

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Гимназия № 104 «Классическая гимназия»**

Согласовано:

Заместитель директора по учебной и
научно-методической работе МАОУ
Гимназия № 104

 **Т.Ю. Ляпунова**

28 августа 2021 г.


ФГОС СОО



Утверждено:
Приказ № 65/4-О от 28 августа 2021 г.

 **Т.М. Галимова**



**Рабочая программа
среднего общего образования
по физике
(базовый уровень)**

Спирина Алёна Валерьевна

Разработчики:
- *высшая категория*

**Екатеринбург
2021**

Содержание

| | |
|--|-----------|
| 1. Планируемые результаты освоения курса физики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования | 3 |
| 1.1. Личностные результаты | 3 |
| 1.2. Метапредметные результаты..... | 5 |
| 1.3. Предметные результаты | 6 |
| 2. Содержание курса физики (базовый уровень) среднего общего образования | 7 |
| 2.1. Содержание курса физики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования | 7 |
| 2.2. Перечень лабораторных работ и опытов..... | 8 |
| 3. Тематическое планирование с указанием часов, отводимых на изучение каждой темы | 10 |
| 3.1. Перечень обязательных оценочных процедур | 10 |
| 3.2. Тематическое планирование курса физики для 10 класса | 10 |
| 3.3. Тематическое планирование курса физики для 11 класса | 11 |

1. Планируемые результаты освоения курса физики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования

1.1. Личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся 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;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты 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 к государственным символам (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.

Личностные результаты 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 их 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.

Личностные результаты 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 формирование 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);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

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

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам 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.

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

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

1.2. Метапредметные результаты

Метапредметные результаты представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1.2.1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- 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 цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

1.2.2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для 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.

1.2.3. 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), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

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, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

1.3. Предметные результаты

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

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 естественно-научных 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 др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

проводить 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;

использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия 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, в контексте межпредметных связей;

объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Содержание курса физики (базовый уровень) среднего общего образования

2.1. Содержание курса физики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования

Физика и естественно-научный метод познания природы

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

Механика

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

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

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

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

Молекулярная физика и термодинамика

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

Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.

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

Электродинамика

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

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

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

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

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Основы специальной теории относительности

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

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

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

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

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

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

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной

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

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

2.2. Перечень лабораторных работ и опытов

Механика

1. Измерение ускорения тела при равноускоренном движении.
2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.
3. Измерение ускорения свободного падения.
4. Определение жесткости пружины.
5. Определение коэффициента трения скольжения.
6. Изучение закона сохранения механической энергии.

Молекулярная физика

1. Изучение одного из изопроцессов.
2. Проверка уравнения состояния идеального газа.

3. Определение влажности воздуха.

Электродинамика

1. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

2. Изучение взаимодействия магнитов и токов.

3. Наблюдение электромагнитной индукции и изучение ее закономерностей.

4. Изучение работы трансформатора.

5. Определение показателя преломления стекла.

6. Наблюдение интерференции и дифракции.

Квантовая физика и элементы астрофизики

1. Наблюдение линейчатых спектров.

2. Наблюдение треков заряженных частиц.

3. Моделирование радиоактивного распада.

Тематическое планирование с указанием часов, отводимых на изучение каждой темы

3.1. Перечень обязательных оценочных процедур

В разделе приведен перечень обязательных оценочных процедур (ООП), позволяющих определить уровень освоения программы среднего общего образования по физике. В тематическом планировании курса физики среднего общего образования на 2020-2021 учебный год для параллелей 10-11-х классов обязательные оценочные процедуры выделены цветом.

| Класс | Количество часов в неделю | Общее количество часов за год | Наименование оценочной процедуры | Форма контроля |
|-----------------|---------------------------|-------------------------------|--|--------------------|
| 10 класс | 0,5 | 17 | Контрольная работа по теме «Кинематика» | Контрольная работа |
| 11 класс | 0,5 | 17 | Контрольная работа по теме «Электродинамика» | Контрольная работа |
| Итого | | 34 | | |

