

Муниципальное общеобразовательное учреждение
Октябрьский сельский лицей
Чердаклинского района Ульяновской области

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора лицея
от 31 августа 2023 года
№ 160

Рабочая программа
(в том числе с применением электронного обучения и дистанционных
образовательных технологий)
по физике (углубленный уровень)
для обучающихся 11 класса
на 2023-2024 учебный год
учителя физики
Шептикина Александра Сергеевича

Срок реализации: 1 год

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании кафедры математики,
информатики и естественно-научных
дисциплин
Протокол №1 от 29 августа 2023 года
Руководитель кафедры
Дронова Е.П. _____

СОГЛАСОВАНО
_____ Константинов Г.М.
Заместитель директора по УВР
29 августа 2023 года

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (углубленный уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) *гражданского воспитания:*

- ✓ сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- ✓ принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- ✓ готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- ✓ умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- ✓ готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) *патриотического воспитания:*

- ✓ сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ✓ ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике;

3) *духовно-нравственного воспитания:*

- ✓ сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- ✓ способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- ✓ осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) *эстетического воспитания:*

- ✓ эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

5) *трудового воспитания:*

- ✓ интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- ✓ готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

6) *экологического воспитания:*

- ✓ сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

- ✓ планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- ✓ расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

7) *ценности научного познания:*

- ✓ сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- ✓ осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения **личностных результатов** освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- ✓ самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- ✓ саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- ✓ внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- ✓ эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
- ✓ социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

Овладение *универсальными познавательными действиями:*

1) *базовые логические действия:*

- ✓ самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- ✓ определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- ✓ выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- ✓ разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- ✓ вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

- ✓ координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
 - ✓ развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.
- 2) *базовые исследовательские действия:*
- ✓ владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
 - ✓ владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
 - ✓ осуществлять различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
 - ✓ выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
 - ✓ анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
 - ✓ ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
 - ✓ давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
 - ✓ уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
 - ✓ уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
 - ✓ выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
 - ✓ ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.
- 3) *работа с информацией:*
- ✓ владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
 - ✓ оценивать достоверность информации;
 - ✓ использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
 - ✓ создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Овладение *универсальными коммуникативными действиями:*

1) *общение:*

- ✓ осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
- ✓ распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

- ✓ развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- 2) *совместная деятельность*:
 - ✓ понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
 - ✓ выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;
 - ✓ принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
 - ✓ оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
 - ✓ предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
 - ✓ осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) *самоорганизация*:

- ✓ самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- ✓ самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- ✓ давать оценку новым ситуациям;
- ✓ расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- ✓ делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- ✓ оценивать приобретённый опыт;
- ✓ способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

2) *самоконтроль*:

- ✓ давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- ✓ владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- ✓ использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- ✓ оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- ✓ принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

3) *принятие себя и других*:

- ✓ принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

- ✓ принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- ✓ признавать своё право и право других на ошибку.

Предметные результаты освоения программы по физике. В процессе изучения курса физики углубленного уровня в 11 классе обучающийся научится:

- ✓ *понимать роль физики* в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;
- ✓ *различать условия применимости* моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;
- ✓ *различать условия* (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- ✓ *анализировать и объяснять* электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);
- ✓ *анализировать и объяснять* квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);
- ✓ *описывать физические процессы и явления*, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;
- ✓ *объяснять особенности протекания физических явлений*: электромагнитная

- индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;
- ✓ *определять* направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
 - ✓ *строить изображение*, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;
 - ✓ *применять основополагающие астрономические понятия*, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;
 - ✓ *проводить исследование зависимостей физических величин* с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
 - ✓ *проводить косвенные измерения физических величин*, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
 - ✓ *проводить опыты по проверке предложенной гипотезы*: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
 - ✓ *описывать методы получения научных астрономических знаний*;
 - ✓ *соблюдать правила безопасного труда* при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
 - ✓ *решать расчётные задачи* с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
 - ✓ *решать качественные задачи*, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;
 - ✓ *использовать теоретические знания* для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
 - ✓ *приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков* в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

