****

**1. Пояснительная записка**

 **Рабочая программа учебного предмета «Физика» разработана на основе**

* Физика. Базовый уровень. 10-11 классы: рабочая программа к линии УМК **Г.Я.Мякишева,** М.А.Петровой. М.: Дрофа, 2019.-92с

**Рабочая программа реализуется через УМК:**

 Программа:

 -Физика. Базовый уровень. 10-11 классы: рабочая программа к линии УМК Г.Я.Мякишева, М.А.Петровой. М.: Дрофа, 2019.-92с

 Учебники:

 -Физика: 10 класс: учебник: базовый уровень./ Г.Я.Мякишев, М.А.Петрова, С.В.Степанов и др. – 3-е изд., стереотип. – М.: Просвещение, 2021.-399с

 -Физика: 11 класс: учебник: базовый уровень./ Г.Я.Мякишев, М.А.Петрова, С.В.Степанов и др. – 3-е изд., стереотип. – М.: Просвещение, 2021.-428с

 Пособия:

 -Сборник задач по физике: 10 класс: методическое пособие / Заболоцкий А.А., Комиссаров В.Ф., Петрова М.А. – М: Дрофа, 2019.-240с

 -Сборник задач по физике: 11 класс: методическое пособие / Заболоцкий А.А., Комиссаров В.Ф., Петрова М.А. – М: Дрофа, 2019.-240с

 -Физика. Базовый уровень. 10 класс: методическое пособие / М.А.Петрова, В.В.Кудрявцев.- М.: Дрофа, 2019.-255

 -Физика. Базовый уровень. 11 класс: методическое пособие / М.А.Петрова, В.В.Кудрявцев.- М.: Дрофа, 2019.-242

 -

**Место учебного предмета «Физика» в учебном плане ОО**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Примерный УП ФГОС ООО | МБОУ «Барановская СОШ» | Авторская программа | Рабочая программа |
| год | неделя | год | неделя | год | неделя | год | неделя |
| 10 | 68 | 2 | 68 | 2 | 70 | 2 | 68 | 2 |
| 11 | 68 | 2 | 68 | 2 | 70 | 2 | 68 | 2 |

 Рабочей программой предусмотрены контрольные уроки, лабораторные уроки:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс | Количество лабораторных работ | Количество контрольных работ |
| 10 | 4 | 5 |
| 11 | 3 | 3 |

 **Информация о внесенных изменениях в авторскую программу и их обоснование:**

изменений в авторскую программу не внесено.

**2. Планируемые результаты освоения курса**

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

* *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоро­вью, к познанию себя* — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспе­чить себе и своим близким достойную жизнь в процессе само­стоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вы­рабатывать собственную позицию по отношению к обще­ственно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценно­стей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовос­питанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
* *в сфере отношений обучающихся 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, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонацио­нального народа России, уважение государственных симво­лов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание ува­жения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;
* *в сфере отношений обучающихся к закону, государ­ству и к гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические цен­ности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осущест­влению собственных прав и свобод без нарушения прав и сво­бод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и полити­ческая грамотность; 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; интериоризация ценностей демократии и соци­альной солидарности, готовность к договорному регулиро­ванию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в при­нятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равен­ства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного от­ношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся проти­востоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофо­бии, коррупции, дискриминации по социальным, религиоз­ным, расовым, национальным признакам и другим негатив­ным социальным явлениям;

• *в сфере отношений обучающихся 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 отношение к дру­гому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможно­стями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и ком­петентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной пози­ции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения об­щечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия); компе­тенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полез­ной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

* *в сфере отношений обучающихся к окружающему ми­ру, к живой природе, художественной культуре* — мировоз­зрение, соответствующее современному уровню развития на­уки, значимость 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 отношение к родной зем­ле, природным богатствам России и мира, понимание влия­ния социально-экономических процессов на состояние при­родной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природо­пользования, нетерпимого отношения к действиям, принося­щим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готов­ность к эстетическому обустройству собственного быта;
* *в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере соци­ально-экономических отношений* — уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реа­лизации собственных жизненных планов; 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, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение до­машних обязанностей.

**Метапредметные результаты** обучения физике в средней школе представлены тремя группами универсальных учеб­ных действий.

**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 поставлен­ной 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;
* 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 учебной деятельности, собственной жизни и жизни окру­жающих людей.

**Познавательные универсальные учебные действия**

***Выпускник научится***:

* критически оценивать и интерпретировать информа­цию с разных позиций;
* распознавать и фиксировать противоречия в информа­ционных источниках;
* использовать различные модельно-схематические сред­ства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
* осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) за­дачи;
* искать и находить обобщенные способы решения за­дач;
* приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суж­дений другого;
* анализировать и преобразовывать проблемно-противо­речивые ситуации;
* выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
* выстраивать индивидуальную образовательную траек­торию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
* менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельно­стью и подчиняться).

**Коммуникативные универсальные учебные действия**

***Выпускник научится***:

* осуществлять деловую коммуникацию как со сверстни­ками, так и со взрослыми (как внутри образовательной орга­низации, так и за ее пределами);
* при осуществлении групповой работы быть как руково­дителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентую­щим и т. д.);
* развернуто, логично и точно излагать свою точку зре­ния с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
* распознавать конфликтогенные ситуации и предотвра­щать конфликты до их активной фазы;
* координировать и выполнять работу в условиях вирту­ального взаимодействия (или сочетания реального и вирту­ального);
* согласовывать позиции членов команды в процессе ра­боты над общим продуктом/решением;
* представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед не­знакомой аудиторией;
* подбирать партнеров для деловой коммуникации, исхо­дя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
* воспринимать критические замечания как ресурс соб­ственного развития;
* точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках де­ловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты** обучения физике в средней школе

***Выпускник на базовом уровне научится***:

* демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в разви­тии современной техники и технологий, в практической дея­тельности людей;
* демонстрировать на примерах взаимосвязь между фи­зикой и другими естественными науками;
* устанавливать взаимосвязь естественнонаучных явле­ний и применять основные физические модели для их описа­ния и объяснения;
* 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 прямые и косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необхо­димой точности измерений, планировать ход измерений, по­лучать значение измеряемой величины, и оценивать относи­тельную погрешность по заданным формулам;
* выполнять исследования зависимостей между физиче­скими 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 фи­зических процессов физические величины и демонстриро­вать 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 объяс­нения (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;
* 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 решений в по­вседневной жизни.

***Выпускник на базовом уровне 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 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;
* 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

***Предметные результаты*** *обучения физике в средней (пол­ной) школе на базовом уровне представлены в содержании курса по темам.*

**Физика в познании вещества, поля, пространства и времени**

**Предметные результаты** обучения данной темы позво­ляют:

* давать определения понятиям: базовые физические ве­личины, физический закон, научная гипотеза, модель в фи­зике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;
* называть: базовые физические величины, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаи­модействий, их характеристики, радиус действия;
* делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зави­симостей между физическими величинами;
* интерпретировать физическую информацию, получен­ную из других источников.

