задач в простейших ситуациях с учетом векторного характера импульса (П).</li> <li>• <u>Использовать</u> обобщённый план построения ответа для описания понятия механическая энергия (Н).</li> <li>• <u>Применять</u> закон сохранения механической энергии при решении задач в простейших ситуациях (Н).</li> <li>• <u>Применять</u> закон сохранения механической энергии совместно с законом сохранения импульса при решении задач (П).</li> <li>• <u>Применять</u> на практике теоретический метод для вывода формул для расчёта кинетической и потенциальных энергий (М).</li> <li>• <u>Использовать</u> метод размерности для установления зависимости периода свободных колебаний от параметров колебательной системы (М).</li> <li>• <u>Пользоваться</u> измерительными приборами (Н) и иметь элементарные навыки расчёта погрешности измерений (П).</li> <li>• <u>Применять</u> полученные знания и умения на уроках (Н) и в жизни (П).</li> </ul>
2	Механические	9	

	колебания и волны		<p><u>Аналитическая деятельность</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Определять</u> основные характеристики свободных механических колебаний (Н).</li> <li>• <u>Выделять</u> условия возникновения свободных механических колебаний (П).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> основные особенности волнового процесса (Н).</li> <li>• <u>Объяснять</u> зависимость возможного типа механических волн и скорости их распространения от свойств среды (П).</li> <li>• <u>Выделять</u> существенные отличия вынужденных механических колебаний от свободных (Н).</li> <li>• <u>Объяснять</u> условия возникновения резонанса (П).</li> <li>• <u>Выделять</u> основные элементы автоколебательной системы (М).</li> </ul> <p>Практическая деятельность</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять ускорение свободного падения опытным путем; Применять формулы при решении задач</li> <li>• <u>Применять</u> полученные знания и умения на уроках (Н) и в</li> </ul>
3	Электромагнитное поле	16	<p><u>Аналитическая деятельность</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Использовать</u> обобщенные планы построения ответов для описания физических величин, характеризующих электрический ток (Н).</li> <li>• <u>Объяснять</u> роль явления самоиндукции в возникновении свободных электрических колебаний (Н).</li> <li>• <u>Выделять</u> существенные отличия вынужденных электрических колебаний от свободных (Н).</li> <li>• <u>Объяснять</u> физические принципы трансформации и передачи электроэнергии (П).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> основные области практического применения электромагнитных волн (Н).</li> <li>• <u>Выделять</u> основные свойства электромагнитных волн (П).</li> <li>• <u>Аргументировать</u> необходимость процессов модуляции и детектирования при радиотелефонной связи (М).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> различные диапазоны электромагнитного излучения (Н).</li> <li>• <u>Сравнивать</u> различные диапазоны электромагнитного излучения и области их практического применения (П).</li> </ul> <p>Практическая деятельность</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Определять</u> основные элементы колебательного контура (Н).</li> <li>• <u>Применять</u> полученные знания и умения на уроках (Н) и в жизни (П).</li> </ul>

4	Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер	11	<p><u>Аналитическая деятельность</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Объяснять</u> физические принципы, лежащие в основе ядерной и термоядерной энергетики (М).</li> <li>• <u>Характеризовать</u> строение атомного ядра и метод расчета энергии связи (Н).</li> <li>• <u>Сравнивать</u> свойства частиц (электрон, протон, нейтрон)</li> <li>• <u>Использовать</u> знания физики в вопросе о влиянии радиоактивных излучений на живые организмы и способе применения средств дозиметрического контроля (Н).</li> <li>• <u>Выделять</u> основные классы элементарных частиц и типы фундаментальных взаимодействий (П).</li> </ul> <p><u>Практическая деятельность</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Применять</u> полученные знания и умения на уроках (Н) и в жизни (П).</li> </ul>
5	Обобщающее повторение	8	
	Итого	68	

#### Литература для учителя:

##### • Основная учебная литература:

- *Перышкин А.В.*, Физика: учебник для 7 класса.- М.: Дрофа, 2014.
- *Перышкин А.В.*, Физика: учебник для 8 класса.- М.: Дрофа, , 2014.
- *Перышкин А.В.*, Физика: учебник для 9 класса.- М.:Дрофа, , 2014.

### Планируемые результаты освоения программы предмета «Физика» Механические явления

#### **Выпускник научится:**

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, невесомость, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твёрдых тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение;
- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы и принципы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, равнодействующая сила, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки изученных физических моделей: материаль-ная точка, инерциальная система отсчёта;
- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного



тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, закон Архимеда и др.);
- приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, оценивать реальность полученного значения физической величины.

### Тепловые явления

**Выпускник научится:**

- распознавать тепловые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твёрдых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи;
- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления и парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя закон сохранения энергии; различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки моделей строения газов, жидкостей и твёрдых тел;
- решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах, формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления и парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания (ДВС), тепловых и гидроэлектростанций;
- приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;

- приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, раз-решать проблему на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины.

### **Электрические и магнитные явления**

#### **Выпускник научится:**

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света;
- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, формулы расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников); на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца и др.);
- приёмам построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины.

### **Квантовые явления**

#### **Выпускник научится:**

- распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения;
- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, период полураспада; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом;
- различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;
- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, линейчатых спектров.

***Выпускник получит возможность научиться:***

- *использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами (счётчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;*
- *соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;*
- *приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра;*
- *понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.*

### Элементы астрономии

**Выпускник научится:**

- различать основные признаки суточного вращения звёздного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звёзд;
- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира.

***Выпускник получит возможность научиться:***

- *указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звёздного неба при наблюдениях звёздного неба;*
- *различать основные характеристики звёзд (размер, цвет, температура), соотносить цвет звезды с её температурой;*
- *различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.*