- ✓ *анализировать и оценивать последствия* бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- ✓ *применять различные способы работы с информацией* физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
- ✓ *проявлять организационные и познавательные умения* самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- ✓ *работать в группе* с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- ✓ *проявлять мотивацию* к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«Таблица распределения количества часов»
на уровне сопоставления часов в примерной и рабочей программе

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов
1	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	51
1.1	Постоянный электрический ток	19
1.2	Магнитное поле	13
1.3	Электромагнетизм	9
1.4	Цепи переменного тока	10
2	ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ	43
2.1	Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	7
2.2	Геометрическая оптика	17
2.3	Волновая оптика	8
2.4	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	11
3	ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ	16
3.1	Физика атомного ядра	10
3.2	Элементарные частицы	6
4	ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ	8
4.1	Эволюция Вселенной	8
5	ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ	27

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов
6	ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ	20
	Итого	165

Учебно-тематический план

№	Название темы	Количество часов			
		общее	КР	ЛР	ПР
1.	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	51	5	3	-
2.	ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ	43	5+1 адм	4	-
3.	ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ	16	1	1	-
4.	ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ	8	-	-	-
5.	ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ	27	-	-	-
6.	ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ	20	-	-	10
	Итого	165	11+1 адм	8	10

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (51 ч)

Постоянный электрический ток (19 ч)

Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Сила тока. Связь силы тока с направленной скоростью. Постоянный электрический ток. Условие существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного проводника. Вольт-амперная характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Удельное сопротивление. Резистор. Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры. Удельное сопротивление полупроводников. Собственная проводимость полупроводников. Сверхпроводимость. Критическая температура. Отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике. Изотопический эффект. Куперовские пары. Соединения проводников. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Электрическая проводимость проводника.

Проводимость цепи при параллельном соединении проводников. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединений проводников. Смешанное соединение проводников. Электрические схемы с переключателями. Мостик Уитстона.

Замкнутая цепь с одним источником тока. Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником. Сила тока короткого замыкания. Замкнутая цепь с несколькими источниками тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.

Цифровые и аналоговые электрические приборы. Амперметр. Шунт. Вольтметр. Добавочное сопротивление. Включение амперметра и вольтметра в цепь. Работа электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Мощность электрического тока. Передача электроэнергии от источника к потребителю. Максимальная мощность, передаваемая потребителю. Потери мощности в подводящих проводах. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея. Объединенный закон Фарадея. Применение электролиза в технике.

Магнитное поле (13 ч)

Постоянные магниты. Магнитное поле. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока). Линии магнитной индукции. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм.

Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Правило левой руки. Рамка с током в однородном магнитном поле. Однородное магнитное поле. Собственная индукция. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле. Масс-спектрограф. Принцип измерения масс заряженных частиц. Циклотрон. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Особенности движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле. Радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов.

Магнитный поток. Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность контура с током. Энергия магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Остаточная намагниченность.

Электромагнетизм (9 ч)

Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Способы получения индукционного тока. Опыты Фарадея. Самоиндукция. Опыт Генри. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Время релаксации. Использование электромагнитной индукции. Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы. Электромагнитная индукция в современной технике. ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока. Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю.

Цепи переменного тока (10 ч)

Представление гармонического колебания на векторной диаграмме. Мгновенное значение напряжения. Фаза колебаний. Начальная фаза колебаний.

Сложение двух колебаний. Резистор в цепи переменного тока. Действующее значение силы переменного тока. Активное сопротивление. Разрядка

конденсатора. Время релаксации R — C -цепи. Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Среднее значение мощности переменного тока в катушке за период.

Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Колебательный контур. Формула Томсона. Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Векторная диаграмма для колебательного контура. Полное сопротивление контура переменному току. Резонанс в колебательном контуре. Использование явления резонанса в радиотехнике.

Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники n - и p -типа. p — n -Переход. Вольт-амперная характеристика p — n -перехода. Полупроводниковый диод. Выпрямление переменного тока. Одно- и двухполупериодное выпрямление. n — p — n - и p — n — p -транзисторы. Усилитель на транзисторе. Генератор на транзисторе.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (43 ч)

Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)

Электромагнитные волны. Опыт Герца. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля.

Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны. Поляризация волны. Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты.

Давление и импульс электромагнитной волны. Измерение давления света. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах. Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи. Радиопередача. Модуляция передаваемого сигнала. Амплитудная и частотная модуляция. Принципиальная схема передатчика амплитудно-модулированных колебаний. Радиоприем. Детектирование сигнала. Схема простейшего радиоприемника.

