**Комитет Администрации Змеиногорского района Алтайского края**

**по образованию и делам молодёжи**

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**"Барановская средняя общеобразовательная школа"**

**Змеиногорского района Алтайского края**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «РАССМОТРЕНО»методическим объединением учителей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Руководитель МО\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( )Протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г. | «СОГЛАСОВАНО»Заместитель директора по УВР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Сухотерина И.Б.)Протокол № 1от « 27 » августа 2020г. | «УТВЕРЖДАЮ»Директор МБОУ «Барановская СОШ»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Риффель А.В.)Приказ № 69от « 31 » августа 2020г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

 «Физика. Углубленный уровень»

предметная область: «Естественно-научные предметы»

ступень: среднее общее образование

класс: 10-11

срок реализации: 2 года

Разработчик:

Сармин Евгений Иванович,

учитель географии

Змеиногорский район 2020

**1. Пояснительная записка**

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

* Физика. Углубленный уровень. 10-11 классы: рабочая программа к линии УМК В.А.Касьянова. М.: Дрофа,2017.-65с

**Рабочая программа реализуется через УМК:**

 Программа:

 -Физика. Углубленный уровень. 10-11 классы: рабочая программа к линии УМК В.А.Касьянова. М.: Дрофа,2017.-65с

 Учебники:

Физика. 10 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений. Углубленный уровень./ В.А.Касьянов. - М.: Дрофа,2020.-449с

Физика. 11 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений. Углубленный уровень./ В.А.Касьянов. - М.: Дрофа,2020.-478с

Пособия:

 -Физика. 10 класс: Углубленный уровень: методическое пособие / В.А.Касьянов. – М.: Дрофа, 2015.-219с

 -Физика. 10 класс: контрольные работы к учебнику В.А.Касьянова, Л.П.Мошейко, Е.Э.Ратбиль. Углубленный уровень. – М.: Дрофа, 2020.-96с

 -Физика. 10 класс: тетрадь для лабораторных работ к учебнику В.А.Касьянова, Л.П.Мошейко, Е.Э.Ратбиль. Базовый и углубленный уровни. – М.: Дрофа, 2020.-46с

-Физика. 11 класс: Углубленный уровень: методическое пособие / В.А.Касьянов. – М.: Дрофа, 2015.-157с

 -Физика. 11 класс: контрольные работы к учебнику В.А.Касьянова, Л.П.Мошейко, Е.Э.Ратбиль. Углубленный уровень. – М.: Дрофа, 2020.-96с

-Физика. 11 класс: тетрадь для лабораторных работ к учебнику В.А.Касьянова, Л.П.Мошейко, Е.Э.Ратбиль. Базовый и углубленный уровни. – М.: Дрофа, 2020.-46с

**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 | 175 | 5 | 175 | 5 | 175 | 5 | 175 | 5 |
| 11 | 175 | 5 | 175 | 5 | 175 | 5 | 175 | 5 |

 Рабочей программой предусмотрены контрольные уроки, лабораторные уроки:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс | Количество контрольных работ | Количество лабораторных работ |
| 10 | 11 | 8+ (10 лабораторный практикум) |
| 11 | 11 | 8+ (20 физический практикум) |

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

изменений в авторскую программу не внесено.

**2. Планируемые образовательные результаты освоения**

 **учебного предмета «Физика»**

 **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 кличностному 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 реализация 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 косознанию 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 своемународу, 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 конституционныеправа 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 основеусвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в немвзаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать дляих достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, способностей ксопереживанию и формированию позитивного отношения клюдям, 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 развитиянауки, значимость науки, готовность к научно-техническомутворчеству, 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 эколого-направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

• *в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений* — уважение всех формсобственности, готовность к защите своей собственности;осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как квозможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребностьтрудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; готовностьк 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 углубленном уровне научится*:**

• объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

• характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

• характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

• 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;

• самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

• самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

• решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией;

• объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

• выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

• характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;

• 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.

**3. Содержание тем учебного предмета**

 Физика в познании вещества, поля, пространства и времени

 Физика — фундаментальная наука о природе. Науч­ный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследо­вания физических явлений. Погрешности измерений физи­ческих величин. Моделирование явлений и процессов при­роды. Закономерность и случайность. Границы применимо­сти физического закона. Физические теории и принцип соот­ветствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности лю­дей. Физика и культура[[1]](#footnote-1).

