## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**Личностные результаты**

**Личностные результаты в сфере отношений обучающих- ся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

* ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
* готовность и способность обучающихся к отстаиванию собственного мнения, выработке собственной позиции по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, в том числе в сфере науки и техники;
* готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
* принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни.

## Личностные результаты в сфере отношений обучающих- ся к России как к Родине (Отечеству):

* российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству;
* уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России.

## Личностные результаты в сфере отношений обучающих- ся к закону, государству и к гражданскому обществу:

* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
* готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой дея- тельности.

## Личностные результаты в сфере отношений обучающих- ся с окружающими людьми:

* нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
* принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
* способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, других людей;
* компетенции сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

## Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе:

* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, понимание значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
* готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
* экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов, формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого от- ношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

## Личностные результаты в сфере отношений обучающих- ся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

* осознанный выбор будущей профессии;
* готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
* потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

## Личностные результаты в сфере отношений физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

* физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

## Метапредметные результаты

**Регулятивные универсальные учебные действия**

*Выпускник научится*

* самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
* оценивать ресурсы (в том числе время и другие нематериальные ресурсы), необходимые для достижения постав- ленной ранее цели, сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
* организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
* определять несколько путей достижения поставленной цели и выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
* задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
* сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью, оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

## Познавательные универсальные учебные действия

*Выпускник научится*

* с разных позиций критически оценивать и интерпретировать информацию, распознавать и фиксировать противоречия в различных информационных источниках, использовать различные модельно-схематические средства для их представления;
* осуществлять развернутый информационный поиск и ста- вить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи, искать и находить обобщенные способы их решения;
* приводить критические аргументы в отношении суждений, анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
* выходить за рамки учебного предмета и осуществлять це- ленаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
* менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (ставить проблему и работать над ее решени- ем; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

## Коммуникативные универсальные учебные действия

*Выпускник научится*

* выстраивать деловые взаимоотношения при работе, как в группе сверстников, так и со взрослыми;
* при выполнении групповой работы исполнять разные роли (руководителя и члена проектной команды, генератора идей, критика, исполнителя и т. д.);
* развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием различных устных и письменных языковых средств;
* координировать и выполнять работу в условиях реального и виртуального взаимодействия, согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/ решением;
* публично представлять результаты индивидуальной и групповой деятельности;
* подбирать партнеров для работы над проектом, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
* точно и емко формулировать замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.

## Предметные результаты

**На базовом уровне выпускник научится**

* демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
* использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
* различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
* проводить исследования зависимостей между физически- ми величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами и делать вывод с учетом погрешности измерений;
* использовать для описания характера протекания физи- ческих процессов физические величины и демонстриро- вать взаимосвязь между ними;
* использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
* решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяс- нения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
* решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
* учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
* использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
* использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия р шений в повседневной жизни.

**На базовом уровне выпускник *получит возможность научиться***

* понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
* владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
* характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
* выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
* самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
* характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и показывать роль физики в решении этих проблем;
* решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
* объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
* объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**(с указанием форм организации учебных занятий)**

(2 часа в неделю, 136 часов)

## Физика и естественнонаучный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон — границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

## Механика

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики — перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и со- хранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости. Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

*Лабораторные работы:*

* измерение жесткости пружины;
* изучение закона сохранения энергии в механике с учетом действия силы трения скольжения.

*Демонстрации:*

* равномерное и равноускоренное движение;
* свободное падение;
* явление инерции;
* связь между силой и ускорением;
* измерение сил;
* зависимость силы упругости от деформации;
* сила трения;
* невесомость и перегрузки;
* реактивное движение;
* виды равновесия;
* закон Архимеда;
* различные виды колебательного движения;
* поперечные и продольные волны.

**Молекулярная физика и термодинамика**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолют- ная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева — Клапейрона.

Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

*Лабораторные работы:*

* опытная проверка закона Гей-Люссака;
* исследование скорости остывания воды.

