

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Государственное общеобразовательное учреждение Тульской области**  
**«Яснополянский образовательный комплекс им. Л.Н. Толстого»**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель ШМО  
естественнонаучных  
дисциплин

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора по УВР

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор ГОУ ТО  
"Яснополянский  
комплекс"

---

Сахаров Д.С.  
Протокол №1  
от «29» августа 2023 г.

---

Юшин М.А.  
Протокол №1  
от «29» августа 2023 г.

---

Киселев Д.В.  
Приказ №40-ОД  
от «30» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Физика. Углублённый уровень»**

для обучающихся 11 классов

**Ясная Поляна - 2023**

Рабочая программа учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования для 11 класса разработана на основании следующих нормативных документов и информационно-методических материалов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 № 24480);
- Приказ Минпросвещения России от 21.09.2022 № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников» (зарегистрировано в Минюсте России 01.11.2022 N 70799);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);
- Письмо Минобрнауки России от 28.10.2015 № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов»;
- Основная образовательная программа среднего общего образования ГОУ ТО «Яснополянский комплекс»;
- Положение о порядке разработки и утверждения рабочих программ учебных, элективных предметов и курсов внеурочной деятельности ГОУ ТО «Яснополянский комплекс»;
- Учебный план ГОУ ТО «Яснополянский комплекс».

Достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования является целью освоения учебного предмета.

В соответствии с учебным планом на изучение учебного предмета на углубленном уровне отводится 5 часов в неделю, всего 175 часов.

При освоении учебного предмета на углубленном уровне используется предметная линия учебников Г.Я. Мякишева, А.З. Синякова и др.: Физика. 10 – 11 классы (углуб.).

Материально-техническое обеспечение предполагает освоение учебного предмета в условиях предметного кабинета, оснащённого необходимым оборудованием для выполнения предусмотренных программой ученических

опытов, лабораторных работ и работ физического практикума, а также демонстрационным оборудованием. **При освоении учебного предмета используется оборудование центра «Точка роста».**

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностными результатами освоения учебного предмета «Физика» являются: в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя – готовность и способность к обоснованию и отстаиванию собственного мнения, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества и результатами научно-технический прогресса; в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу – мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; 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; в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений – 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.

Метапредметными результатами освоения учебного предмета «Физика» являются: использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности; использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов; умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике, определять оптимальный путь для достижения целей; использование различных

источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата; умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью, оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей; умения 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);

умения 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; 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; 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.

Предметными результатами освоения учебного предмета «Физика» являются: способность давать определения понятий: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект, последовательное и параллельное соединения проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз; физических величин: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока; способность объяснять условия существования электрического тока; объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов; способность формулировать законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея; способность рассчитывать ЭДС гальванического элемента; исследовать смешанное сопротивление проводников; способность описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединения проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника; способность наблюдать и интерпретировать тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю; способность использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля Ленца для расчета электрических цепей; способность исследовать электролиз с помощью законов Фарадея; способность давать определения понятий: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, остаточная намагниченность, кривая намагничивания; физических величин: вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды; способность описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов; способность определять направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле; способность формулировать правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера; способность объяснять принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа и циклотрона; способность изучать движение заряженных частиц в магнитном поле; способность исследовать механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях. способность давать

определения понятий: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; физических величин: коэффициент трансформации; способность описывать демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции; способность использовать на практике токи замыкания и размыкания; способность объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; приводить примеры использования явления электромагнитной индукции в современной технике: детекторе металла в аэропорту, в поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, в генераторах переменного тока; объяснять принципы передачи электроэнергии на большие расстояния. способность давать определения понятий: магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, р-п-переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор; физических величин: фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, ток смещения, время релаксации, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления; способность описывать явление магнитоэлектрической индукции, энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление переменного тока с помощью полупроводникового диода; способность использовать на практике транзистор в усилителе и генераторе электрических сигналов; объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора. способность давать определения понятий: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция; физических величин: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны; способность объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты; способность описывать механизм давления электромагнитной волны; классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн; способность описывать опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника. способность давать определения понятий: передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображения, преломление, полное