**Механика**

**Предметные результаты** обучения данной темы позво­ляют:

— давать определения понятий: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, поступательное движение, вращательное движение,
равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение, относитель­ность механического движения, инерциальная система от­счета, инертность, центр тяжести, невесомость, перегрузка, центр масс, замкнутая система, реактивное движение, ус­тойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия, [абсо­лютно упругий и абсолютно неупругий удары]1, абсолютно твердое тело, гидростатическое давление, колебательное движение, колебательная система, вынужденные колеба­ния, механический резонанс, волна, волновая поверхность, луч, музыкальный тон;

* использовать табличный, графический и аналитиче­ский способы описания механического движения;
* анализировать графики равномерного и равноускорен­ного прямолинейного движений, условия возникновения свободных колебаний в колебательных системах, зависимо­сти проекций скорости и ускорения гармонически колеблю­щейся точки от времени, процессы превращения энергии при гармонических колебаниях, потери энергии в реальных колебательных системах, особенности распространения по­перечных и продольных волн в средах, звуковых волн, ос­новные характеристики звука;
* приводить определения физических величин: переме­щение, скорость, пройденный путь, средняя скорость, мгно­венная скорость, средняя путевая скорость, среднее ускоре­ние, мгновенное ускорение, ускорение свободного падения, период и частота обращения, угловая скорость, центростре­мительное ускорение, масса, сила, сила тяжести, первая кос­мическая скорость, сила упругости, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, импульс материальной точ­ки, работа силы, мощность, КПД механизма, механическая энергия, кинетическая энергия, потенциальная энергия, мо­мент силы, плечо силы, сила давления, сила Архимеда, пе­риод, частота и фаза колебаний, длина волны и скорость ее распространения; записывать единицы измерения физиче­ских величин в СИ;

— формулировать: закон сложения скоростей, принцип (закон) инерции, законы Ньютона, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Кеплера, за­кон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, за­кон Гука, теорему о кинетической энергии, закон сохранения механической энергии, первое и второе условия равновесия твердого тела, принцип минимума потенциальной энергии, закон Паскаля, закон Архимеда, условие плавания тел, [уравнение Бернулли];

* выделять основные признаки физических моделей, ис­пользуемых в механике: материальная точка, инерциальная система отсчета, свободное тело, замкнутая система, абсолютно твердое тело, идеальная жидкость, гармониче­ские колебания, пружинный маятник, математический ма­ятник;
* описывать эксперименты: по измерению коэффициен­та трения скольжения, по изучению основных положений статики и гидростатики, по наблюдению и изучению особен­ностей колебательного и волнового движений; фундамен­тальные опыты Галилея, Кавендиша и др.;

1 В квадратных скобках указаны дидактические единицы, рассматриваемые при расширенном изучении курса физики (3 ч в неделю).

* [рассматривать движение тела, брошенного горизон­тально и под углом к горизонту, возникновение силы сопро­тивления при движении тел в жидкостях и газах, динамику движения тела по окружности, устройство, принцип дей­ствия и применение реактивных двигателей, теорему о дви­жении центра масс, ламинарное и турбулентное течение жидкости, использование уравнения Бернулли в технике, возникновение подъемной силы крыла самолета, автоколе­бания];
* определять положение тела на плоскости в любой мо­мент времени, рассматривать свободное падение тел без на­чальной скорости, преобразования Галилея, движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью, основ­ную (прямую) и обратную задачи механики, движение ис­кусственных спутников Земли, основные свойства работы силы, кинетической энергии, отличия потенциальной энер­гии от кинетической энергии;
* [выводить закон Паскаля], получать уравнения дви­жения груза на пружине и движения математического маят­ника;
* записывать кинематические уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения, равномер­ного движения по окружности, уравнение гармонических колебаний, уравнение движения для вынужденных колеба­ний, формулы для расчета периодов колебаний пружинного и математического маятников;
* различать геоцентрическую и гелиоцентрическую си­стемы отсчета;
* приводить значения: ускорения свободного падения вблизи поверхности Земли, гравитационной постоянной, первой и второй космических скоростей для Земли;

— применять полученные знания при описании устройства и принципа действия приборов (например, динамометра), при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту (например, роль сил трения в движении тел), при решении задач.

**Молекулярная физика и термодинамика**

Предметные результаты освоения темы позволяют:

* давать определения понятий: термодинамическая си­стема, тепловое (термодинамическое) равновесие, абсо­лютный нуль температуры, изопроцесс, изотермический, изобарный, изохорный и адиабатический процессы, тепло­обмен, теплоизолированная система, тепловой двигатель, замкнутый цикл, необратимый процесс, насыщенный пар;
* приводить определения физических величин: отно­сительная молекулярная (или атомная) масса, количество вещества, молярная масса, температура, внутренняя энер­гия идеального газа, среднеквадратичная скорость, наибо­лее вероятная скорость, количество теплоты, удельная те­плоемкость вещества, теплоемкость тела, молярная тепло­емкость вещества, КПД теплового двигателя, удельная теплота парообразования жидкости, абсолютная и относи­тельная влажность воздуха, точка росы, [поверхностная энергия, давление насыщенного пара], удельная теплота плавления; записывать единицы измерения физических ве­личин в СИ;
* формулировать и объяснять основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества;
* наблюдать и объяснять явления: броуновское движе­ние, диффузия, испарение, конденсация, сублимация, кипе­ние, плавление, кристаллизация, анизотропия монокри­сталлов;
* классифицировать агрегатные состояния вещества, ха­рактеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;
* формулировать: нулевой закон термодинамики, закон Бойля—Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, объ­единенный газовый закон, закон Дальтона, закон сохране­ния энергии, первый и второй законы термодинамики;
* понимать смысл: уравнения Клапейрона, уравнения состояния идеального газа (уравнения Менделеева—Клапей­рона), основного уравнения МКТ, уравнения теплового ба­ланса;
* выделять основные признаки физических моделей, ис­пользуемых в молекулярной физике: термодинамическая система, равновесное состояние системы, равновесный про­цесс, теплоизолированная система, идеальный газ, идеаль­ный тепловой двигатель, цикл Карно;
* использовать статистический подход для описания по­ведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параме­тров; термодинамический метод при рассмотрении свойств макроскопических тел без представлений об их внутрен­нем строении; уравнение теплового баланса при решении задач;
* описывать эксперименты: по наблюдению и изучению изопроцессов, по измерению удельной теплоемкости веще­ства; опыты, иллюстрирующие изменение внутренней энер­гии тела при совершении работы; фундаментальные опыты Штерна, Джоуля и др.;
* объяснять газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества, зависимость дав­ления газа от концентрации его молекул и температуры, связь температуры и средней кинетической энергии хаоти­ческого движения молекул, строение и свойства твердых и аморфных тел, графический смысл работы, невозможность создания вечного двигателя, необратимость тепловых яв­лений, цикл Карно, процессы, происходящие в идеальной холодильной машине, работающей по циклу Карно, зави­симость температуры кипения жидкости от внешнего дав­ления;
* [рассматривать зависимость внутренней энергии иде­ального газа от числа степеней свободы молекул, свойства жидкостей, поверхностное натяжение, капиллярные явле­ния, смачивание и несмачивание, тепловое расширение жидкостей и твердых тел, теплоемкость газа в изопроцессах, изотерму реального газа];
* применять первый закон термодинамики к изопроцессам;
* [обсуждать увеличение объема воды при ее замерза­нии];
* обсуждать применение адиабатических процессов в тех­нике (принцип действия дизельного двигателя), экологиче­ские проблемы использования тепловых машин, значение влажности воздуха в жизни человека;

приводить значения: постоянной Авогадро, универ­сальной газовой постоянной, постоянной Больцмана;

— применять полученные знания при описании устройства и принципа действия приборов (например, термометра, калориметра, конденсационного гигрометра, волосного ги­грометра, психрометра), тепловых машин, при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.