Геометрическая оптика (17 ч)

Волна на поверхности от точечного источника.

Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Обратимость световых лучей. Отражение света. Изображение предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение. Преломление волн. Закон преломления. Абсолютный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Использование полного внутреннего отражения в волоконной оптике. Дисперсия света. Призма Ньютона. Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку и призму. Призма полного внутреннего отражения.

Линзы. Типы линз. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Главный фокус линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Основные лучи для

собирающей линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Типы изображений. Формула тонкой собирающей линзы. Характеристики изображений в собирающих линзах.

Основные лучи для рассеивающей линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Формула тонкой рассеивающей линзы. Характеристики изображения в рассеивающей линзе. Графики зависимости $f(d)$ и $\Gamma(d)$. Главный фокус оптической системы. Фокусное расстояние системы из двух собирающих линз, из рассеивающей и собирающей линзы. Оптическая сила системы близко расположенных линз.

Человеческий глаз как оптическая система. Строение глаза. Аккомодация. Расстояние наилучшего зрения. Дефекты зрения и их коррекция. Астигматизм. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения. Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Объектив и окуляр. Оптический телескоп-рефрактор.

Волновая оптика (8 ч)

Интерференция волн. Принцип независимости световых пучков. Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн. Интерференция синхронно излучающих источников.

Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенса—Френеля. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов. Особенности дифракционной картины. Дифракционная решетка. Период решетки. Условия главных максимумов и побочных минимумов. Разрешающая способность дифракционной решетки.

Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11 ч)

Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Законы теплового излучения. Фотон. Основные физические характеристики фотона. Фотоэффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта.

Квантовая теория фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света.

Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Опыт Резерфорда. Размер атомного ядра. Теория атома водорода. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома водорода. Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серию излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение.

Процессы взаимодействия атома с фотоном. Лазер. Принцип действия лазера. Основные особенности лазерного излучения. Применение лазеров.

Электрический разряд в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Виды газового разряда. Газовый разряд в современной технике. Электрический ток в вакууме.

ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (16 ч)

Физика атомного ядра (10 ч)

Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Комптоновская длина волны частицы. Состав и размер ядра. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа. Синтез и деление ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Радиоактивные серии.

Искусственная радиоактивность. Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Самоподдерживающаяся реакция деления ядер. Критическая масса. Критический размер активной зоны. Ядерный реактор. Основные элементы ядерного реактора и их назначение. Атомная электростанция (АЭС). Мощность реактора. Ядерная безопасность АЭС. Термоядерные реакции. Реакция синтеза легких ядер. Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез. Ядерное оружие. Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция.

Биологическое действие радиоактивных излучений. Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения. Коэффициент относительной биологической активности. Эквивалентная доза поглощенного излучения. Вклад различных источников ионизирующего ядерной реакции деления;

Элементарные частицы (6 ч)

Классификация элементарных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение фермионов по энергетическим состояниям. Античастицы. Принцип зарядового сопряжения. Процессы взаимопревращения частиц. Адроны и лептоны. Лептонный заряд. Закон сохранения лептонного заряда. Слабое взаимодействие лептонов. Бета-распад с участием промежуточного W -бозона.

Классификация и структура адронов. Мезоны и барионы. Подгруппы барионов. Структура адронов. Кварковая гипотеза М. Геллмана и Д. Цвейга.

Кварки и антикварки. Характеристики основных типов кварков. Закон сохранения барионного заряда. Аромат. Взаимодействие кварков. Цвет кварков. Фундаментальные частицы. Кварк-лептонная симметрия. Фундаментальные частицы, образующие Вселенную. Три поколения фундаментальных частиц. Глюоны.

ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (8 ч)

Эволюция Вселенной (8 ч)

Астрономические структуры, их средний размер. Примерное число звезд в Галактике. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Красное смещение спектральных

линий. Возраст Вселенной. Модель Фридмана. Критическая плотность Вселенной. Большой взрыв. Основные периоды эволюции Вселенной. Космологическая модель Большого взрыва. Планковская эпоха. Вещество в ранней Вселенной. Доминирование излучения. Эра нуклеосинтеза. Образование водородно-гелиевой плазмы. Эра атомов. Реликтовое излучение. Образование сверхскоплений галактик, эллиптических и спиральных галактик. Возникновение звезд. Протон-протонный цикл. Эволюция звезд различной массы. Коричневый и белый карлик. Красный гигант и сверхгигант. Планетарная туманность. Нейтронная и сверхновая звезда. Синтез тяжелых химических элементов. Квазары. Химический состав межзвездного вещества. Образование Солнечной системы. Образование протосолнца и газопылевого диска. Планетезимали. Протопланеты. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов. Астероиды и кометы. Жизнь в Солнечной системе. Жизнь во Вселенной

ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (27 ч)

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (20 ч)

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (51 ч)			
	Постоянный электрический ток (19 ч)			
1	Инструктаж по ТБ. Электрический ток. Сила тока	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации,	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
2	Источник тока			1
3	Источник тока в электрической цепи			1
4	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)			1
5	Сопротивление проводника			1
6	Зависимость удельного сопротивления проводников			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	полупроводников от температуры	активизации их познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке		
7	Сверхпроводимость			1
8	Соединения проводников			1
9	Расчет сопротивления электрических цепей			1
10	Лабораторная работа №1 «Исследование смешанного соединения проводников»			1
11	Контрольная работа №1 «Закон Ома для участка цепи»			1
12	Закон Ома для замкнутой цепи			1
13	Лабораторная работа №2 «Изучение закона Ома для полной цепи»	интерактивное привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками.	1
14	Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях			1
15	Измерение силы тока и напряжения			1
16	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца			1
17	Передача электроэнергии от источника к потребителю			1
18	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов			1
19	Контрольная работа №2 «Закон Ома для замкнутой цепи»			1
	Магнитное поле (13 ч)			
20	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле	1. Установление доверительных отношений между	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор	1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	электрического тока			
21	Линии магнитной индукции	учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся	соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
22	Действие магнитного поля на проводник с током			1
23	Рамка с током в однородном магнитном поле			1
24	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы			1
25	Масс-спектрограф и циклотрон			1
26	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле			1
27	Взаимодействие электрических токов			1
28	Магнитный поток			1
29	Энергия магнитного поля тока			1
30	Магнитное поле в веществе			1
31	Ферромагнетизм			1
32	Контрольная работа №3 «Магнитное поле»			1
	Электромагнетизм (9 ч)			
33	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	1. Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и	1
34	Электромагнитная индукция			1
35	Способы получения индукционного тока			1
36	Токи замыкания и размыкания			1
37	Лабораторная работа №3 «Изучение явления электромагнитной индукции»			1
38	Использование электромагнитной			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	индукции			
39	Генерирование переменного электрического тока	учебного предмета 3. Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	зрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками.	1
40	Передача электроэнергии на расстояние			1
41	Контрольная работа №4 «Электромагнитная индукция»			1
	Цепи переменного тока (10 ч)			
42	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
43	Резистор в цепи переменного тока			1
44	Конденсатор в цепи переменного тока			1
45	Катушка индуктивности в цепи переменного тока			1
46	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре			1
47	Колебательный контур в цепи переменного тока			1
48	Примесный полупроводник – составная часть элементов схем			1
49	Полупроводниковый диод			1
50	Транзистор			1
51	Контрольная работа №5 «Переменный ток»			1
	ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (43 ч)			
	Излучение и приём электромагнитных			