внутреннее отражение, дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, лупа; физических величин: угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения, преломляющий угол призмы, линейное увеличение оптической системы, оптическая сила линзы, поперечное увеличение линзы, расстояние наилучшего зрения, угловое увеличение; способность наблюдать и интерпретировать явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения, явление дисперсии; способность формулировать принцип Гюйгенса, закон отражения волн, закон преломления; способность описывать опыт по измерению показателя преломления стекла; способность строить изображения и ход лучей при преломлении света, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах; способность определять положения изображения предмета в линзе с помощью формулы тонкой линзы; способность анализировать человеческий глаз как оптическую систему; способность корректировать с помощью очков дефекты зрения; способность объяснять принцип действия оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупу, микроскоп, телескоп; способность применять полученные знания для решения практических задач. способность давать определения понятий: монохроматическая волна, когерентные волны и источники, интерференция, просветление оптики, дифракция, зона Френеля; физических величин: время и длина когерентности, геометрическая разность хода интерферирующих волн, период и раз решаящая способность дифракционной решетки; способность наблюдать и интерпретировать (описывать) результаты демонстрационных экспериментов по наблюдению явлений интерференции и дифракции света; способность формулировать принцип Гюйгенса Френеля, условия минимумов и максимумов при интерференции волн, условия дифракционного минимума на щели и главных максимумов при дифракции света на решетке; способность описывать эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки; способность объяснять взаимное усиление и ослабление волн в пространстве; способность делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью; способность выбирать способ получения когерентных источников; способность различать дифракционную картину при дифракции света на щели и на дифракционной решетке. способность давать определения понятий: тепловое излучение, абсолютно черное тело, фотоэффект, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, самостоятельный и несамостоятельный разряды; физических величин: работа выхода, красная

граница фотоэффекта, энергия ионизации; способность разъяснять основные положения волновой теории света, квантовой гипотезы Планка, теории атома водорода; способность формулировать законы теплового излучения Вина и Стефана Больцмана, законы фотоэффекта, соотношения неопределенностей Гейзенберга, постулаты Бора; способность оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода; способность описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома; способность объяснять принцип действия лазера; способность сравнивать излучение лазера с излучением других источников света. способность давать определения понятий: протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, цепная реакция деления, ядерный реактор, термоядерный синтез; физических величин: удельная энергия связи, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения, коэффициент качества; способность объяснять принцип действия ядерного реактора; способность объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС; способность прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении управляемого термоядерного синтеза (УТС). способность давать определения понятий: элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, лептонный заряд, переносчик взаимодействия, барионный заряд, адроны, лептоны, мезоны, барионы, гипероны, кварки, глюоны; способность классифицировать элементарные частицы, подразделяя их на лептоны и адроны; способность формулировать принцип Паули, законы сохранения лептонного и барионного зарядов; способность описывать структуру адронов, цвет и аромат кварков; способность приводить примеры мезонов, гиперонов, глюонов.

## Содержание учебного предмета

### Электродинамика

#### Электрический ток в различных средах

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение.



Плазма. Электрический ток в вакууме. Двухэлектродная электронная лампа – диод. Трехэлектродная электронная лампа – триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Примесная электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход (n-p-переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.

#### Магнитное поле токов

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Системы единиц для магнитных взаимодействий. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель.

#### Электромагнитная индукция

Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

#### Магнитные свойства вещества

Магнитная проницаемость – характеристика магнитных свойств вещества. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. Применения ферромагнетиков.

### Оптика

#### Геометрическая оптика

Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры. Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала. Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линзы. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.

#### Световые волны

Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Осуществление интерференции в оптике. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции.

Дифракция света. Теория дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.

#### Основы теории относительности

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией.

#### Излучения и спектры

Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные аппараты. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

#### Квантовая физика

##### Световые кванты. Действия света

Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино.

##### Атомная физика

Квантовая теория. Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей. Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света – лазеры.

##### Физика атомного ядра

Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной

энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.

#### Элементарные частицы

Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны – переносчики слабых взаимодействий. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.

#### Тематика лабораторных работ

1. Изучение явления электромагнитной индукции.
2. Измерение показателя преломления стекла.
3. Наблюдение интерференции и дифракции света.
4. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.
5. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания.
6. Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям).

