



КОМИТЕТ ОБРАЗОВАНИЯ ГАТЧИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА  
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ГАТЧИНСКИЙ ЦЕНТР НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ"

188300, г. Гатчина Ленинградской обл., ул. Рошинская, 8, тел/факс (881371) 43296

ПРИНЯТА:


на заседании Педагогического Совета  
МБОУ ДО «ГЦНО «ЦИТ»

протокол № 1

от «31» августа 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор  
МБОУ ДО «ГЦНО «ЦИТ»

 Зобкало О.М.

Приказ № 46 от «31» августа 2018 г.



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ

## ПРОГРАММА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

### «Углубленное изучение отдельных тем по физике»

Категория слушателей: *учащиеся 10-11 классов*

Организация обучения: *очная*

Срок обучения: *72 часа*

Разработчик программы: *Манаенков С.И., преподаватель*

Гатчина

2018

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа курса «Углубленное изучение отдельных тем по физике» естественнонаучной направленности разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепции развития дополнительного образования детей – утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года №1726-р
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 г. N 729-р, «Разработка предложений о сроках реализации дополнительных общеразвивающих программ» и последующих рекомендаций Минобрнауки России «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).

Дополнительная общеразвивающая программа курса «Углубленное изучение отдельных тем по физике» предназначена для более глубокого изучения наиболее интересных и иногда загадочных проблем современной физики.

Данная Программа способствует развитию и поддержке интереса обучающихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учёбы, и создает условия для всестороннего развития личности. Занятия являются источником мотивации учебной деятельности обучающихся, дают им глубокий эмоциональный заряд. Воспитание творческой активности учеников в процессе изучения ими физики является одной из актуальных задач, стоящих перед учителями физики в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способностей обучающихся являются экспериментальные исследования и задачи. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние подготовки обучающихся, глубина усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике.

### **Актуальность программы**

заключается в том, что в общей системе естественнонаучного образования современного человека физика играет основополагающую роль. Под влиянием физической науки развиваются новые направления научных исследований, возникающие на стыке с другими науками, создаются техника и технологическая база инновационного развития общества.

Большую степень развития при изучении физической науки приобретают самоопределившиеся заинтересованные ученики, целенаправленно расширяющие или углубляющие свои знания и навыки, развивающие творческие индивидуальные способности.

Но в последние десятилетия наблюдается все большая перегрузка школьной программы, связанная, в частности, с введением новых дисциплин, что приводит к сокращению числа часов, отводимое на изучение таких естественнонаучных дисциплин,

как химия, физика, биология. Это приводит к тому, что в обычных (не профильных) школах и классах у учителя не хватает времени на качественное и полное изложение вопросов программы. Обычно это приводит к тому, что основное внимание уделяется изложению теоретических вопросов, а времени на практическое применение знаний (в частности, решению задач, проведению лабораторных работ и опытов) не остается.

С другой стороны, идет постоянное снижение уровня способностей обучающихся, которым требуется все больше времени для того, чтобы понять предмет, а не «выучить» его (в лучшем случае). Не прибавляет качества усвоения материала и значительный «перекос» в последнее время в сторону тестового контроля знаний, что часто ориентирует школьников не на владение материалом, а на «угадывание» правильного ответа. Как результат, дети не учатся мыслить логически, а в лучшем случае запоминают набор научных фактов, не умеют ими оперировать.

Таким образом, возникает разрыв между требованиями, предъявляемыми к обучающимся в стенах школы, и требованиями к уровню овладения материалом при сдаче вступительных экзаменов в вузы. Переход к ЕГЭ ненамного улучшает картину, так как раздел «С» единого экзамена по естественнонаучным дисциплинам содержит достаточно сложные задачи и упражнения, требующие от школьника знаний на гораздо более высоком уровне, чем те знания, которые он получает во время обучения в рамках школьной программы. В результате снижаются конкурсы на физико-математические, естественнонаучные и инженерные специальности ВУЗов. Это приводит к тому, что студентами становятся абитуриенты со средним и низким уровнем способностей. Этот фактор вынужденно снижает общий уровень высшего образования в стране.