3.2. Тематическое планирование курса физики для 10 класса

| № | Тема урока | Примечания |
|-----|--|------------------|
| 1. | ИОТ №047-2020, №043-2020. Механика. Кинематика. Физика и естественно-научный метод познания природы. Границы применимости классической механики. Основные модели тел и движений. Система отсчета, траектория, путь и перемещение. Прямолинейное равномерное движение. | |
| 2. | Сложение скоростей. Переход в другую систему отсчета. Мгновенная и средняя скорости. Прямолинейное равноускоренное движение. Нахождение пути по графику зависимости скорости от времени. Путь и перемещение при прямолинейном равноускоренном движении. Соотношение между путём и скоростью. | |
| 3. | ИОТ №044-2020.Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения тела при равноускоренном движении» | л/р №1 |
| 4. | Свободное падение тела. Движение тела, брошенного вертикально вверх. Основные характеристики равномерного движения по окружности. | |
| 5. | Контрольная работа №1 "Кинематика" | ООП (К-1) |
| 6. | Динамика. Взаимодействие тел. Инерциальная система отсчета. Три закона Ньютона. Закон Всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес и невесомость. Сила трения. | |
| 7. | ИОТ №044-2020.Лабораторная работа №2 «Определение жесткости пружины» | л/р №2 |
| 8. | ИОТ №044-2020.Лабораторная работа №3 «Определение коэффициента трения скольжения» | л/р №3 |
| 9. | Законы сохранения в механике. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Превращение энергии при колебаниях. Равновесие материальной точки и твердого тела. Момент силы. Равновесие и движение жидкости и газа. | |
| 10. | ИОТ №044-2020.Лабораторная работа №4 «Изучение закона сохранения механической энергии» | л/р №4 |
| 11. | Молекулярная физика. Тепловые явления. Молекулярная физика и тепловые явления. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения | |

| | | |
|-----|--|--------|
| | вещества и ее экспериментальные доказательства. Изопрцессы. Уравнение Клапейрона. Количество вещества. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа(уравнение Менделеева-Клапейрона). Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Связь между температурой и средней кинетической энергией молекул. Скорость молекул. Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей. | |
| 12. | ИОТ №044-2020.Лабораторная работа №5 «Опытная проверка закона Бойля-Мариотта» | л/р №5 |
| 13. | Внутренняя энергия газа. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Принцип действия и основные элементы теплового двигателя. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. | |
| 14. | ИОТ №044-2020.Лабораторная работа №6 «Измерение относительной влажности воздуха» | л/р №6 |
| 15. | Электростатика. Постоянный ток. Электростатика. Электрические взаимодействия. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Работа электрического поля. Разность потенциалов. Электроемкость. Энергия электрического поля. Конденсатор. | |
| 16. | Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока. Закон Ома для полной цепи. | |
| 17. | ИОТ №044-2020.Лабораторная работа №7 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника». | л/р №7 |

3.3. Тематическое планирование курса физики для 11 класса

| № | Тема урока | Примечания |
|----|---|------------------|
| 1. | ИОТ №047-2020, №043-2020. Электродинамика. Магнитное поле. Магнитные взаимодействия. Магнитное поле. Закон Ампера. Сила Лоренца. ИОТ №044-2020.Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на проводник с током» | л/р №1 |
| 2. | Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. ИОТ №044-2020.Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции и принципа действия трансформатора» | л/р №2 |
| 3. | Контрольная работа № 1 по теме «Электродинамика. Магнитное поле. Электромагнитная индукция» | ООП (К-1) |
| 4. | Колебания и волны. Колебания. Свободные механические колебания. Период колебаний пружинного и математического маятников. ИОТ №044-2020.Лабораторная работа № 3 «Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника» | л/р №3 |
| 5. | Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток. | |
| 6. | Волны. Механические волны. Звук. Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Передача информации с помощью электромагнитных волн. | |

| | | |
|-----|---|----------|
| 7. | Оптика. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света. Отражение света. Преломление света. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Глаз и оптические приборы. | |
| 8. | ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа № 4</i> «Определение показателя преломления стекла» | л/р №4 |
| 9. | Волновая оптика. Волновые свойства света. Интерференция. Дифракция. Цвет. Поляризация света. Соотношение между волновой и геометрической оптикой. ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа № 5</i> «Наблюдение интерференции и дифракции света» | л/р №5 |
| 10. | Теория относительности. Элементы теории относительности. Основные положения специальной теории относительности. Некоторые следствия специальной теории относительности. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. | |
| 11. | Квантовая физика. Кванты и атомы. Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. | |
| 12. | ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа № 6</i> «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров». Лазеры. Квантовая механика. | л/р №6 |
| 13. | Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. | |
| 14. | Атомное ядро и элементарные частицы. Состав и строение атомного ядра. Радиоактивность. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. | |
| 15. | Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. | |
| 16. | ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа № 7</i> «Изучение треков заряженных частиц по фотографиям». <i>Лабораторная работа №8</i> «Моделирование радиоактивного распада» | л/р №7,8 |
| 17. | Астрономия и астрофизика. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной. | |