#### Тематика работ лабораторного практикума (20 ч)

1. Расширение пределов измерения амперметра.
2. Расширение пределов измерения вольтметра.
3. Определение электрохимического эквивалента меди.
4. Исследование электрических свойств полупроводников.
5. Исследование электромагнитных колебаний в контуре с помощью осциллографа.
6. Измерение индуктивного сопротивления катушки.
7. Измерение емкостного сопротивления конденсатора.
8. Изучение резонанса в последовательном R-L-C-контуре.
9. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.
10. Наблюдение дифракции Френеля.

#### Тематическое планирование

с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

| № урока                | Тема урока                                                            | Количество часов |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| <i>Электродинамика</i> |                                                                       | 48               |
| 1                      | Инструктаж по ОТ (ИОТ-094-2023). Электрический ток в различных средах | 1                |
| 2                      | Электрический ток в различных средах                                  | 1                |
| 3                      | Электрический ток в газах                                             | 1                |
| 4                      | Электрический ток в газах                                             | 1                |
| 5                      | Электрический ток в вакууме                                           | 1                |

|    |                                                                |   |
|----|----------------------------------------------------------------|---|
| 6  | Электрический ток в вакууме                                    | 1 |
| 7  | Электрический ток в полупроводниках                            | 1 |
| 8  | Электрический ток в полупроводниках                            | 1 |
| 9  | Транзистор. Полупроводниковая электроника                      | 1 |
| 10 | Транзистор. Полупроводниковая электроника                      | 1 |
| 11 | Контрольная работа                                             | 1 |
| 12 | Контрольная работа                                             | 1 |
| 13 | Магнитное поле тока                                            | 1 |
| 14 | Магнитное поле тока                                            | 1 |
| 15 | Аналитическое и графическое описание магнитного поля тока      | 1 |
| 16 | Аналитическое и графическое описание магнитного поля тока      | 1 |
| 17 | Сила Ампера. Сила Лоренца                                      | 1 |
| 18 | Сила Ампера. Сила Лоренца                                      | 1 |
| 19 | Решение задач                                                  | 1 |
| 20 | Решение задач                                                  | 1 |
| 21 | Контрольная работа                                             | 1 |
| 22 | Контрольная работа                                             | 1 |
| 23 | Электромагнитная индукция                                      | 1 |
| 24 | Электромагнитная индукция                                      | 1 |
| 25 | Природа явления электромагнитной индукции и его закономерности | 1 |
| 26 | Природа явления электромагнитной индукции и его закономерности | 1 |
| 27 | Решение задач                                                  | 1 |
| 28 | Решение задач                                                  | 1 |
| 29 | Самоиндукция. Энергия магнитного поля тока                     | 1 |
| 30 | Самоиндукция. Энергия магнитного поля тока                     | 1 |
| 31 | Решение задач                                                  | 1 |
| 32 | Решение задач                                                  | 1 |
| 33 | Решение задач                                                  | 1 |
| 34 | Решение задач                                                  | 1 |
| 35 | Контрольная работа                                             | 1 |
| 36 | Контрольная работа                                             | 1 |
| 37 | Магнитные свойства вещества                                    | 1 |
| 38 | Магнитные свойства вещества                                    | 1 |

|                          |                                                                |           |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 39                       | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум        | 1         |
| 40                       | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум        | 1         |
| 41                       | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум        | 1         |
| 42                       | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум        | 1         |
| 43                       | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум        | 1         |
| 44                       | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум        | 1         |
| 45                       | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум        | 1         |
| 46                       | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум        | 1         |
| 47                       | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум        | 1         |
| 48                       | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум        | 1         |
| <i>Колебания и волны</i> |                                                                | <i>46</i> |
| 49                       | Качественный анализ колебательных процессов                    | 1         |
| 50                       | Качественный анализ колебательных процессов                    | 1         |
| 51                       | Вывод уравнения свободных колебаний и его решение              | 1         |
| 52                       | Анализ уравнения собственных колебаний                         | 1         |
| 53                       | Сложение гармонических колебаний                               | 1         |
| 54                       | Сложение гармонических колебаний                               | 1         |
| 55                       | Решение задач                                                  | 1         |
| 56                       | Вынужденные механические колебания. Резонанс                   | 1         |
| 57                       | Контрольная работа                                             | 1         |
| 58                       | Вынужденные электрические колебания. Переменный ток            | 1         |
| 59                       | Закон Ома для последовательной цепи переменного тока. Резонанс | 1         |
| 60                       | Закон Ома для последовательной цепи переменного тока. Резонанс | 1         |
| 61                       | Решение задач                                                  | 1         |
| 62                       | Решение задач                                                  | 1         |
| 63                       | Контрольная работа                                             | 1         |