**Электродинамика**

Предметные результаты освоения темы позволяют:

* давать определения понятий: электризация тел, элек­трически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, однород­ное электрическое поле, эквипотенциальная поверхность, свободные и связанные заряды, конденсатор, поляризация диэлектрика, электростатическая индукция, электрический ток, сторонние силы, электролитическая диссоциация, иони­зация газа, магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, колебатель­ный контур, вынужденные электромагнитные колебания, переменный ток, [резонанс в цепи переменного тока], элек­тромагнитное поле, электромагнитная волна, модуляция, линза, главный фокус линзы, оптический центр линзы, фо­кальная плоскость линзы, аккомодация, дисперсия, интер­ференция, когерентные источники света, дифракция, [есте­ственная световая волна];
* приводить определения физических величин: элект­рический заряд, элементарный электрический заряд, на­пряженность электростатического поля, диэлектрическая проницаемость среды, [поверхностная плотность заряда], потенциал электростатического поля, разность потенциа­лов, электроемкость уединенного проводника, электроем­кость конденсатора, сила тока, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока, ЭДС источника тока, модуль магнит­ной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, магнитная про­ницаемость среды, магнитный поток, индуктивность конту­ра, действующие значения силы тока и напряжения, [ем­костное сопротивление, индуктивное сопротивление, полное сопротивление цепи], коэффициент трансформации, длина и скорость распространения электромагнитной волны, интен­сивность электромагнитной волны, абсолютный и относи­тельный показатели преломления, [предельный угол пол­ного отражения], фокусное расстояние и оптическая сила

линзы, линейное увеличение тонкой линзы, угол зрения, [угловое увеличение]; записывать единицы измерения физи­ческих величин в СИ;

* записывать формулы определения энергии заряженно­го конденсатора и объемной плотности электрического поля, энергии магнитного поля тока, [закона Ома для цепи пере­менного тока]; получать формулу для расчета: работы сил однородного электростатического поля, [емкости плоского конденсатора, скорости упорядоченного движения электро­нов в проводнике];
* рассматривать основные свойства электрических заря­дов, смысл теорий близкодействия и дальнодействия, ос­новные свойства электрического поля, связь между работой сил однородного электростатического поля и потенциальной энергией точечного заряда, [энергию взаимодействия точеч­ных зарядов], связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов, [потенциал поля различной конфигурации зарядов], свойства проводников и диэлект­риков в электростатическом поле, [последовательное и па­раллельное соединения конденсаторов], действия электри­ческого тока, последовательное, параллельное и смешанное соединения проводников, магнитные свойства вещества, ос­новные свойства вихревого электрического поля, [возникно­вение ЭДС индукции в движущемся проводнике], спектр электромагнитных волн, принципы радиосвязи и телевиде­ния, закон независимости световых пучков, ход светового луча через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму, [явление полного внутреннего отражения света], глаз как оптическую систему, методы измерения скорости света, [примеры использования интерференции света];
* объяснять: зависимость электроемкости плоского кон­денсатора от площади пластин и расстояния между ними, возникновение энергии электрического поля заряженного конденсатора, условия возникновения и существования электрического тока, зависимость сопротивления проводни­ка от температуры, электронную проводимость металлов, электропроводность электролитов, электролиз, электричес­кий разряд в газах, возникновение самостоятельного и неса­мостоятельного разрядов, ионизацию электронным ударом, электрический ток в вакууме, возникновение собственной и примесной проводимости полупроводников, [электронно-дырочный переход], радиационные пояса Земли, возникно­вение энергии магнитного поля тока, свободных электромаг­нитных колебаний, связь физических величин в формуле

Томсона, процессы при гармонических колебаниях в колеба­тельном контуре, превращения энергии в колебательном контуре, возникновение электромагнитной волны, связь фи­зических величин в формуле тонкой линзы, правило знаков при использовании формулы тонкой линзы, дефекты зрения и их коррекцию, образование интерференционной картины в тонких пленках, дифракцию света на длинной узкой щели, образование пятна Пуассона, [возникновение дифракцион­ной картины на решетке];

* [обсуждать явление сверхпроводимости, физический смысл критической температуры, области применения сверх­проводников, разрядку и зарядку аккумулятора, различные типы самостоятельного разряда, свойства плазмы, строение ферромагнетиков, кривую намагничивания ферромагнети­ка, КПД трансформатора, производство, передачу и исполь­зование электрической энергии, явление поляризации све­товых волн];
* изучать действие магнитного поля на проводник с то­ком, рамку с током и движущуюся заряженную частицу, магнитное взаимодействие проводников с токами;
* формулировать: закон сохранения электрического за­ряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей, [принцип суперпозиции для потенциала], первое пра­вило Кирхгофа, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, закон Ома для полной цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, [закон электролиза Фарадея], принцип суперпозиции магнитных полей, правило бу­равчика, правило левой руки, закон Ампера, закон Фарадея (электромагнитной индукции), правило Ленца, закон пря­молинейного распространения света, закон отражения све­та, закон преломления света, принцип Гюйгенса, условия интерференционных максимумов и минимумов, принцип Гюйгенса—Френеля, условие дифракционных минимумов;
* [использовать принцип суперпозиции электрических полей при определении напряженности поля, созданного различной конфигурацией зарядов];
* проводить измерения силы тока, напряжения и сопро­тивления в электрической цепи;
* описывать эксперименты: по электризации тел и объ­яснять их результаты; по наблюдению силовых линий элек­трического поля, по измерению электроемкости конденсато­ра; по наблюдению теплового действия электрического тока; по наблюдению картин магнитного поля; по наблюдению электромагнитных колебаний; по наблюдению и исследова­нию прямолинейного распространения, отражения и преломления света, волновых свойств света; фундаментальные опыты Кулона, Эрстеда, Ампера, Фарадея, Герца, Юнга, Френеля, Ньютона и др.;
* получать и описывать изображения предмета, получае­мого с помощью плоского зеркала, собирающих и рассеива­ющих линз;
* выделять основные признаки физических моделей, ис­пользуемых в электродинамике и оптике: точечный заряд, пробный заряд, линии напряженности электростатического поля, однородное электростатическое поле, эквипотенциаль­ные поверхности, электронный газ, однородное магнитное поле, линии индукции магнитного поля, идеальный колеба­тельный контур, гармоническая электромагнитная волна, точечный источник света, световой луч, однородная и изо­тропная среда, плоская световая волна, тонкая линза;
* приводить значения: [постоянной Фарадея], скорости света в вакууме;
* описывать гармонические электромагнитные колеба­ния в цепях, содержащих резистор, [конденсатор, катушку индуктивности; в *RLC*-контуре];
* рассматривать устройство, принцип действия и при­меры использования: электроскопа, электрометра, конден­саторов, гальванического элемента, аккумулятора, реостата, потенциометра, вакуумного диода, электронно-лучевой трубки, электродвигателя постоянного тока, [стрелочного электроизмерительного прибора магнитоэлектрической си­стемы, масс-спектрографа, циклотрона], трансформатора, [оптических приборов, дифракционной решетки, полярои­дов]; принцип действия генератора переменного тока, пло­ского зеркала, [световода, отражательных призм];
* применять полученные знания при объяснении явле­ний, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.

**Основы специальной теории относительности (СТО)**

Предметные результаты освоения темы позволяют:

* давать определения понятий: событие, собственное время, собственная длина;
* обсуждать трудности, возникающие при распростране­нии принципа относительности на электромагнитные явле­ния; связь между энергией и массой в СТО;
* описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;
* формулировать постулаты СТО;
* рассматривать относительность: одновременности со­бытий, промежутков времени и расстояний;
* записывать формулы определения релятивистского импульса, полной энергии и энергии покоя в СТО; основной закон динамики в СТО; релятивистское соотношение между энергией и импульсом.