 Механика

 Предмет и задачи классической механики. Кинематиче­ские характеристики механического движения. Модели тел и движений. Относительная скорость движения тел. Равно­мерное прямолинейное движение. Ускорение. Прямолиней­ное движение с постоянным ускорением. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Одномер­ное движение в поле тяжести при наличии начальной скоро­сти. Баллистическое движение. Кинематика периодическо­го движения. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Принцип относительности Галилея. Принцип суперпо­зиции сил. Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Сила тре­ния. Закон сухого трения. Применение законов Ньютона. Движение тел в гравитационном поле. Космические скоро­сти. Движение небесных тел и их искусственных спутни­ков. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.

Импульс материальной точки и системы тел. Закон из­менения и сохранения импульса. Работа силы. Потенци­альная энергия. Потенциальная энергия тела при гравита­ционном и упругом взаимодействиях. Кинетическая энер­гия. Мощность. Закон изменения и сохранения механиче­ской энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.

Условие равновесия для поступательного движения. Ус­ловие равновесия для вращательного движения. Плечо и мо­мент силы. Центр тяжести (центр масс) системы материаль­ных точек и твердого тела. Равновесие жидкости и газа. Дав­ление. Движение жидкостей и газов.

Динамика свободных колебаний. Амплитуда, период, ча­стота, фаза колебаний. Колебательная система под действи­ем внешних сил, не зависящих от времени. Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение волн в упругой среде. Поперечные и про­дольные волны. Отражение волн. Периодические волны. Энергия волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера. Интерференция и дифракция волн. Тембр, громкость звука.

 Молекулярная физика и термодинамика

 Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказатель­ства МКТ. Строение атома. Масса атомов. Молярная масса. Количество вещества.

Модель идеального газа. Распределение молекул иде­ального газа в пространстве. Распределение молекул иде­ального газа по скоростям. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Шкалы температур. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией посту­пательного движения молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Даль­тона. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Изопроцессы. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорный процесс.

Агрегатные состояния вещества. Фазовый переход пар — жидкость. Испарение. Конденсация. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Модель строе­ния жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Ка­пиллярность. Кристаллизация и плавление твердых тел. Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Механи­ческие свойства твердых тел.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Работа газа при расшире­нии и сжатии. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинами­ки для изопроцессов. Адиабатный процесс. Тепловые двига­тели. Второй закон термодинамики.

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

 Электродинамика

 Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаи­модействие. Электрический заряд. Квантование заряда. Электризация тел. Закон сохранения электрического заря­да. Закон Кулона. Равновесие статических зарядов. Напря­женность электростатического поля. Линии напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции электро­статических полей. Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.

Работа сил электростатического поля. Потенциал элек­тростатического поля. Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов. Электрическое поле в веществе. Ди­электрики в электростатическом поле. Проводники в элек­тростатическом поле. Распределение зарядов по поверхно­сти проводника. Электроемкость уединенного проводника и конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электро­статического поля. Объемная плотность энергии электроста­тического поля.

Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Со­противление проводника. Зависимость удельного сопротив­ления проводников и полупроводников от температуры. Сое­динения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Передача электроэнергии от источника к потребителю. Электрический ток в металлах, растворах и расплавах электролитов, полупроводниках, газах и вакуу­ме. Плазма. Электролиз. Примесный полупроводник — со­ставная часть элементов схем. Полупроводниковый диод. Транзистор. Сверхпроводимость.

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электриче­ского тока. Линии магнитной индукции. Действие магнит­ного поля на проводник с током. Сила Ампера. Рамка с то­ком в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Масс-спектрограф и циклотрон. Пространственные траекто­рии заряженных частиц в магнитном поле. Магнитные ло­вушки, радиационные пояса Земли. Взаимодействие элек­трических токов.

Магнитный поток. ЭДС в проводнике, движущемся в маг­нитном поле. Электромагнитная индукция. Способы получе­ния индукционного тока. Опыты Генри. Правило Ленца. Са­моиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.

Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока. Конденса­тор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Свободные гармонические электромаг­нитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока. Использование электромаг­нитной индукции. Элементарная теория трансформатора. Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Распространение электромагнит­ных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волна­ми. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Принцип Гюйгенса. Прямоли­нейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отраже­ние. Построение изображений и хода лучей при преломле­нии света. Линзы. Собирающие линзы. Изображение пред­мета в собирающей линзе. Формула тонкой собирающей линзы. Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рас­сеивающей линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая си­стема. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Практическое применение элек­тромагнитных излучений.

 Основы специальной теории относительности

 Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Посту­латы специальной теории относительности. Относитель­ность времени. Замедление времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Энергия и импульс свободной частицы. Взаимосвязь энергии и массы. Энергия покоя.

 Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

 Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре аб­солютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйн­штейна для фотоэффекта.

Фотон. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление све­та. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Теория атома водорода. Поглоще­ние и излучение света атомом. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи нуклонов в ядре. Есте­ственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, реак­ции деления и синтеза. Цепная реакция деления урана. Ис­пользование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Ядерное оружие. Биологическое дей­ствие радиоактивных излучений.

Классификация элементарных частиц. Лептоны как фун­даментальные частицы. Классификация и структура адронов. Взаимодействие кварков. Фундаментальные взаимодей­ствия. Ускорители элементарных частиц.

 Эволюция Вселенной

 Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Образование астрономических структур. Солнечная си­стема. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция звезд и эволюция Солнечной системы.

Галактика. Другие галактики. Структура Вселенной, ее расширение. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Космоло­гическая модель ранней Вселенной. Эра излучения. Нуклео­синтез в ранней Вселенной. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Органическая жизнь во Вселенной. Темная материя и темная энергия.