*Демонстрации:*

* модель броуновского движения;
* модель строения газообразных, жидких и твердых тел;
* кристаллические и аморфные тела;
* измерение температуры;
* изотермический, изобарный и изохорный процессы;
* модель давления газа;
* адиабатный процесс;
* преобразование внутренней энергии в механическую;
* модель теплового двигателя.

## Электродинамика

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

*Лабораторные работы:*

* определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока;
* действие магнитного поля на проводник с током;
* исследование явления электромагнитной индукции. Конструирование трансформатора;
* исследование преломления света на границах раздела

«воздух — стекло» и «стекло — воздух;

* наблюдение интерференции и дифракции света.

*Демонстрации:*

* электризация тел;
* проводники и диэлектрики;
* электрометр;
* силовые линии заряженного шара, двух заряженных ша- ров;
* модель конденсатора;
* зависимость электроемкости от расстояния между пласти- нами и от площади пластин;
* энергия заряженного конденсатора;
* гальванический элемент;
* закон Ома для участка цепи;
* закон Ома для замкнутой цепи;
* электролиз медного купороса;
* односторонняя проводимость полупроводникового диода;
* полупроводниковые приборы;
* опыт Эрстеда;
* визуализация магнитного поля постоянных магнитов и проводника с током;
* взаимодействие постоянного магнита и катушки с током;
* явление электромагнитной индукции;
* явление самоиндукции;
* осциллограмма переменного тока;
* модель генератора переменного тока;
* трансформатор;
* свойства электромагнитных волн;
* тень и полутень;
* отражение света;
* полное внутреннее отражение;
* преломление света;
* прохождение света через собирающую и рассеивающую линзы с разным фокусным расстоянием;
* типы изображения в линзе;
* оптические приборы;
* интерференция в тонких пленках, кольца Ньютона;
* дифракция света;
* дифракционная решетка;
* спектроскоп.

## Квантовая физика.

**Физика атома и атомного ядра**

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

*Лабораторные работы:*

* изучение спектра водорода по фотографии;
* изучение треков заряженных частиц по фотографии.

*Демонстрации;*

* фотоэффект;
* линейчатые спектры излучения;
* счетчик Гейгера;
* камера Вильсона.

## Строение Вселенной

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**(с указанием основных видов учебной деятельности)**