|    |                                                                       |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------|---|
| 64 | Генерирование, передача, распределение и использование электроэнергии | 1 |
| 65 | Механические волны                                                    | 1 |
| 66 | Механические волны                                                    | 1 |
| 67 | Звуковые волны                                                        | 1 |
| 68 | Звуковые волны                                                        | 1 |
| 69 | Решение задач                                                         | 1 |
| 70 | Решение задач                                                         | 1 |
| 71 | Решение задач                                                         | 1 |
| 72 | Решение задач                                                         | 1 |
| 73 | Обобщение по теме «Механические волны»                                | 1 |
| 74 | Контрольная работа                                                    | 1 |
| 75 | Электромагнитные волны                                                | 1 |
| 76 | Электромагнитные волны                                                | 1 |
| 77 | Принципы радиосвязи                                                   | 1 |
| 78 | Принципы радиосвязи                                                   | 1 |
| 79 | Решение задач                                                         | 1 |
| 80 | Решение задач                                                         | 1 |
| 81 | Обобщение по теме «Электромагнитные волны»                            | 1 |
| 82 | Контрольная работа                                                    | 1 |
| 83 | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум               | 1 |
| 84 | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум               | 1 |
| 85 | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум               | 1 |
| 86 | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум               | 1 |
| 87 | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум               | 1 |
| 88 | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум               | 1 |
| 89 | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум               | 1 |
| 90 | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум               | 1 |
| 91 | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум               | 1 |

|                   |                                                                                                            |    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 92                | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум                                                    | 1  |
| 93                | Решение задач                                                                                              | 1  |
| 94                | Решение задач                                                                                              | 1  |
| <i>Оптика</i>     |                                                                                                            | 25 |
| 95                | Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Отражение света. Плоское зеркало                | 1  |
| 96                | Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Отражение света. Плоское зеркало                | 1  |
| 97                | Сферическое зеркало                                                                                        | 1  |
| 98                | Преломление света. Полное внутреннее отражение                                                             | 1  |
| 99                | Преломление света. Полное внутреннее отражение                                                             | 1  |
| 100               | Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме                                      | 1  |
| 101               | Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме                                      | 1  |
| 102               | Линзы                                                                                                      | 1  |
| 103               | Линзы                                                                                                      | 1  |
| 104               | Оптические приборы                                                                                         | 1  |
| 105               | Оптические приборы                                                                                         | 1  |
| 106               | Решение задач                                                                                              | 1  |
| 107               | Решение задач                                                                                              | 1  |
| 108               | Контрольная работа                                                                                         | 1  |
| 109               | Развитие взглядов на природу света. Скорость света                                                         | 1  |
| 110               | Дисперсия света. Интерференция света                                                                       | 1  |
| 111               | Дисперсия света. Интерференция света                                                                       | 1  |
| 112               | Осуществление интерференции света в оптике                                                                 | 1  |
| 113               | Дифракция света                                                                                            | 1  |
| 114               | Дифракция света                                                                                            | 1  |
| 115               | Дифракционная решетка                                                                                      | 1  |
| 116               | Дифракционная решетка                                                                                      | 1  |
| 117               | Поляризация света                                                                                          | 1  |
| 118               | Контрольная работа                                                                                         | 1  |
| 119               | Излучения и спектры                                                                                        | 1  |
| <i>Основы СТО</i> |                                                                                                            | 4  |
| 120               | Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности. Преобразования Лоренца | 1  |