**Квантовая физика**

Предметные результаты освоения темы позволяют:

* давать определения понятий: тепловое излучение, фо­тоэффект, корпускулярно-волновой дуализм, изотопы, ядер­ная реакция, дефект массы, энергетический выход ядерных реакций, цепная ядерная реакция, критическая масса, ионизирующее излучение, [термоядерная реакция], элемен­тарная частица, аннигиляция;
* описывать квантовые явления, используя физические величины и константы: энергия кванта, постоянная Планка, работа выхода электронов, энергия и импульс фотона, энер­гия ионизации атома, период полураспада, зарядовое и мас­совое числа, атомная единица массы, энергия связи атомно­го ядра, удельная энергия связи атомного ядра, коэффици­ент размножения нейтронов, поглощенная доза излучения, мощность поглощенной дозы, эквивалентная доза; при опи­сании правильно трактовать физический смысл используе­мых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую вели­чину с другими величинами;
* объяснять корпускулярно-волновой дуализм света, яв­ление давления света, гипотезу де Бройля, [соотношения не­определенностей Гейзенберга], возникновение серии Бальмера;
* понимать смысл квантовой гипотезы Планка, постоян­ной Планка; физических законов: внешнего фотоэффекта, радиоактивного распада, сохранения энергии, электриче­ского заряда, массового и зарядового чисел; радиоактивного распада; уравнения Эйнштейна для фотоэффекта; постула­тов Бора; правил квантования, смещения для альфа-распада и бета-распада; отличать словесную формулировку закона от его математической записи; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин;
* изучать экспериментально возникновение непрерывно­го и линейчатого спектров, явление внешнего фотоэффекта,

проводить измерения естественного радиационного фона, исследования треков заряженных частиц по фотографиям и др.;

* описывать фундаментальные опыты Столетова, Лебе­дева, Резерфорда, Беккереля и др.;
* выделять основные признаки физических моделей, ис­пользуемых в квантовой физике: абсолютно черное тело, мо­дель атома Томсона, планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра;
* обсуждать причины «ультрафиолетовой» катастрофы, красную границу фотоэффекта, модель атома водорода по Бору, [свойства лазерного излучения], состав радиоактивно­го излучения, физическую природу альфа-, бета- и гамма-лу­чей, свойства ядерных сил, экологические проблемы, возни­кающие при использовании атомных электростанций (АЭС), пути решения этих проблем, перспективы использования атомной [и термоядерной энергетики], [проблему УТС], ме­ры защиты от радиоактивных излучений, применение ра­дио активных изотопов, классификацию элементарных ча­стиц, фундаментальные взаимодействия;
* рассматривать устройство, принцип действия и приме­ры использования: [вакуумного фотоэлемента, лазера], газо­разрядного счетчика Гейгера, камеры Вильсона, пузырько­вой камеры, ядерного реактора, дозиметра;
* приводить значения: постоянной Планка, масс элек­трона, протона и нейтрона, атомной единицы массы;
* [применять основные положения и законы квантовой физики, физики атома и атомного ядра для объяснения яв­лений микромира; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах];
* применять полученные знания при объяснении яв­лений, наблюдаемых в природе и быту, при решении за­дач.

**Элементы астрофизики**

Предметные результаты освоения темы позволяют:

* познакомиться с объектами и методами исследования астрофизики;
* давать определения понятий: астрономическая едини­ца, солнечная активность, годичный параллакс, световой год, парсек, галактика, [критическая плотность Вселен­ной];
* рассматривать физическую природу планет земной группы, планет-гигантов и малых тел Солнечной системы;
* приводить примеры астероидов, карликовых планет, комет, метеорных потоков, [типов галактик, активных га­лактик];
* обсуждать гипотезу происхождения Солнечной си­стемы;
* оценивать расстояния до космических объектов, ис­пользуя понятия: астрономическая единица, световой год, парсек;
* рассматривать строение солнечной атмосферы, приме­ры проявления солнечной активности и ее влияния на проте­кание процессов на нашей планете, строение нашей Галакти­ки, эволюцию Вселенной, используя элементы теории Боль­шого взрыва;
* описывать геоцентрическую и гелиоцентрическую си­стемы мира, протон-протонный цикл, происходящий в не­драх Солнца, эволюцию звезд, используя диаграмму Герц-шпрунга—Рассела, крупномасштабную структуру Вселен­ной;
* записывать и анализировать: обобщенный третий за­кон Кеплера, закон Стефана — Больцмана, закон Хаббла;
* сравнивать звезды, используя следующие параметры: масса, размер, температура поверхности;
* указывать особенности: нейтронных звезд, пульсаров, черных дыр, переменных, новых и сверхновых звезд, экзо-планет, рассеянных и шаровых звездных скоплений, [тем­ной материи, темной энергии];
* приводить значения: солнечной постоянной, постоян­ной Хаббла;
* применять полученные знания при объяснении астро­номических явлений, решении задач.

Обеспечить достижение планируемых результатов освое­ния основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного усвоения обучающимися новых зна­ний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся является основой достиже­ния развивающих целей образования — знания не передают­ся в готовом виде, а добываются ими в процессе познаватель­ной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективнос­ти учебной деятельности в средней школе является включение обучающихся в *учебно-исследовательскую и про­ектную деятельность*, которая имеет следующие особен­ности:

1. цели и задачи этих видов деятельности определяются как личностными, так и социальными мотивами обучаю­щихся. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение их компетентности в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание про­дукта, имеющего значимость для других;
2. учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы обучаю­щиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учи­телей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целе­направленной, поисковой, творческой и продуктивной дея­тельности, подростки овладевают нормами взаимоотноше­ний с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;
3. организация учебно-исследовательских и проектных работ обучающихся обеспечивает сочетание различных ви­дов познавательной деятельности. В этих видах деятельно­сти могут быть востребованы практически любые способно­сти старшеклассников, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной дея­тельности обучающиеся получат представление:

* о философских и методологических основаниях науч­ной деятельности и методах, применяемых в исследователь­ской и проектной деятельности;
* о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, модель, метод сбора и метод анализа данных;
* о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
* об истории науки;
* о новейших разработках в области науки и технологий;
* об экологических проблемах и способах их решения;
* о применении физических законов в быту и технике.

***Выпускник сможет*:**

• решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);

* использовать алгоритм исследования при решении сво­их учебно-познавательных задач;
* использовать основные принципы проектной деятель­ности при решении учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
* применять элементы математического моделирования при решении исследовательских задач; элементы математи­ческого анализа для интерпретации результатов, получен­ных в ходе учебно-исследовательской работы.

С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследователь­ской и проектной деятельностей ***выпускник научится***:

* формулировать научную гипотезу, ставить цель в рам­ках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;
* восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном простран­стве;
* отслеживать и принимать во внимание тренды и тен­денции развития различных видов деятельности, в том чис­ле научных, учитывать их при постановке собственных це­лей;
* оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, та­кие, как время, необходимые для достижения поставленной цели;
* находить различные источники материальных и нема­териальных ресурсов, предоставляющих средства для прове­дения исследований и реализации проектов в различных об­ластях деятельности человека;
* вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспече­ния продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
* самостоятельно или совместно с другими одноклассни­ками разрабатывать систему параметров и критериев оцен­ки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завер­шении работы;
* адекватно оценивать риски реализации проекта и про­ведения исследования и предусматривать пути минимиза­ции этих рисков;
* адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
* адекватно оценивать дальнейшее развитие своего про­екта или исследования, видеть возможные варианты приме­нения результатов.

**3. Содержание курса**

**Физика и естественно-научный метод познания природы**

Физика — фундаментальная наука о природе. Объекты изучения физики. Научный метод познания мира. Взаимо­связь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Мо­делирование явлений и процессов природы. Физические за­коны. Границы применимости физических законов. Фи­зические теории и принцип соответствия. Измерение фи­зических величин. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности лю­дей. [Физика и культура]1.