## класс

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** 1 |
| **ФИЗИКА И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ (1 ч)** | | |
| Физика — фунда- ментальная наука о природе | Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование явлений и процессов при- роды. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формирова- нии современной научной карти- ны мира, в практической деятель- ности людей | * Объясняет на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; * демонстрирует на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественны- ми науками |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
| **МЕХАНИКА (36 ч)** | | |
| **Кинематика (15 ч)** | | |
| Предмет и задачи классической меха- ники. Границы при- менимости классиче- ской механики Система отсчета, тра- ектория, путь и пере- мещение.  Прямолинейное рав- номерное движение. Прямолинейное равноускоренное дви- жение.  Свободное падение. Равномерное движение по окружности | Система отсчета, материальная точка, траектория, путь и перемещение.  Прямолинейное равномерное движение: скорость, график за- висимости координаты тела от времени.  Прямолинейное равноускоренное движение: зависимость скорости от времени при прямолинейном равноускоренном движении, график зависимости скорости  от времени при прямолинейном равноускоренном движении, пере- мещение при прямолинейном равноускоренном движении.  Свободное падение тела, движение тела, брошенного вертикально вверх. | * Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (перемещение, ускорение, скорость) и демонстрирует взаимосвязь между ними; * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели (материальная точка), физические величины (перемещение, ускорение, скорость, угловая скорость, период и частота обращения), выстраивая логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления). |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  | Равномерное движение по окружности: направление скорости тела при движении по окружности, ускорение тела при равномерном движении по окружности, частота обращения и угловая скорость**.**  **Контрольная работа № 1 «Кине- матик**а» | * решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и за- коны, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат |
| **Динамика (10 ч)** | | |
| Три закона Ньютона. Силы тяготения.  Силы упругости. Силы трения | Три закона Ньютона: закон инерции — первый закон Ньютона, второй закон Ньютона, третий за- кон Ньютона.  Силы тяготения: закон всемирного тяготения, движение планет вокруг Солнца, сила тяжести и за- кон всемирного тяготения, первая космическая скорость. | * Использует для описания характера про- текания физических процессов физические величины (сила, масса, ускорение, скорость) и демонстрирует взаимосвязь между ними; * использует для описания характера про- текания физических процессов физические законы с учетом границ их примени- мости; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  | Силы упругости: силы упругости и деформация тел, закон Гука, примеры сил упругости.  Абсолютная и относительная по- грешности.  **Лабораторная работа № 1 «Изме- рение жесткости пружины»**  Силы трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды сил трения.  Движение под действием не- скольких сил: тело на гладкой наклонной плоскости, поворот транспорта.  **Контрольная работа № 2 «Дина- мика**» | * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя физические величины (сила, масса, ускорение, скорость), выстраивая логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); * решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую мо- дель, находит физические величины и за- коны, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; * проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
| **Законы сохранения в механике (9 ч)** | | |
| Импульс. Закон со- хранения импульса, условия применения закона сохранения импульса.  Реактивное движе- ние. Освоение кос- моса.  Механическая рабо- та. Мощность.  Энергия и работа. По- тенциальная и кине- тическая энергия.  Закон сохранения энергии в механике. Движение жидкостей и газов | Импульс. Закон сохранения им- пульса: импульс, импульс силы, закон сохранения импульса, условия применения закона сохранения импульса  Реактивное движение. Освоение космоса: реактивное движение, развитие ракетостроения, освоение космоса.  Механическая работа. Мощность: определение работы, работа силы тяжести, работа силы упругости, работа силы трения, мощность.  Энергия и работа. Потенциальная и кинетическая энергия: связь энергии и работы, потенциальная энергия, кинетическая энергия. | * Использует для описания характера про- текания физических процессов физические величины (импульс, механическая работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия) и демонстрирует взаимосвязь между ними; * использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон сохранения импульса, закон сохранения энергии в механике) с учетом границ их применимости; * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя физические величины (импульс, механическая работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  | Закон сохранения энергии в механике: механическая энергия и за- кон сохранения энергии в механике, примеры применения закона сохранения энергии в механике, изменение механической энергии вследствие трения скольжения.  **Лабораторная работа № 2 «Изуче- ние закона сохранения энергии в механике с учетом действия силы трения скольжения».**  Движение жидкостей и газов: уравнение неразрывности для не- сжимаемой жидкости, давление в потоке жидкости или газа.  **Контрольная работа № 3 «Законы сохранения»** | * решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую мо- дель, находит физические величины и за- коны, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; * проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
| **Статика и гидростатика (2 ч)** | | |
| Условия равновесия тела.  Центр тяжести. Виды равновесия.  Равновесие жидкости и газа | Условия равновесия тела: первое условие равновесия, условие рав- новесия тела, закрепленного на оси, второе условие равновесия. Равновесие жидкости и газа: зависимость давления жидкости от глубины; закон Архимеда, плавание тел, воздухоплавание | * Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (сила, момент силы, плечо силы, давление) и демонстрирует взаи- мосвязь между ними; * решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и применяет законы необходимые и доста- точные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; |
|  |  | * использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, при- боров и других технических устройств для решения практических, учебно- исследовательских и проектных задач |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
| **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (15 ч)** | | |
| **Молекулярная физика (8 ч)** | | |
| Строение вещества. Изопроцессы.  Уравнение состояния идеального газа.  Абсолютная темпе- ратура и средняя ки- нетическая энергия молекул.  Свойства жидкостей и твердых тел | Строение вещества: основные по- ложения молекулярно-кинетической теории, основная задача молекулярно-кинетической теории, агрегатные состояния вещества, модель строения жидкостей, количество вещества, молярная масса. Изопроцессы: изобарный процесс, изохорный процесс, изотермический процесс.  **Лабораторная работа № 3**  **«Опытная проверка закона Гей- Люссака».** | * Использует для описания характера про- текания физических процессов физические величины (количество вещества, моль, атомная единица массы, относи- тельная атомная и молекулярная масса, молярная масса, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия моле- кул, скорость молекул, давление, объем, относительная влажность воздуха) и де- монстрирует взаимосвязь между ними; * использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон Авогадро, закон Даль- тона) с учетом границ их применимости; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  | Уравнение состояния идеального газа: уравнение Клапейрона, уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева — Клапейрона), закон Дальтона.  Абсолютная температура и средняя кинетическая энергия молекул: основное уравнение молекулярно-кинетической теории, связь между температурой и средней кинетической энергией молекул. **Лабораторная работа № 4 «Ис- следование скорости остывания воды»** | * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины (количество вещества, моль, атомная единица массы, относительная атомная и молекулярная масса, молярная масса, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия молекул, скорость молекул, давление, объем, относительная влажность воздуха), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); * решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую мо- дель, находит физические величины и за- коны, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  |  | * проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам |
| **Термодинамика (7 ч)** | | |
| Первый закон термо- динамики.  Применение первого закона термодина- мики к газовым про- цессам.  Тепловые двигатели. Второй закон термо- динамики | Первый закон термодинамики: внутренняя энергия и способы ее изменения, как внутреннюю энергию частично превратить в механическую, первый закон термодинамики, адиабатный процесс, следствия первого закона термодинамики для изопроцессов.  Применение первого закона тер- модинамики к газовым процессам: изменение внутренней энергии газа, работа газа. | * Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, КПД), демонстрирует и взаимосвязь между ними; * использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (первый и второй закон термодинамики) с учетом границ их применимости; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  | Тепловые двигатели. Второй за- кон термодинамики: принцип действия и основные элементы теплового двигателя, коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя, второй закон термодинамики, энергетический и экологический кризисы.  **Контрольная работа № 4 «Мо- лекулярная физика. Термодина- мика**» | * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины (количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, КПД), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); * решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую мо- дель, находит физические величины и за- коны, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; * использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, при- боров и других технических устройств для решения практических, учебно- исследовательских и проектных задач; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  |  | * использует знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для соблюдения норм экологического по- ведения в окружающей среде |
| **ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК (14 ч)** | | |
| **Электростатика (6 ч)** | | |
| Электрические взаи- модействия.  Напряженность элек- трического поля. Ли- нии напряженности. Проводники и диэ- лектрики в электри- ческом поле.  Работа электрического поля. Разность потенциалов (напря- жение). | Электрические взаимодействия: два знака электрических зарядов, закон сохранения электрического заряда, электризация через влияние, перераспределение зарядов, единица электрического заряда, элементарный электрический за- ряд, закон Кулона.  Напряженность электрического поля. Линии напряженности. | * Использует для описания характера про- текания физических процессов физические величины (электрический заряд, напряженность, работа электрического поля, разность потенциалов, напряжение, электроемкость, энергия заряженного конденсатора) и демонстрирует взаимосвязь между ними, приводит при- меры описанных процессов и явлений   в технике; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
| Электроемкость. Энергия электриче- ского поля | Проводники и диэлектрики в электрическом поле: проводники в электрическом поле, электро- статическая защита, поляризация диэлектрика.  Работа электрического поля. Раз- ность потенциалов (напряжение): работа поля при перемещении заряда, разность потенциалов (на- пряжение), соотношение между напряжением и напряженностью для однородного поля, эквипотенциальные поверхности.  Электроемкость, энергия электри- ческого поля, энергия заряженно- го конденсатора | * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины (закон сохранения электрического заряда), вы- страивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); * решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую мо- дель, находит физические величины и за- коны, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; * использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, при- боров и других технических устройств для решения практических, учебно- исследовательских и проектных задач |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
| **Постоянный ток (8 ч)** | | |
| Закон Ома для участка цепи.  Работа и мощность тока.  Закон Ома для пол- ной цепи.  Электрический ток в жидкостях и газах.  Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы | Закон Ома для участка цепи: сила тока, закон Ома для участка цепи, природа электрического сопротивления, зависимость сопротивления от температуры, последовательное и параллельное соединение проводников, измерение силы тока и напряжения.  Работа и мощность тока: работа тока, закон Джоуля — Ленца, мощность тока.  Закон Ома для полной цепи: ис- точник тока, электродвижущая сила источника тока, закон Ома для полной цепи. | * Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (сила тока, напряжение, сопротивление) и демонстрирует взаимосвязь между ними; * использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной цепи); * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины (сила тока, напряжение, сопротивление), вы- страивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  | **Лабораторная работа № 5 «Опре- деление ЭДС и внутреннего сопро- тивления источника тока».**  Электрический ток в жидкостях и газах: электрический ток в электролитах, электролиз, элек- трический ток в газах и вакууме, плазма.  Электрический ток в полупро- водниках. Полупроводниковые приборы: носители заряда в полу- проводниках, примесная проводи- мость полупроводников, полупроводниковый диод.  **Контрольная работа № 5 «Элек- тростатика. Постоянный ток»** | * решает расчетные задачи с явно за- данной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; * проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом не- обходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  |  | * использует информацию и применяет знания о принципах работы и основ- ных характеристиках изученных ма- шин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач; * использует знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при об- ращении с приборами и техническими устройствами |
| **Резерв учебного времени** **(2 ч)** | | |