**4. Тематическое планирование**

**10 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов и тем уроков | Количество часов |
| всего по разделу/теме | из них практических |
|  | **Введение.** | **3** |  |
| 1 | Что изучает физика. | 1 |  |
| 2 | Физические модели. Идея атомизма. | 1 |  |
| 3 | Фундаментальные взаимодействия | 1 |  |
|  | **Механика.** | **66** |  |
|  | **Кинематика материальной точки.** | **23** |  |
| 4 | Траектория. | 1 |  |
| 5 | Законы движения. | 1 |  |
| 6 | Перемещение. | 1 |  |
| 7 | Путь и перемещение. | 1 |  |
| 8 | Скорость. | 1 |  |
| 9 | Мгновенная скорость. | 1 |  |
| 10 | Относительная скорость движения тел. | 1 |  |
| 11 | Равномерное прямолинейное движение. | 1 |  |
| 12 | График прямолинейного равномерного прямолинейного движения. | 1 |  |
| 13 | Ускорение. | 1 |  |
| 14 | Прямолинейное движение с постоянным ускорением. | 1 |  |
| 15 | Равнопеременное прямолинейное движение. | 1 |  |
| 16 | Свободное падение тел. | 1 |  |
| 17 | ***Лабораторная работа №1*** *«Измерение ускорения свободного падения»* | 1 | 1 |
| 18 | Графическое представление равнопеременного движения. | 1 |  |
| 19 | Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости. | 1 |  |
| 20 | Решение задач. | 1 |  |
| 21 | Баллистическое движение. | 1 |  |
| 22 | Баллистическое движение в атмосфере. | 1 |  |
| 23 | ***Лабораторная работа******№2*** *«Изучение движения тела, брошенного горизонтально».* | 1 | 1 |
| 24 | Кинематика периодического движения. | 1 |  |
| 25 | Колебательное движение материальной точки. | 1 |  |
| 26 | **Контрольная работа №1** «Кинематика материальной точки». | 1 |  |
|  | **Динамика материальной точки.** | **12** |  |
| 27 | Принцип относительности Галилея. | 1 |  |
| 28 | Первый закон Ньютона. | 1 |  |
| 29 | Второй закон Ньютона. | 1 |  |
| 30 | Третий закон Ньютона. | 1 |  |
| 31 | Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. | 1 |  |
| 32 | Сила тяжести. | 1 |  |
| 33 | Сила упругости. Вес тела. | 1 |  |
| 34 | Сила трения. | 1 |  |
| 35 | ***Лабораторная работа №3*** *«Измерение коэффициента трения скольжения».* | 1 | 1 |
| 36 | Применение законов Ньютона. | 1 |  |
| 37 | ***Лабораторная работа №4*** *«Движение тела по окружности под действием силы тяжести и упругости».* | 1 | 1 |
| 38 | **Контрольная работа №2** «Динамика материальной точки». | 1 |  |
|  | **Законы сохранения.** | **14** |  |
| 39 | Импульс материальной точки. | 1 |  |
| 40 | Закон сохранения импульса. | 1 |  |
| 41 | Решение задач. | 1 |  |
| 42 | Работа силы. | 1 |  |
| 43 | Решение задач. | 1 |  |
| 44 | Потенциальная энергия. | 1 |  |
| 45 | Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействии. | 1 |  |
| 46 | Кинетическая энергия. | 1 |  |
| 47 | Решение задач. | 1 |  |
| 48 | Мощность. | 1 |  |
| 49 | Закон сохранения механической энергии. | 1 |  |
| 50 | Абсолютно неупругое столкновение. | 1 |  |
| 51 | Абсолютно упругое столкновение. | 1 |  |
| 52 | Решение задач. | 1 |  |
|  | **Динамика периодического движения.** | **7** |  |
| 53 | Движение тел в гравитационном поле. | 1 |  |
| 54 | ***Лабораторная работа №5*** *«Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости».* | 1 | 1 |
| 55 | Динамика свободных колебаний. | 1 |  |
| 56 | Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. | 1 |  |
| 57 | Вынужденные колебания. | 1 |  |