1 В квадратных скобках указан материал, который не выносит­ся на итоговую аттестацию и изучается при трехчасовом планиро­вании курса физики старшей школы.

**Механика**

Система отсчета. Важнейшие кинематические характе­ристики — перемещение, скорость, ускорение. Кинемати­ческие уравнения. Различные способы описания механи­ческого движения. Основная (прямая) и обратная задачи ме­ханики. Основные модели тел и движений. Поступательное и вращательное движения тела. Равномерное и равноуско­ренное прямолинейные движения. Свободное падение тел. [Движение тела, брошенного под углом к горизонту.] Отно­сительность механического движения. Закон сложения ско­ростей. Кинематика движения по окружности.

Закон инерции. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Инертность. Масса. Сила. Принцип супер­позиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньюто­на. Принцип относительности Галилея. Гравитационная си­ла. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша. Сила тя­жести. Законы механики и движение небесных тел. Законы Кеплера. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесо­мость. Перегрузки. Сила трения. [Сила сопротивления сре­ды. Динамика движения по окружности.]

Импульс материальной точки и системы. Закон сохране­ния импульса. Реактивное движение. [Реактивные двигате­ли. Успехи в освоении космического пространства.] Центр масс. [Теорема о движении центра масс.] Работа силы. Мощ­ность. КПД механизма. Механическая энергия. Кинетиче­ская энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии. [Абсолютно не­упругое и абсолютно упругое соударения тел.]

Равновесие материальной точки. Условие равновесия твердых тел. Плечо и момент силы. Центр тяжести твердого тела. Виды равновесия твердого тела. Давление. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Усло­вие плавания тел. [Движение жидкостей и газов. Уравнение Бернулли. Технические применения уравнения Бернулли. Подъемная сила крыла самолета.]

Механические колебания и волны. Характеристики коле­бательного движения. Свободные колебания. Колебательные системы. Кинематика колебательного движения. Гармони­ческие колебания. Динамика колебательного движения. Уравнение движения груза на пружине. Уравнение движе­ния математического маятника. Периоды колебаний пру­жинного и математического маятников. Превращение энер­гии при гармонических колебаниях. Затухающие колеба­ния. Вынужденные колебания. Резонанс. [Автоколебания.]

Поперечные и продольные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Волны в среде. Звук. Характери­стики звука.

**Молекулярная физика и термодинамика**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) и ее экспери­ментальные обоснования. Строение вещества. Масса и раз­меры молекул. Постоянная Авогадро. Тепловое движение частиц вещества. Броуновское движение. Диффузия. Взаи­модействие частиц вещества. Модели строения газов, жид­костей и твердых тел.

Модель идеального газа. Статистическое описание иде­ального газа. Тепловое (термодинамическое) равновесие. Температура. Измерение температуры. Шкалы температур. Свойства газов. Изопроцессы. Газовые законы. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии тепло­вого движения частиц вещества. Постоянная Больцмана. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетиче-

ской теории. Закон Дальтона. Уравнение состояния идеаль­ного газа (уравнение Менделеева—Клапейрона). Универ­сальная газовая постоянная. Внутренняя энергия идеально­го газа. Измерение скоростей молекул газа.

Свойства жидкостей. [Поверхностное натяжение. Смачи­вание и несмачивание. Капиллярные явления. Тепловое рас­ширение жидкостей.] Кристаллические и аморфные тела. [Тепловое расширение твердых тел.]

Работа и теплообмен как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Удельная теплоемкость веще­ства. Уравнение теплового баланса. Закон сохранения энер­гии. Первый закон термодинамики. Применение первого за­кона термодинамики к изопроцессам. Адиабатический про­цесс. [Теплоемкость газа в изопроцессах.] Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики.

Тепловы машины. Принцип действия теплового двигате­ля. Цикл Карно. Идеальная холодильная машина. Экологи­ческие проблемы использования тепловых машин.

Агрегатные состояния вещества. Испарение и конденса­ция. Насыщенный пар. Кипение жидкости. Удельная тепло­та парообразования жидкости. Влажность воздуха. Точка росы. Измерение влажности воздуха. [Изотерма реального газа.] Плавление и кристаллизация вещества. Удельная те­плота плавления вещества.

**Электродинамика**

Электрический заряд. Элементарный электрический за­ряд. Электризация тел. Электроскоп. Электрометр. Закон сохранения электрического заряда. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрическо­го поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Ли­нии напряженности электрического поля. [Напряженность поля различной конфигурации зарядов.] Проводники в элек­тростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Работа кулоновских сил. Энергия взаимодействия то­чечных зарядов. Потенциал электростатического поля. Раз­ность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. [По­тенциал поля различной конфигурации зарядов.] Элект­роемкость уединенного проводника и конденсатора. [Соеди­нение конденсаторов.] Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Действия электрическо­го тока. [Скорость упорядоченного движения электронов

в металлическом проводнике.] Сила тока. Источники тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. [Сверхпроводимость.] Соединения прово­дников. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. За­кон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, со­держащего ЭДС. Реостат. Потенциометр. Измерение силы тока, напряжения [и сопротивления].

Электрический ток в металлах, растворах и расплавах электролитов. Электролиз. [Закон электролиза Фарадея.] Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоя­тельный разряды. [Различные типы самостоятельного раз­ряда. Плазма.] Электрический ток в вакууме. Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в по­лупроводниках. [Электронно-дырочный переход.]

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электриче­ского тока. Индукция магнитного поля. Принцип суперпо­зиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Дей­ствие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Закон Ампера. Электродвигатель постоянного тока. [Элек­троизмерительный прибор магнитоэлектрической системы.] Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие маг­нитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. [Масс-спектрограф. Циклотрон.] Магнитный щит Земли. Магнитные свойства вещества. [Строение ферромаг­нитных веществ.]

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Вих­ревое электрическое поле. Правило Ленца. [ЭДС индукции в движущемся проводнике.] Самоиндукция. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля тока.

Электромагнитные колебания и волны. Свободные элек­тромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона. Процессы при гармонических колебаниях в коле­бательном контуре. Вынужденные электромагнитные коле­бания. Переменный ток. Резистор в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. [Конден­сатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в цепи пере­менного тока.] Трансформатор. [КПД трансформатора. Про­изводство, передача и использование энергии.]

Электромагнитное поле. Опыты Герца. Свойства электро­магнитных волн. Интенсивность электромагнитной волны. Спектр электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и те­левидения.

Геометрическая оптика. Закон прямолинейного распро­странения света. Закон отражения света. Построение изо­бражений в плоском зеркале. Закон преломления волн. [Полное внутреннее отражение света.] Линзы. Формула тон­кой линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображе­ний в тонких линзах. Увеличение линзы. Глаз как оптиче­ская система. Дефекты зрения. [Оптические приборы.]

Измерение скорости света. Дисперсия света. Опыты Нью­тона. Принцип Гюйгенса. Интерференция волн. Интерфе­ренция света. Когерентные источники света. Опыт Юнга. Кольца Ньютона. Интерференция в тонких пленках. [Про­светленная оптика.] Дифракция света. Принцип Гюйгенса— Френеля. [Дифракционная решетка. Поляризация световых волн.]

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относи­тельности. Относительность одновременности событий, про­межутков времени и расстояний. Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности. Формула Эйнш­тейна.

**Квантовая физика. Астрофизика**

Равновесное тепловое излучение. Квантовая гипотеза Планка. Постоянная Планка. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фо­тоны. Давление света. Опыты Лебедева. Энергия и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. [Соотношение неопределенностей Гейзенберга.]

Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда. Поглоще­ние и излучение света атомом. Постулаты Бора. Модель ато­ма водорода по Бору. Линейчатые спектры. [Лазеры.]

Методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атом­ных ядер. Закон радиоактивного распада. Изотопы. Прави­ла смещения для альфа-распада и бета-распада. Искусствен­ная радиоактивность. Протонно-нейтронная модель атомно­го ядра. Ядерные реакции. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция. Ядерная энергетика. Биологическое действие радиоак­тивных излучений. Экологические проблемы использования ядерной энергии. Применение радиоактивных изотопов. [Термоядерные реакции. Термоядерный синтез.]

Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Кварки. Фундаментальные взаимодействия.

Солнечная система. Луна и спутники планет. Карликовые планеты и астероиды. Кометы и метеорные потоки. Солнце. Звезды. Диаграмма Герцшпрунга—Рассела и эволюция звезд. Переменные, новые и сверхновые звезды. Экзопланеты. Наша Галактика. Звездные скопления. [Другие галакти­ки]. Пространственно-временны́е масштабы наблюдаемой Вселенной. Закон Хаббла. Крупномасштабная структура Вселенной. Представления об эволюции Вселенной. Элемен­ты теории Большого взрыва. [Темная материя и темная энер­гия].

**Лабораторные работы и опыты**

**Проведение прямых измерений физических величин**

1. Измерение расстояний.
2. Измерение промежутков времени.
3. Измерение массы тела.
4. Измерение силы.
5. Измерение атмосферного давления.
6. Измерение температуры тел.
7. Измерение влажности воздуха.
8. Измерение силы тока в различных участках электриче­ской цепи.
9. Измерение напряжения между двумя точками цепи.
10. Измерение сопротивления резистора.
11. Измерение ЭДС источника тока.
12. Определение фокусного расстояния собирающей лин­зы.
13. Измерение естественного радиационного фона дозиме­тром.

**Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)**

1. Расчет абсолютной и относительной погрешностей из­мерения.
2. Определение начальной скорости тела, брошенного го­ризонтально.
3. Определение центростремительного ускорения тела.
4. Измерение коэффициента трения скольжения.
5. Измерение температуры кристаллизации и удельной теплоты плавления вещества.
6. Измерение электрической емкости конденсатора.
7. Определение внутреннего сопротивления источника тока.
8. Измерение ускорения свободного падения.
9. Определение скорости звука в воздухе.
10. Определение скорости света в веществе.
11. Определение показателя преломления воды.
12. Оценка длины волны света разного цвета.

**Наблюдение явлений и постановка опытов (на качествен­ном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на про­текание данных явлений**

1. Исследование равномерного прямолинейного и равно­ускоренного прямолинейного движений.
2. Наблюдение свободного падения тел в трубке Ньютона.
3. Изучение движения тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту.
4. Изучение инертности тел.
5. Изучение взаимодействия тел.
6. Наблюдение возникновения силы упругости.
7. Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением.
8. Изучение трения покоя и трения скольжения.
9. Определение положения центра масс тела.
10. Изучение видов равновесия твердых тел.
11. Изучение закона Паскаля.
12. Изучение закона Архимеда.
13. Наблюдение диффузии в жидкостях и газах.
14. Наблюдение сил притяжения и сил отталкивания между молекулами.
15. Изучение теплового равновесия.
16. Наблюдение теплового расширения жидкостей.
17. Наблюдение теплового расширения твердых тел.
18. Изучение адиабатического процесса.
19. Наблюдение испарения, конденсации, кипения, плав­ления и кристаллизации тел.
20. Наблюдение поверхностного натяжения жидкости, явлений смачивания и несмачивания, капиллярных явле­ний.
21. Наблюдение электризации тел.
22. Наблюдение электризации через влияние.
23. Исследование картин электрических полей.
24. Изучение электростатической индукции проводников и поляризации диэлектриков.
25. Наблюдение различных действий электрического тока.
26. Наблюдение возникновения электропроводности элек­тролитов.
27. Наблюдение возникновения электрического тока в га­зах.
28. Наблюдение самостоятельного и несамостоятельного разрядов.
29. Наблюдение возникновения электрического тока в ва­кууме.
30. Наблюдение магнитного взаимодействия токов.
31. Изучение действия магнитного поля на рамку с током.
32. Исследование картин магнитных полей.
33. Наблюдение явления электромагнитной индукции.
34. Наблюдение явления самоиндукции.
35. Наблюдение колебаний тел.
36. Изучение затухающих колебаний, вынужденных ко­лебаний и резонанса.
37. Наблюдение механических волн.
38. Изучение возникновения и распространения звуко­вых колебаний.
39. Наблюдение свободных электромагнитных колебаний в контуре.
40. Наблюдение прямолинейного распространения, отра­жения, преломления и дисперсии света.
41. Наблюдение явления полного внутреннего отражения света.
42. Исследование явлений интерференции, дифракции и поляризации света.
43. Наблюдение внешнего фотоэффекта.
44. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров.

**Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде формулы, графика или таблицы**

1. Исследование зависимости траектории, пути, переме­щения, скорости движения тела от выбора системы отсчета.
2. Исследование связи между ускорением тела от действу­ющих на него сил.
3. Изучение зависимости силы упругости от деформации пружины.
4. Изучение зависимости максимальной силы трения по­коя от силы реакции опоры.
5. Изучение зависимости между давлением и объемом га­за данной массы при постоянной температуре.
6. Изучение зависимости между давлением и температу­рой газа данной массы при постоянном объеме.
7. Изучение зависимости между объемом и температурой газа данной массы при постоянном давлении.
8. Исследование связи между давлением, объемом и тем­пературой идеального газа (объединенного газового закона).
9. Исследование зависимости температуры кипения от давления.
10. Изучение изменения температуры остывающего рас­плавленного вещества от времени.
11. Исследование зависимости емкости проводника от его размеров.
12. Исследование зависимости сопротивления полупро­водника от температуры.
13. Исследование зависимости периода свободных колеба­ний нитяного маятника от длины нити.
14. Исследование зависимости периода свободных колеба­ний пружинного маятника от массы груза и жесткости пру­жины.

**Знакомство с техническими устройствами и их конструи­рование**

1. Изучение устройства и принципа действия динамо­метра.
2. Изучение устройства и принципа действия водоструй­ного насоса и пульверизатора.
3. Изучение устройства и принципа действия термометра.
4. Изучение устройства и принципа действия калориме­тра.
5. Изучение устройства и принципа действия тепловых двигателей и холодильных машин.
6. Изучение устройства и принципа действия психроме­тра и гигрометра.
7. Изучение устройства и принципа действия электроско­па и электрометра.
8. Изучение устройства и принципа действия различных конденсаторов.
9. Изучение устройства и принципа действия различных источников постоянного тока.
10. Изготовление гальванического элемента и испытание его в действии.
11. Изучение устройства и принципа действия реостата и потенциометра.
12. Изучение устройства и принципа действия вакуумно­го диода, электронно-лучевой трубки.
13. Изучение устройства и принципа действия электро­двигателя постоянного тока.
14. Изучение устройства и принципа действия генератора переменного тока.
15. Изучение устройства и принципа действия трансфор­матора.
16. Изучение устройства и принципа действия различных оптических приборов.
17. Изучение устройства и принципа действия дифракци­онной решетки.
18. Изучение устройства и принципа действия дозиметра.