## класс

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** 3 |
| **Магнитное поле (7 ч)** | | |
| Магнитные взаимо- действия. Магнит- ное поле.  Закон Ампера. Сила Лоренца | Магнитные взаимодействия. Магнитное поле: взаимодействие постоянных магнитов, взаимодействие проводников с током, магнитные свойства вещества, магнитное поле, правило буравчика. Закон Ампера: модуль вектора магнитной индукции, закон Ам- пера, правило левой руки, рамка с током в магнитном поле.  Абсолютная и относительная погрешности. | * Использует для описания характера протекания физических процессов фи- зические величины (магнитная индукция, сила, сила тока, электрический заряд) и демонстрирует взаимосвязь между ними; * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические вели- чины (магнитная индукция, сила, сила тока, электрический заряд), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  | **Лабораторная работа № 1 «Дей- ствие магнитного поля на прово- дник с током».**  Сила Лоренца: модуль и направление силы Лоренца, движение заряженной частицы в однородном магнитном поле | * решает расчетные задачи с явно за- данной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; * самостоятельно конструирует экспери- ментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, планирует и про- водит физические эксперименты; * использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
| **Электромагнитная индукция (9 ч)** | | |
| Явление электро-  магнитной ин-  дукции. Правило Ленца.  Закон электромагнитной индукции.  Самоиндукция.  Энергия магнитно- го поля | Явление электромагнитной индук-  ции. Правило Ленца: опыты Фарадея, магнитный поток, правило Ленца.  Закон электромагнитной индукции: причины возникновения индукционного тока, вихревое электрическое поле, закон электромагнитной индукции, ЭДС индукции, ЭДС индукции в проводнике, движущемся с постоянной скоростью. **Лабораторная работа № 2 «Исследование явления электромагнит- ной индукции. Конструирование трансформатора».** | * Использует для описания характера   протекания физических процессов  физические величины (магнитная  индукция, магнитный поток, индуктивность, ЭДС индукции, сила тока,  сопротивление) и демонстрирует взаимосвязь между ними;   * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические величины (магнитная индукция, магнитный поток, индуктивность, ЭДС индукции, сила тока, сопротивление), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса   (явления); |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  | Самоиндукция, энергия магнитного поля: явление самоиндукции, индуктивность, энергия магнитного поля контура с током.  **Контрольная работа № 1 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»** | * решает расчетные задачи с явно за- данной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы (закон электро- магнитной индукции), необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; * самостоятельно конструирует экспе- риментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, планирует и про- водит физические эксперименты; * использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проек ных задач |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
| **КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (6 ч)** | | |
| **Колебания (4 ч)** | | |
| Свободные механи- ческие колебания. Энергия механи- ческих колебаний. Вынужденные ко- лебания.  Колебательный контур.  Переменный элек- трический ток | Свободные механические колебания: условия существования свободных колебаний, основные характеристики колебаний, гармонические колебания, пружинный и математический маятник.  Энергия механических колебаний, вынужденные колебания: пре- вращения энергии при свободных гармонических колебаниях, затухающие колебания, вынужденные колебания.  Колебательный контур. Переменный ток: свободные электромагнитные колебания, индукционный генератор переменного тока, производство, передача и потребление электроэнергии | * Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (амплитуда, период, частота, скорость, ускорение, сила, энергия, индуктивность, электроемкость) и демонстрирует взаимосвязь между ними; * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): ис- пользует модели, физические величины (амплитуда, период, частота, скорость, ускорение, сила, энергия), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в зада- че процесса (явления); * решает расчетные задачи с явно за- данной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
| **Волны (2 ч)** | | |
| Механические волны. Звук.  Электромагнитные волны.  Передача инфор- мации с помощью электромагнитных волн | Механические волны. Звук: ме- ханические волны, продольные и поперечные волны, основные характеристики волны, скорость  волны, энергия волны, звук, высота и громкость звука, ультразвук и инфразвук.  Электромагнитные волны: пред- сказание и открытие электромаг- нитных волн, шкала электромаг- нитных волн, передача информации с помощью электромагнитных волн, изобретение радио, принципы радиосвязи, современные средства связи, мобильная связь | * Использует для описания характера протекания физических процессов фи- зические величины (скорость, период, частота, длина волны) и демонстрирует взаимосвязь между ними; * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические вели- чины (скорость, период, частота, длина волны), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); * решает расчетные задачи с явно за- данной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
| **ОПТИКА (18 ч)** | | |
| **Геометрическая оптика (9 ч)** | | |