| 58 | Резонанс. | 1 |  |
| 59 | **Контрольная работа №3**«Законы сохранения». | 1 |  |
|  | **Статика.**  | **4** |  |
| 60 | Условия равновесия для поступательного движения. | 1 |  |
| 61 | Условия равновесия для вращательного движения. | 1 |  |
| 62 | Центр тяжести системы материальных точек и твёрдого тела. | 1 |  |
| 63 | **Контрольная работа №4** «Статика». | 1 |  |
|  | **Релятивистская механика.** | **6** |  |
| 64 | Постулаты специальной теории относительности. | 1 |  |
| 65 | Относительность времени. | 1 |  |
| 66 | Замедление времени. | 1 |  |
| 67 | Релятивистский закон сложения скоростей. | 1 |  |
| 68 | Взаимосвязь энергии и массы. | 1 |  |
| 69 | **Контрольная работа №5** «Релятивистская механика». | 1 |  |
|  | **Молекулярная физика.** | **49** |  |
|  | **Молекулчрная структура вещества.** | **4** |  |
| 70 | Строение атома. | 1 |  |
| 71 | Масса атомов. Молярная масса. | 1 |  |
| 72 | Агрегатные состояния вещества: твёрдое тело, жидкость. | 1 |  |
| 73 | Агрегатные состояния вещества: газ, плазма. | 1 |  |
|  | **Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.** | **14** |  |
| 74 | Распределение молекул идеального газа в пространстве. | 1 |  |
| 75 | Распределение молекул идеального газа в пространстве. | 1 |  |
| 76 | Распределение молекул идеального газа по скоростям. | 1 |  |
| 77 | Температура. | 1 |  |
| 78 | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. | 1 |  |
| 79 | Решение задач. | 1 |  |
| 80 | Уравнение Клапейрона-Менделеева. | 1 |  |
| 81 | Уравнение Клапейрона-Менделеева. | 1 |  |
| 82 | Изотермический процесс. | 1 |  |
| 83 | ***Лабораторная работа №6*** *«Изучение изотермического процесса в газе».* | 1 | 1 |
| 84 | Изобарный процесс. | 1 |  |
| 85 | Изохорный процесс. | 1 |  |
| 86 | Решение задач. | 1 |  |
| 87 | **Контрольная работа №6** «Молекулярная физика». | 1 |  |
|  | **Термодинамика.** | **10** |  |
| 88 | Внутренняя энергия. | 1 |  |
| 89 | Внутренняя энергия. | 1 |  |
| 90 | Работа газа при расширении и сжатии. | 1 |  |
| 91 | Работа газа при изопроцессах. | 1 |  |
| 92 | Первый закон термодинамики. | 1 |  |
| 93 | Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. | 1 |  |
| 94 | Адиабатный процесс. | 1 |  |
| 95 | Тепловые двигатели. | 1 |  |
| 96 | Второй закон термодинамики. | 1 |  |
| 97 | **Контрольная работа №7** «Термодинамика». | 1 |  |
|  | **Жидкость и пар.** | **7** |  |
| 98 | Фазовый переход пар-жидкость. | 1 |  |
| 99 | Испарение. Конденсация. | 1 |  |
| 100 | Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. | 1 |  |
| 101 | Кипение жидкости. | 1 |  |
| 102 | Поверхностное натяжение. | 1 |  |
| 103 | Смачивание, капиллярность. | 1 |  |
| 104 | ***Лабораторная работа №7*** *«Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости».* | 1 | 1 |
|  | **Твёрдое тело.** | **5** |  |
| 105 | Кристаллизация и плавление твёрдых тел. | 1 |  |
| 106 | ***Лабораторная работа №8*** *«Измерение удельной теплоёмкости вещества».* | 1 | 1 |
| 107 | Структура твёрдых тел. Кристаллическая решётка. | 1 |  |
| 108 | Механические свойства твёрдых тел. | 1 |  |
| 109 | **Контрольная работа №8** «Агрегатные состояния вещества». | 1 |  |
|  | **Механические волны. Акустика.** | **9** |  |
| 110 | Распространение волн в упругой среде. | 1 |  |
| 111 | Отражение волн. | 1 |  |
| 112 | Периодические волны. | 1 |  |