№ урок а	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)			
52	Электромагнитные волны	1. Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками.	1
53	Распространение электромагнитных волн			1
54	Энергия, переносимая электромагнитными волнами			1
55	Давление и импульс электромагнитных волн			1
56	Спектр электромагнитных волн			1
57	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание			1
58	Контрольная работа №6 «Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ диапазона»			1
	Геометрическая оптика (17 ч)			
59	Принцип Гюйгенса. Отражение волн	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
60	Преломление волн			1
61	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»			1
62	Дисперсия света			1
63	Построение изображений и хода лучей при преломлении света			1
64	Контрольная работа №7 «Отражение и преломление света»			1
65	Линзы			1
66	Собирающие линзы			1
67	Изображение			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	предмета в собирающей линзе	деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками.	
68	Формула тонкой собирающей линзы			1
69	Административная контрольная работа за первое полугодие			1
70	Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе			1
71	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз			1
72	Человеческий глаз как оптическая система			1
73	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения			1
74	Решение задач			1
75	Контрольная работа №8 «Геометрическая оптика»			1
	Волновая оптика (8 ч)			
76	Интерференция волн			1
77	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве			1
78	Интерференция света			1
79	Дифракция света			1
80	Лабораторная работа №5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»			1
81	Дифракционная решетка			1
82	Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»			1
83	Контрольная работа №9 «Волновая оптика»			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11 ч)			
84	Тепловое излучение	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
85	Фотоэффект			1
86	Корпускулярно-волновой дуализм			1
87	Волновые свойства частиц			1
88	Строение атома			1
89	Теория атома водорода			1
90	Поглощение и излучение света атомом			1
91	Лабораторная работа №7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»			1
92	Лазер			1
93	Электрический разряд в газах			1
94	Контрольная работа №10 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»			1
	ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (16 ч)			
	Физика атомного ядра (10 ч)			
95	Состав атомного ядра	1. Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения,	1
96	Энергия связи нуклонов в ядре			1
97	Естественная радиоактивность			1
98	Закон радиоактивного распада			1
99	Искусственная радиоактивность			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
100	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика	уроке социально значимой информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета	проявления человеколюбия и добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных	1
101	Термоядерный синтез			1
102	Ядерное оружие			1
103	Лабораторная работа №8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»			1
104	Биологическое действие радиоактивных излучений			1
	Элементарные частицы (6 ч)			
105	Классификация элементарных частиц	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
106	Лептоны как фундаментальные частицы			1
107	Классификация и структура адронов			1
108	Взаимодействие кварков			1
109	Фундаментальные частицы			1
110	Контрольная работа №11 «Физика высоких энергий»			1
	ЭЛЕМЕНТЫ			

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	АСТРОФИЗИКИ (8 ч)			
	Эволюция Вселенной (8 ч)			
111	Структура Вселенной, её расширение. Закон Хаббла	1. Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками.	1
112	Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения			1
113	Нуклеосинтез в ранней Вселенной			1
114	Образование астрономических структур			1
115	Эволюция звезд			1
116	Образование и эволюция Солнечной системы			1
117	Возникновение органической жизни на Земле			1
118	Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»			1
	ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (29 ч)			
	Введение (1 ч)			
119	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
	Механика (7 ч)			1
120	Кинематика равномерного движения материальной точки			1
121	Кинематика периодического движения материальной точки			1
122	Динамика материальной точки			1
123	Законы сохранения			1
124	Динамика			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	периодического движения	познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке		
125	Статика			1
126	Релятивистская механика			1
	Молекулярная физика (6 ч)			1
127	Молекулярная структура вещества			1
128	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа			1
129	Термодинамика			1
130	Жидкость и пар			1
131	Твердое тело			1
132	Механические волны. Акустика			1
	Электродинамика (8 ч)			
133	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	1. Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками.	1
134	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов			1
135	Закон Ома			1
136	Тепловое действие тока			1
137	Силы в магнитном поле			1
138	Энергия магнитного поля			1
139	Электромагнетизм			1
140	Цепи переменного тока			1
	Электромагнитное излучение (4 ч)			1
141	Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона			1
142	Отражение и преломление света. Оптические приборы			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
143	Волновая оптика			1
144	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества			1
	Физика высоких энергий (1 ч)			1
145	Физика атомного ядра. Элементарные частицы			1
	ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (20 ч)			
146-147	Практическая работа №1 «Расширение пределов измерения амперметра»	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	2
148-149	Практическая работа №2 «Расширение пределов измерения вольтметра»			2
150-151	Практическая работа №3 «Определение электрохимического эквивалента меди»			2
152-153	Практическая работа №4 «Исследование электрических свойств полупроводников»			2
154-155	Практическая работа №5 «Исследование электромагнитных колебаний в контуре с помощью осциллографа»			2
156-157	Практическая работа №6 «Измерение индуктивного сопротивления катушки»			2
158-159	Практическая работа №7 «Измерение ёмкостного сопротивления конденсатора»			2
160-161	Практическая работа №8 «Изучение резонанса в			2

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол- во часов
	последовательном $R-L-i$ -контуре»			
162- 163	Практическая работа №9 «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы»			2
164- 165	Практическая работа №10 «Наблюдение дифракции Френеля»			2