 **4. Тематическое планирование курса**

 **«ФИЗИКА. Базовый уровень»** (Г.Я.Мякишев)

**10 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов / тем  | Кол-во час  | ЛР | КР |
| **1.** |  **ВВЕДЕНИЕ.** | **1** |  |  |
|  | **1.1. Физика и естественно-научный метод познания (1 час)** | 1 |  |  |
| 2. | **МЕХАНИКА.** | **34** |  |  |
|  | **2.1. Кинематика материальной точки.**  | 11 | 2 | **1** |
|  | **2.2. Динамика материальной точки.**  | 11 | 3 | **1** |
|  | **2.3. Законы сохранения в механике.**  | 8 |  | **1** |
|  | **2.4. Статика. Законы гидро- и аэростатики.** | 4 |  |  |
| 3. | **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИ -НАМИКА.**  | **21** |  |  |
|  | **3.1. Основы молекулярно-кинетической теории.** | 10 | 2 | 1 |
|  | **3.2. Основы термодинамики.**  | 6 |  | 1 |
|  | **3.3. Изменения агрегатных состояний вещества.** | 5 | 2 | 1 |
| 4. | **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.** | **11** |  |  |
|  | **4.1. Электростатика.** | 11 | 1 | 1 |
|  | **РЕЗЕРВНОЕ ВРЕМЯ.** | **3** |  |  |
|  | **Итого**  | **70** | 10 | 7 |

**11 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов / тем  | Кол-во час | ЛР | КР |
| **4.** |  **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (продолжение).** | **24** |  |  |
|  | **4.1.Постоянный электрический ток.** | 9 | 1 | **1** |
|  | **4.2.Электрический ток в средах.** | 5 | 2 |  |
|  | **4.3.Магнитное поле.** | 6 |  |  |
|  | **4.4.Электромагнитная индукция.** | 4 |  | **1** |
| 5. | **КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.** | **26** |  |  |
|  | **5.1. Механические колебания и волны.** | 7 | 3 |  |
|  | **5.2. Электромагнитные колебания и волны.** | 8 |  | **1** |
|  | **5.3. Законы геометрической оптики.** | 5 |  |  |
|  | **5.4. Волновая оптика.** | 4 | 2 | 1 |
|  | **5.5.Элементы теории относительности.** | 2 |  |  |
| 6. | **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. АСТРОФИЗИКА.** | **18** |  |  |
|  | **6.1. Квантовая физика. Строение атома.** | 5 | 1 |  |
|  | **6.2. Физика атомного ядра. Элементарные частицы.** | 9 | 1 | 1 |
|  | **6.3. Элементы астрофизики.** | 4 |  |  |
|  | **РЕЗЕРВНОЕ ВРЕМЯ.** | **2** |  |  |
|  | **Итого**  | **70** | 10 | 5 |

**5. Поурочно – тематическое планирование учебного предмета**

**«Физика. Базовый уровень» для 10 класса**

**10 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов и тем уроков | Количество часов |
| всего по разделу/теме | из них практи-ческих |
|  | **1. ВВЕДЕНИЕ.** | **1** |  |
|  | **1.1. Физика и естественно-научный метод познания.** | 1 |  |
|  | Физика и объекты ее изучения. Методы научного исследования в физике. Измерение физических величин. |  |  |
|  | **2.МЕХАНИКА.** | **34** |  |
|  | **2.1.Кинематика материальной точки.** | 11 | 2 |
|  | Различные способы описания механического движения. |  |  |
|  | Перемещение. Радиус-вектор. |  |  |
|  | Равномерное прямолинейное движение. |  |  |
|  | Движение тела на плоскости. Средняя ско­рость. Мгновенная скорость. |  |  |
|  | Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. |  |  |
|  | ***Лабораторная работа №1 «Исследование рав­ноускоренного прямолинейного движения».*** |  |  |
|  | Свободное падение тел. |  |  |
|  | ***Лабораторная работа №2 «Исследование дви­жения тела, брошенного горизонтально».*** |  |  |
|  | Относительность механического движения. Закон сложения скоростей. |  |  |
|  | Кинематика движения по окружности. |  |  |
|  | **Контрольная работа №1 по теме «Кинемати­ка».** |  |  |
|  | **2.2.Динамика материальной точки.** | 11 | 3 |
|  | Первый закон Ньютона. Инерциальные систе­мы отсчета. |  |  |
|  | Сила. Принцип суперпозиции сил. |  |  |
|  | Инертность. Масса. Второй закон Ньютона. |  |  |
|  | Третий закон Ньютона. Принцип относитель­ности Галилея. |  |  |
|  | Сила всемирного тяготения. Закон всемирно­го тяготения. |  |  |
|  | Сила тяжести. Движение искусственных спут­ников Земли. |  |  |
|  | ***Лабораторная работа № 3 «Изучение движе­ния тела по окружности под действием сил упругости и тя­жести».*** |  |  |
|  | Сила упругости. Закон Гука. |  |  |
|  | Вес тела. Невесомость. Перегрузки. ***Ла­бораторная работа №4 «Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением».*** |  |  |
|  | Сила трения. ***Лабораторная работа №5 «Измерение коэффициента трения скольжения».*** |  |  |
|  | **Контрольная работа №2 по теме «Динамика».** |  |  |
|  | **2.3.Законы сохранения в механике (8 ч)** | 8 |  |
|  | Импульс материальной точки. Другая форму­лировка второго закона Ньютона. |  |  |
|  | Закон сохранения импульса. Реактивное дви­жение. |  |  |
|  | Центр масс. Теорема о движении центра масс. |  |  |
|  | Работа силы. Мощность. КПД механизма. |  |  |
|  | Механическая энергия. Кинетическая энер­гия. |  |  |
|  | Потенциальная энергия. |  |  |
|  | Закон сохранения механической энергии. |  |  |
|  |  **Контрольная работа №3 по теме «Законы сохра­нения в механике».** |  |  |
|  | **2.4. Статика. Законы гидро- и аэростатики (4 ч)** | 4 |  |
|  | Условия равновесия твердых тел. |  |  |
|  | Центр тяжести твердого тела. Виды равнове­сия. |  |  |
|  | Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. |  |  |
|  | Закон Архимеда. |  |  |
|  | **3.МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА.**  | **21** |  |
|  | **3.1. Основы молекулярно-кинетической теории (10 ч)** | 10 | 2 |
|  | Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. |  |  |
|  | Общие характеристики молекул. |  |  |
|  | Температура. Измерение температуры. |  |  |
|  | Газовые законы. Абсолютная шкала темпера­тур. ***Лабораторная работа №6 «Изучение изотерми­ческого процесса».*** |  |  |
|  | Уравнение состояния идеального газа.***Лабораторная работа №7 «Изучение уравнения состояния идеального газа».*** |  |  |
|  | Основное уравнение МКТ. |  |  |
|  | Температура и средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул. |  |  |
|  | Измерение скоростей молекул газа. |  |  |
|  | Строение и свойства твердых тел. |  |  |
|  |  **Контрольная работа №4 по теме «Основы молекулярно-кинетической теории».** |  |  |
|  | **3.2.Основы термодинамики.** | 6 |  |
|  | Работа газа в термодинамике. Количество те­плоты. Уравнение теплового баланса. |  |  |
|  | Первый закон термодинамики. |  |  |
|  | Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. |  |  |
|  | Необратимость тепловых машин. Второй за­кон термодинамики. |  |  |
|  | Тепловые машины. Цикл Карно. Эколо­гические проблемы использования тепловых машин. |  |  |
|  | **Контрольная работа №5 по теме «Основы термо­динамики».** | 1 |  |
|  | **3.3.Изменения агрегатных состояний вещества.** | 5 | 2 |
|  | Испарение и конденсация. Насыщенный пар. |  |  |
|  | Кипение жидкости. |  |  |
|  | Влажность воздуха. ***Лабораторная ра­бота №8 «Измерение относительной влажности воздуха».*** |  |  |
|  | Плавление и кристаллизация вещества. ***Лабораторная работа №9 «Измерение температуры кри­сталлизации и удельной теплоты плавления вещества».*** |  |  |
|  | **Контрольная работа №6 по теме «Изменения агрегатных состояний вещества».** | 1 |  |
|  | **4.ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.** | **11** |  |
|  | **4.1.Электростатика.** | 11 | 1 |
|  | Электрический заряд. Электризация тел. За­кон сохранения электрического заряда. |  |  |
|  | Закон Кулона. |  |  |
|  | Электрическое поле. Напряженность электри­ческого поля. |  |  |
|  | Графическое изображение электрических по­лей. |  |  |
|  | Работа кулоновских сил. Энергия взаимодей­ствия точечных зарядов. |  |  |
|  | Потенциал электростатического поля и раз­ность потенциалов. |  |  |
|  | Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. |  |  |
|  | Электрическая емкость. Плоский конденса­тор. Соединение конденсаторов. |  |  |
|  |  ***Лабораторная работа №10 «Измерение электрической емкости конденсатора».*** |  |  |
|  | Энергия электрического поля. |  |  |
|  | **Контрольная работа №7 по теме «Электроста­тика».** | 1 |  |
| 68-70 | **РЕЗЕРВНОЕ ВРЕМЯ.** | **3** |  |
|  | **Итого**  | **70** | 10 |