| 113 | Решение задач. | 1 |  |
| 114 | Стоячие волны. | 1 |  |
| 115 | Звуковые волны. | 1 |  |
| 116 | Высота звука. Эффект Доплера. | 1 |  |
| 117 | Тембр, громкость звука. | 1 |  |
| 118 | **Контрольная работа №9** «Механические волны. Акустика» | 1 |  |
|  | **Электростатика.** | **25** |  |
|  | **Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.** | **11** |  |
| 119 | Электрический заряд. Квантование заряда. | 1 |  |
| 120 | Электризация тел. Закон сохранения заряда. | 1 |  |
| 121 | Закон Кулона. | 1 |  |
| 122 | Решение задач. | 1 |  |
| 123 | Равновесие статических зарядов. | 1 |  |
| 124 | Напряжённость электростатического поля. | 1 |  |
| 125 | Линии напряжённости электростатического поля.Принцип суперпозиции электростатических полей. | 1 |  |
| 126 | Принцип суперпозиций электростатических полей. | 1 |  |
| 127 | Электрическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости. | 1 |  |
| 128 | Подготовка к контрольной работе. | 1 |  |
| 129 | **Контрольная работа №10** «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов». | 1 |  |
|  | **Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.** | **14** |  |
| 130 | Работа сил электростатического поля. | 1 |  |
| 131 | Потенциал электростатического поля. | 1 |  |
| 132 | Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов. | 1 |  |
| 133 | Электрическое поле в веществе. | 1 |  |
| 134 | Диэлектрики в электростатическом поле. | 1 |  |
| 135 | Решение задач. | 1 |  |
| 136 | Проводники в электростатическом поле. | 1 |  |
| 137 | Электроёмкость уединенного проводника. | 1 |  |
| 138 | Электроёмкость конденсатора. | 1 |  |
| 139 | ***Лабораторная работа №9*** *«Измерение электроёмкости конденсатора».* | 1 |  |
| 140 | Соединение конденсаторов. | 1 |  |
| 141 | Энергия электростатического поля. | 1 |  |
| 142 | Объемная плотность энергии электростатического поля. | 1 |  |
| 143 | **Контрольная работа №11** «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов». | 1 |  |
|  | **Лабораторный практикум.** | **20** |  |
| 144-145 | Измерение средней и мгновенной скоростей тела при прямолинейном равноускоренном движении. | 2 |  |
| 146-147 | Измерение ускорения тела при прямолинейном равноускоренном движении. | 2 |  |
| 148-149 | Измерение ускорения тела при действии сил упругости и трения. | 2 |  |
| 150-151 | Измерение работы сил тяжести, упругости, трения скольжения. | 2 |  |
| 152-153 | Измерение периода колебаний тела на пружине. | 2 |  |
| 154-155 | Нахождение центра тяжести плоских пластин. | 2 |  |
| 156-157 | Изучение равновесия тела при действии нескольких сил. | 2 |  |
| 158-159 | Изучение изобарного процесса в газе. | 2 |  |
| 160-161 | Измерение изменения внутренней энергии тела при совершении работы. | 2 |  |
| 162-163 | Измерение модуля упругости резины. | 2 |  |
|  | **Резерв времени.** | **12** |  |
| 164 | Кинематика материальной точки. | 1 |  |
| 165 | Динамика материальной точки. | 1 |  |
| 166 | Законы сохранения. | 1 |  |
| 167 | Динамика периодического движения. | 1 |  |
| 168 | Статика. | 1 |  |
| 169 | Релятивистская механика. | 1 |  |
| 170 | Молекулярная физика. | 1 |  |
| 171 | Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. | 1 |  |
| 172 | Термодинамика. | 1 |  |
| 173 | Жидкость и пар. | 1 |  |
| 174 | Механические волны. Акустика. | 1 |  |
| 175 | Электростатика. | 1 |  |