|                         |                                                                                                            |    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 121                     | Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности. Преобразования Лоренца | 1  |
| 122                     | Релятивистская динамика. Энергия в релятивистской динамике                                                 | 1  |
| 123                     | Релятивистская динамика. Энергия в релятивистской динамике                                                 | 1  |
| <i>Квантовая физика</i> |                                                                                                            | 35 |
| 124                     | Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Законы фотоэффекта                                                | 1  |
| 125                     | Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Законы фотоэффекта                                                | 1  |
| 126                     | Теория фотоэффекта. Применение фотоэффекта                                                                 | 1  |
| 127                     | Фотоны. Эффект Комптона                                                                                    | 1  |
| 128                     | Фотоны. Эффект Комптона                                                                                    | 1  |
| 129                     | Давление света. Химическое действие света                                                                  | 1  |
| 130                     | Давление света. Химическое действие света                                                                  | 1  |
| 131                     | Обобщение по теме «Корпускулярно-волновой дуализм»                                                         | 1  |
| 132                     | Контрольная работа                                                                                         | 1  |
| 133                     | Доказательство сложной структуры атомов. Строение атома                                                    | 1  |
| 134                     | Доказательство сложной структуры атомов. Строение атома                                                    | 1  |
| 135                     | Постулаты Бора                                                                                             | 1  |
| 136                     | Постулаты Бора                                                                                             | 1  |
| 137                     | Трудности теории Бора                                                                                      | 1  |
| 138                     | Волновые свойства частиц                                                                                   | 1  |
| 139                     | Волновые свойства частиц                                                                                   | 1  |
| 140                     | Лазер                                                                                                      | 1  |
| 141                     | Контрольная работа                                                                                         | 1  |
| 142                     | Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц                                                        | 1  |
| 143                     | Радиоактивность. Изотопы                                                                                   | 1  |
| 144                     | Радиоактивность. Изотопы                                                                                   | 1  |
| 145                     | Открытие нейтрона. Строение атомного ядра                                                                  | 1  |
| 146                     | Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер                                                                   | 1  |
| 147                     | Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер                                                                   | 1  |
| 148                     | Ядерные реакции. Деление ядер урана                                                                        | 1  |
| 149                     | Ядерные реакции. Деление ядер урана                                                                        | 1  |



|                                  |                                                                                                                                                       |           |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 150                              | Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор                                                                                                               | 1         |
| 151                              | Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор                                                                                                               | 1         |
| 152                              | Термоядерные реакции. Использование ядерной энергии.<br>Получение ядерных изотопов и их применение.<br>Биологическое действие радиоактивных излучений | 1         |
| 153                              | Термоядерные реакции. Использование ядерной энергии.<br>Получение ядерных изотопов и их применение.<br>Биологическое действие радиоактивных излучений | 1         |
| 154                              | Обобщение по теме «Атомное ядро»                                                                                                                      | 1         |
| 155                              | Контрольная работа                                                                                                                                    | 1         |
| 156                              | Этапы развития физики элементарных частиц                                                                                                             | 1         |
| 157                              | Классификация элементарных частиц. Взаимные превращения элементарных частиц                                                                           | 1         |
| 158                              | Классификация элементарных частиц. Взаимные превращения элементарных частиц                                                                           | 1         |
| <i>Обобщение по курсу физики</i> |                                                                                                                                                       | <i>17</i> |
| 159                              | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум                                                                                               | 1         |
| 160                              | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум                                                                                               | 1         |
| 161                              | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум                                                                                               | 1         |
| 162                              | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум                                                                                               | 1         |
| 163                              | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум                                                                                               | 1         |
| 164                              | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум                                                                                               | 1         |
| 165                              | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум                                                                                               | 1         |
| 166                              | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум                                                                                               | 1         |
| 167                              | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум                                                                                               | 1         |
| 168                              | Инструктаж по ОТ (ИОТ-093-2018). Лабораторный практикум                                                                                               | 1         |
| 169                              | Решение задач по курсу физики                                                                                                                         | 1         |
| 170                              | Решение задач по курсу физики                                                                                                                         | 1         |

|     |                               |   |
|-----|-------------------------------|---|
| 171 | Решение задач по курсу физики | 1 |
| 172 | Решение задач по курсу физики | 1 |
| 173 | Решение задач по курсу физики | 1 |
| 174 | Решение задач по курсу физики | 1 |
| 175 | Решение задач по курсу физики | 1 |