**11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов и тем уроков | Количество часов |
| всего по разделу/теме | из них практи-ческих |
|  | **4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (продолжение).** | **24** |  |
|  | **4.1. Постоянный электрический ток.** | 9 | 1 |
|  | Условия существования электрического тока. Электрический ток в проводниках. |  |  |
|  | Закон Ома для участка цепи. Зависимость со­противления от температуры. |  |  |
|  | Соединение проводников. |  |  |
|  | Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. |  |  |
|  | Измерение силы тока, напряжения и сопротив­ления в электрической цепи. |  |  |
|  | Электродвижущая сила. Источники тока. |  |  |
|  | Закон Ома для полной цепи. |  |  |
|  | *Лабораторная работа* №1 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника. |  |  |
|  | **Контрольная работа №1**по теме «Постоянный электрический ток». |  |  |
|  | **4.2.Электрический ток в средах.** | 5 | 2 |
|  | Экспериментальные обоснования электрон­ной проводимости металлов. |  |  |
|  | Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. *Лабораторная ра­бота* №2 «Изготовление гальванического элемента и испы­тание его в действии». |  |  |
|  | Электрический ток в газах. |  |  |
|  | Электрический ток в вакууме. |  |  |
|  | Электрический ток в полупроводниках. *Лабораторная работа* №3 «Исследование зависимости со­противления полупроводника от температуры». |  |  |
|  | **4.3.Магнитное поле.** | 6 |  |
|  | Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. |  |  |
|  | Индукция магнитного поля. |  |  |
|  | Линии магнитной индукции. |  |  |
|  | Действие магнитного поля на проводник с то­ком. Закон Ампера. |  |  |
|  | Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. |  |  |
|  | Магнитные свойства вещества. |  |  |
|  | **4.4.Электромагнитная индукция.** | 4 |  |
|  | Опыты Фарадея. Магнитный поток. |  |  |
|  | Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. |  |  |
|  | Самоиндукция. Индуктивность. Энергия маг­нитного поля тока. |  |  |
|  | **Контрольная работа №2** по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция». |  |  |
|  | **5.КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.** | **26** |  |
|  | **5.1.Механические колебания и волны.** | 7 | 3 |
|  | Условия возникновения механических коле­баний. Две модели колебательных систем. |  |  |
|  | Кинематика колебательного движения. Гар­монические колебания. |  |  |
|  | Динамика колебательного движения. *Лабораторная работа* №4 «Исследование колебаний пружинного маятника». |  |  |
|  | Превращение энергии при гармонических ко­лебаниях. Затухающие колебания. *Лабораторная ра­бота* №5 «Исследование колебаний нитяного маятника». |  |  |
|  | Вынужденные колебания. Резонанс. |  |  |
|  | Механические волны. |  |  |
|  | Волны в среде. Звук. *Лабораторная ра­бота* № 6 «Определение скорости звука в воздухе». |  |  |
|  | **5.2.Электромагнитные колебания и волны.** | 8 |  |
|  | Свободные электромагнитные колебания. Ко­лебательный контур. |  |  |
|  | Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре. |  |  |
|  | Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. |  |  |
|  | Резистор в цепи переменного тока. Действую­щие значения силы тока и напряжения. |  |  |
|  | Трансформатор. |  |  |
|  | Электромагнитные волны. |  |  |
|  | Принципы радиосвязи и телевидения. |  |  |
|  | **Контрольная работа №3**по темам «Механиче­ские колебания и волны», «Электромагнитные колебания и волны». |  |  |
|  | **5.3.Законы геометрической оптики.** | 5 |  |
|  | Закон прямолинейного распространения све­та. Закон отражения света. |  |  |
|  | Закон преломления света. |  |  |
|  | Линзы. Формула тонкой линзы. |  |  |
|  | Построение изображений в тонких линзах. |  |  |
|  | Глаз как оптическая система. |  |  |
|  | **5.4.Волновая оптика.** | 4 | 2 |
|  | Измерение скорости света. Дисперсия света. *Лабораторная работа* №7 «Определение скорости света в веществе». |  |  |
|  | Принцип Гюйгенса. Интерференция волн. |  |  |
|  | Интерференция света. Дифракция света. *Лабораторная работа* № 8 «Исследование явлений интерференции и дифракции света». |  |  |
|  | **Контрольная работа №4**по темам «Законы гео­метрической оптики», «Волновая оптика». |  |  |
|  | **5.5.Элементы теории относительности.** | 2 |  |
|  | Законы электродинамики и принцип относи­тельности. Постулаты специальной теории относи­тельности. |  |  |
|  | Масса, импульс и энергия в специальной тео­рии относительности. |  |  |
|  | **6.КВАНТОВАЯ ФИЗИКА, АСТРОФИЗИКА.** | **18** |  |
|  | 6.1.Квантовая физика. Строение атома. | 5 | 1 |
|  | Равновесное тепловое излучение. |  |  |
|  | Законы фотоэффекта. |  |  |
|  | Давление света. Корпускулярно-волновой ду­ализм. |  |  |
|  | Планетарная модель атома. |  |  |
|  | Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. *Лабораторная работа* №9 «Наблюдение сплошных и линейчатых спектров».  |  |  |
|  | **6.2.Физика атомного ядра. Элементарные частицы.** | 9 | 1 |
|  | Методы регистрации заряженных частиц. |  |  |
|  | Естественная радиоактивность. |  |  |
|  | Радиоактивные превращения. Закон радиоак­тивного распада. Изотопы. |  |  |
|  | Искусственное превращение атомных ядер. Протонно-нейтронная модель атомного ядра. |  |  |
|  | Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. |  |  |
|  | Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. |  |  |
|  | Биологическое действие радиоактивных излу­чений. *Лабораторная работа* №10 «Измерение есте­ственного радиационного фона». |  |  |
|  | Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. |  |  |
|  | **Контрольная работа №5**по теме «Квантовая фи­зика». |  |  |
|  | **6.3.Элементы астрофизики.** | 4 |  |
|  | Солнечная система. |  |  |
|  | Солнце. Звезды. |  |  |
|  | Наша Галактика. |  |  |
|  | Пространственно-временны́е масштабы наблю­даемой Вселенной. Представления об эволюции Все­ленной. |  |  |
| 69-70 | **РЕЗЕРВНОЕ ВРЕМЯ.** | **2** |  |
|  | **Итого**  | **70** | **10** |