**11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование разделов и тем уроков** | **Количество часов** |
| всего по разделу/теме | из них практических |
|  | **1. Электродинамика.** | **51** |  |
|  | **1.1. Постоянный электрический ток.** | **19** |  |
|  | Электрический ток. Сила тока. | 1 |  |
|  | Источник тока. | 1 |  |
|  | Источник тока в электрической цепи. | 1 |  |
|  | Закон Ома для однородного проводника (Участка цепи). | 1 |  |
|  | Сопротивление проводника. | 1 |  |
|  | Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. | 1 |  |
|  | Сверхпроводимость. | 1 |  |
|  | Соединения проводников. | 1 |  |
|  | Расчет сопротивления электрических цепей. | 1 |  |
|  | **Лабораторная работа №1 «**Исследование смешанного соединения проводников». | 1 | 1 |
|  | ***Контрольная работа №1 «****Закон Ома для участка цепи».* | 1 |  |
|  | Закон Ома для замкнутой цепи. | 1 |  |
|  | **Лабораторная работа №2** «Изучение закона Ома для полной цепи». | 1 | 1 |
|  | Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. | 1 |  |
|  | Измерение силы тока и напряжения. | 1 |  |
|  | Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. | 1 |  |
|  | Передача электроэнергии от источника к потребителю. | 1 |  |
|  | Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. | 1 |  |
|  | ***Контрольная работа №2 «****Закон Ома для замкнутой цепи».* | 1 |  |
|  | **1.2. Магнитное поле.** | **13** |  |
|  | Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. | 1 |  |
|  | Линии магнитной индукции. | 1 |  |
|  | Действие магнитного поля на проводник с током. | 1 |  |
|  | Рамка с током в однородном магнитном поле. | 1 |  |
|  | Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. | 1 |  |
|  | Масс-спектограф и циклотрон. | 1 |  |
|  | Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. | 1 |  |
|  | Взаимодействие электрических токов. | 1 |  |
|  | Магнитный поток. | 1 |  |
|  | Энергия магнитного поля тока. | 1 |  |
|  | Магнитное поле в веществе. | 1 |  |
|  | Ферромагнетизм. | 1 |  |
|  | ***Контрольная работа №3 «****Магнитное поле».* | 1 |  |
|  | **1.3. Электромагнетизм.** | **9** |  |
|  | ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. | 1 |  |
|  | Электромагнитная индукция. | 1 |  |
|  | Способы получения индукционного тока. | 1 |  |
|  | Токи замыкания и размыкания. | 1 |  |
|  | **Лабораторная работа №3 «**Изучение явления электромагнитной индукции». | 1 | 1 |
|  | Использование электромагнитной индукции. | 1 |  |
|  | Генерирование переменного электрического тока. | 1 |  |
|  | Передача электроэнергии на расстояние. | 1 |  |
|  | ***Контрольная работа №4 «****Электромагнитная индукция».* | 1 |  |
|  | **1.4. Цепи переменного тока** | **10** |  |
|  | Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. | 1 |  |
|  | Резистор в цепи переменного тока. | 1 |  |
|  | Конденсатор в цепи переменного тока. | 1 |  |
|  | Катушка индуктивности в цепи переменного тока. | 1 |  |
|  | Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. | 1 |  |
|  | Колебательный контур в цепи переменного тока. | 1 |  |
|  | Примесный полупроводник – составная часть элементов схем. | 1 |  |
|  | Полупроводниковый диод. | 1 |  |
|  | Транзистор. | 1 |  |
|  | ***Контрольная работа №5 «****Переменный ток».* | 1 |  |
|  | **2. Электромагнитное излучение** | **43** |  |
|  | **2.1. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона** | **7** |  |
|  | Электромагнитные волны. | 1 |  |
|  | Распространение электромагнитных волн. | 1 |  |
|  | Энергия, переносимая электромагнитными волнами. | 1 |  |
|  | Давление и импульс электромагнитных волн. | 1 |  |
|  | Спектр электромагнитных волн. | 1 |  |
|  | Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание. | 1 |  |
|  | ***Контрольная работа №6 «****Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона».* | 1 |  |
|  | **2.2. Геометрическая оптика.** | **17** |  |
|  | Принцип Гюйгенса. Отражение волн. | 1 |  |
|  | Преломление волн. | 1 |  |
|  | **Лабораторная работа №4 «**Измерение показателя преломления стекла». | 1 | 1 |
|  | Дисперсия света. | 1 |  |
|  | Построение изображений и хода лучей при преломлении света. | 1 |  |
|  | ***Контрольная работа №7 «****Отражение и преломление света».* | 1 |  |
|  | Линзы. | 1 |  |
|  | Собирающие линзы. | 1 |  |
|  | Изображение предмета в собирающей линзе. | 1 |  |
|  | Формула тонкой собирающей линзы. | 1 |  |
|  | Рассеивающие линзы. | 1 |  |
|  | Изображение предмета в рассеивающей линзе. | 1 |  |
|  | Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. | 1 |  |
|  | Человеческий глаз как оптическая система. | 1 |  |
|  | Оптические приборы, увеличивающие угол зрения. | 1 |  |
|  | Решение задач. | 1 |  |
|  | ***Контрольная работа №8 «****Геометрическая оптика».* | 1 |  |
|  | **2.3. Волновая оптика.** | **8** |  |
|  | Интерференция волн. | 1 |  |
|  | Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве. | 1 |  |
|  | Интерференция света. | 1 |  |
|  | Дифракция света. | 1 |  |
|  | **Лабораторная работа №5 «**Наблюдение интерференции и дифракции света». | 1 | 1 |
|  | Дифракционная решетка. | 1 |  |