| Законы геометриче- ской оптики.  Линзы. Построение изображений в линзах.  Глаз и оптические приборы | Законы геометрической оптики: лучи света и точечный источник света, прямолинейное распространение света, тень и полутень, отражение света, преломление света, полное внутреннее отражение.  **Лабораторная работа № 3 «Ис- следование преломления света на границах раздела «воздух — стек- ло» и «стекло — воздух».**  Линзы. Построение изображений в линзах: виды линз, основные элементы линзы, фокусы линзы, изображения в линзах, построение изображений в линзах, увеличение линзы, формула тонкой линзы. | * Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (угол падения, угол отражения, фокусное расстояние, оптическая сила линзы) и демонстрирует взаимосвязь между ними; * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели (световой луч), физические величины (угол падения, угол отражения, фокусное расстояние, оптическая сила линзы), законы (за- кон прямолинейного распространения света, законы отражения и преломление света) выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказатель- ства) предложенного в задаче процесса (явления); |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  | Глаз и оптические приборы: глаз и его строение, недостатки зрения и их исправление, фотоаппарат и видеокамера, киноаппарат и проектор | * решает расчетные задачи с явно за- данной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет фи- зическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; * проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам; * использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
| **Волновая оптика (9 ч)** | | |
| Интерференция  волн.  Дифракция волн.  Дисперсия.  Поляризация.  Принцип Гюйгенса–  Френеля | Интерференция волн: корпускулярная теория света, волновая теория света, интерференция волн на  поверхности воды, когерентность,  условия интерференционных максимумов и минимумов, интерференция света.  Дифракция волн: дифракция  механических волн, дифракция  света, опыт Юнга с двумя щелями,  дифракционная решетка.  **Лабораторная работа № 4 «На- блюдение интерференции и диф- ракции света».**  **Контрольная работа № 2**  **«Оптика»** | * Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (длина волны, период, частота) и демонстрирует взаимосвязь между ними; * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические ве- личины (длина волны, период, часто- та), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  |  | * решает расчетные задачи с явно за- данной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; * самостоятельно конструирует экспери- ментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, планирует и про- водит физические эксперименты |
| **ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (2 ч)** | | |
| Основные положения частной теории относительности. Энергия тела. Энергия покоя | Постулаты специальной теории относительности, энергия тела, энергия покоя, скорость света — предельная скорость, отменяет ли теория относительности классическую механику? | * Решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические вели- чины (энергия тела, энергия покоя, скорость света), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
| **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (16 ч)** | | |
| **Кванты и атомы (7 ч)** | | |
| Фотоэффект. Фотоны.  Строение атома. Атомные спектры | Фотоэффект: гипотеза Планка, явление фотоэффекта, законы фото- эффекта, теория фотоэффекта, фотоны, применение фотоэффекта. Строение атома: опыт Резерфорда, планетарная модель атома, теория атома Бора, спектры излучения  и поглощения, энергетические уровни, корпускулярно-волновой дуализм.  **Лабораторная работа № 5 «Из-**  **учение спектра водорода по фото- графии»** | * Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (частота, длина волны, энергия, работа выхода) и демонстрирует взаимосвязь между ними; * решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические вели- чины (частота, длина волны, энергия, работа), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); * решает расчетные задачи с явно за- данной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  |  | * проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам |
| **Атомное ядро и элементарные частицы (9 ч)** | | |
| Атомное ядро. Радиоактивность. Ядерные реакции. Ядерная энергетика.  Элементарные ча- стицы | Атомное ядро, радиоактивность: строение атомного ядра, открытие радиоактивности, изотопы, радиоактивные превращения, правило смещения при альфа-распаде, правило смещения при альфа-распаде,  гамма-излучение, закон радиоактивно- го распада.  Ядерные реакции. Ядерная энергетика: ядерные реакции, энергия связи атомных ядер, реакции син- теза и деления ядер, ядерный реак- тор, ядерная энергетика. | * Описывает характер протекания физических процессов; * решает качественные задачи: использует модели (протонно-нейтронная модель ядра), физические величины (энергия, скорость света, масса), вы- страивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); * решает расчетные задачи с явно за- данной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для е решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
|  | Мир элементарных частиц: клас- сификация элементарных частиц, фундаментальные частицы и фун- даментальные взаимодействия, методы регистрации и исследования элементарных частиц.  **Лабораторная работа № 6 «Изучение треков заряженных частиц по фотографии».**  **Контрольная работа № 3 «Кванто- вая физика»** | * проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам |
| **АСТРОНОМИЯ И АСТРОФИЗИКА (10 ч)** | | |
| **Солнечная система (3 ч)** | | |
| Солнце.  Планеты и другие тела Солнечной системы | Солнце: источник энергии Солнца, строение Солнца.  Планеты и другие тела Солнечной системы: планеты земной группы, планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы, происхождение Солнечной системы | * Демонстрирует на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; * устанавливает взаимосвязь естествен- нонаучных явлений, применяет основные физические модели для их описания и объяснения |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание предмета** | **Тематическое планирование** | **Основные виды деятельности учащегося** |
| **Звезды и галактики (5 ч)** | | |
| Звезды. Галактики | Звезды: главная последовательность, красные гиганты и белые карлики, эволюция звезд, нейтронные звезды, новые и сверхновые, черные дыры, происхождение химических элементов.  Галактики: Млечный Путь, другие галактики, расширение Вселенной, Большой Взрыв, темная энергия и темная материя | * Демонстрирует на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; * устанавливает взаимосвязь естествен- нонаучных явлений, применяет основные физические модели для их описания и объяснения |
| **Резерв учебного времени** **(2 ч)** | | |