|  | **Лабораторная работа №6 «**Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки». | 1 | 1 |
|  | ***Контрольная работа №9 «****Волновая оптика».* | 1 |  |
|  | **2.4. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.** | **11** |  |
|  | Тепловое излучение. | 1 |  |
|  | Фотоэффект. | 1 |  |
|  | Корпускулярно-волновой дуализм. | 1 |  |
|  | Волновые свойства частиц. | 1 |  |
|  | Строение атома. | 1 |  |
|  | Теория атома водорода. | 1 |  |
|  | Поглощение и излучение света атомом. | 1 |  |
|  | **Лабораторная работа №7 «**Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания». | 1 | 1 |
|  | Лазер. | 1 |  |
|  | Электрический разряд в газах. | 1 |  |
|  | ***Контрольная работа №10 «****Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества».* | 1 |  |
|  | **3. Физика высоких материй.** | **16** |  |
|  | **3.1. Физика атомного ядра.** | **10** |  |
|  | Состав атомного ядра. | 1 |  |
|  | Энергия связи нуклонов в ядре. | 1 |  |
|  | Естественная радиоактивность. | 1 |  |
|  | Закон радиоактивного распада. | 1 |  |
|  | Искусственная радиоактивность. | 1 |  |
|  | Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. | 1 |  |
|  | Термоядерный синтез. | 1 |  |
|  | Ядерное оружие. | 1 |  |
|  | **Лабораторная работа №8 «**Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)». | 1 | 1 |
|  | Биологическое действие радиоактивных излучений. | 1 |  |
|  | **3.2. Элементарные частицы.** | **6** |  |
|  | Классификация элементарных частиц. | 1 |  |
|  | Лептоны как фундаментальные частицы. | 1 |  |
|  | Классификация и структура адронов. | 1 |  |
|  | Взаимодействие кварков. | 1 |  |
|  | Фундаментальные частицы. | 1 |  |
|  | ***Контрольная работа №11 «****Физика высоких энергий»****.*** | 1 |  |
|  | **4. Элементы астрофизики.** | **8** |  |
|  | **4.1. Эволюция Вселенной.** | **8** |  |
|  | Структура Вселенной, ее расширение. Закон Хаббла. | 1 |  |
|  | Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения. | 1 |  |
|  | Нуклеосинтез в ранней Вселенной. | 1 |  |
|  | Образование астрономических структур. | 1 |  |
|  | Эволюция звезд. | 1 |  |
|  | Образование и эволюция Солнечной системы. | 1 |  |
|  | Органическая жизнь во Вселенной. | 1 |  |
|  | Повторение и обобщение. | 1 |  |
|  | **5. Обобщающее повторение.** | **29** |  |
|  | **5.1. Обобщающее повторение 10 класс.**  | **16** |  |
|  | Физика в познании вещества, поля, пространства и времени. | 1 |  |
|  | Кинематика равномерного движения материальной точки. | 1 |  |
|  | Кинематика периодического движения материальной точки. | 1 |  |
|  | Динамика материальной точки. | 1 |  |
|  | Законы сохранения. | 1 |  |
|  | Динамика периодического движения. | 1 |  |
|  | Статика. | 1 |  |
|  | Релятивистская механика. | 1 |  |
|  | Молекулярная структура вещества. | 1 |  |
|  | Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. | 1 |  |
|  | Термодинамика. | 1 |  |
|  | Жидкость и пар. | 1 |  |
|  | Твердое тело. | 1 |  |
|  | Механические волны. Акустика.  | 1 |  |
|  | Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. | 1 |  |
|  | Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. | 1 |  |
|  | **5.2. Обобщающее повторение 11 класс.** | **13** |  |
|  | Закон Ома. | 1 |  |
|  | Тепловое действие электрического тока. | 1 |  |
|  | Силы в магнитном поле. | 1 |  |
|  | Энергия магнитного поля. | 1 |  |
|  | Электромагнетизм. | 1 |  |
|  | Цепи переменного тока. | 1 |  |
|  | Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона. | 1 |  |
|  | Отражение и преломление света. | 1 |  |
|  | Оптические приборы. | 1 |  |
|  | Волновая оптика. | 1 |  |
|  | Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества. | 1 |  |
|  | Физика атомного ядра. | 1 |  |
|  | Элементарные частицы. | 1 |  |
|  | **6. Лабораторный практикум.** | **20** |  |
| 148-149 | Расширение пределов измерения амперметра. | 2 |  |
| 150-151 | Расширение пределов измерения вольтметра. | 2 |  |
| 152-153 |  Определение электрохимического эквивалента меди. | 2 |  |
| 154-155 | Исследование электрических свойств полупроводников. | 2 |  |
| 156-157 |  Исследование электромагнитных колебаний в контуре с помощью осциллографа. | 2 |  |
| 158-159 | Измерение индукционного тока катушки. | 2 |  |
| 160-161 | Измерение емкостного сопротивления конденсатора. | 2 |  |
| 162-163 | Излучение резонанса в последовательном R-L-C- контуре. | 2 |  |
| 164-165 | Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы. | 2 |  |
| 166-167 | Наблюдение дифракция Френеля. | 2 |  |
|  | **7. Резервное время.** | **8** |  |
|  | Решение задач по теме «Постоянный электрический ток» | 1 |  |
|  | Решение задач по теме «Магнитное поле» | 1 |  |
|  | Решение задач по теме «Электромагнетизм» | 1 |  |
|  | Решение задач по теме «Цепи переменного тока» | 1 |  |
|  | Решение задач по теме «Электромагнитные излучения» | 1 |  |
|  | Решение задач по теме «Геометрическая оптика» | 1 |  |
|  | Решение задач по теме «Волновая оптика» | 1 |  |
|  | Решение задач по теме «Физика атомного ядра» | 1 |  |

1. Курсивом выделен материал, не выносящийся на итоговую аттестацию. [↑](#footnote-ref-1)