Для ликвидации вышеуказанного несоответствия и организуется дополнительное образование по физике, задачей которого является предоставление обучающимся, проявляющим интерес к физико-математическим, естественнонаучным и техническим наукам, возможности получения углубленного образования высшего качества по всему спектру изучаемых в школе дисциплин.

Обучающиеся по предлагаемой программе получают углубленные знания по физике по пройденным в школе темам, занимаются повторением и закреплением изученных тем, учатся решать задачи разных типов и разного уровня сложности.

#### **Цель:**

- Формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях законов физики, умениях, навыках и способах практической деятельности

#### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- Научить понимать смысл задачи, физическую сущность рассматриваемых процессов и явлений, составлять алгоритм решения задачи, овладеть навыками решения физических задач
- Способствовать самореализации учащихся в изучении конкретных тем физики
- Развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, выполнению экспериментальных исследований с использованием информационных технологий
- Научить решать задачи нестандартными методами.

### **Воспитательные:**

- Сформировать убежденность в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники
- Привить уважение к творцам науки и техники
- Сформировать отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

### **Развивающие:**

- Развивать умения и навыки самостоятельной работы с научно-популярной литературой
- Практически применять физические знания в жизни
- Поощрять учащихся к активности и самостоятельности, проявлению инициативы.

### **Вид программы:**

Данная программа модифицирована, за основу взяты:

- Физика. Учебное пособие для 10 класса школ и классов с углубленным изучением физики под ред. А.А. Пинского. М.: «Просвещение», 2013.
- Физический практикум для классов и школ с углубленным изучением физики, под ред. Ю.И. Дика и О.Ф. Кабардина. - М.: «Просвещение», 2012.
- Манида С.Н. Физика. Решение задач повышенной сложности. Издательство Санкт-Петербургского университета, 2014.

Отличием данной программы является ее ориентирование не только на успешных учеников 10-11 классов, но и на школьников, которые по ряду причин не могут получить качественного образования в школе. Применение нетрадиционных методов обучения должно привести к возникновению у обучающихся интереса к обучению и, как результат, сохранить данный контингент в качестве потенциальных абитуриентов физико-математических, естественнонаучных и технических специальностей ВУЗов. Занятия ведутся по двум направлениям:

1. Углубление знаний по физике, заключающееся в решении задач разных типов и разного уровня сложности, подготовка к успешной сдаче экзамена при поступлении в ВУЗ.
2. Учебно-исследовательская деятельность, в которую входит подборка материала для докладов и рефератов по выбранной теме, защита их на занятиях и участие в научно-практических конференциях.

Курс обучения по данной программе состоит из теоретических и практических занятий, а также ведения научно- исследовательской работы и работы над рефератами.

На теоретических занятиях учащиеся получают теоретические знания, развивают самостоятельное мышление.

На практических занятиях обучающиеся применяют полученные теоретические знания сначала для решения простых, а затем всё более сложных физических задач, приобретая ценные собственные практические навыки и умения обосновывать свои решения. Педагог выполняет функцию консультанта.

Научно-исследовательская и реферативная работа направлена на приобретение учащимися навыков самостоятельной работы с дополнительной литературой, поиск и умение правильно оформлять найденный материал, работа в сети Интернет.

Программа допускает возможность корректировки и видоизменения тематического содержания в процессе обучения в зависимости от состава и предварительной подготовки обучающихся.

Программа *педагогически целесообразна*, так как активизирует творческую деятельность, углубляет знания, умения и навыки, полученные на занятиях.

**Сроки реализации:** 1 учебный год - 72 часа.

**Возраст обучающихся:** 15-17 лет

**Состав учебной группы:** постоянный

**Форма обучения:** очная

**Наполняемость группы:** 15 человек

**Продолжительность одного занятия:** 45 минут

**Объем нагрузки в неделю:** 2 занятия по 45 минут, включая обязательные 10-минутные паузы на проветривание кабинета, на проведение гимнастики для глаз.

**Формы организации образовательной деятельности обучающихся:** групповая, индивидуальная.

**Виды деятельности:**

- Решение разных типов задач;
- Занимательные опыты по разным разделам физики;
- Конструирование простейших приборов, используемых в учебном процессе;
- Применение ИКТ;
- Занимательные экскурсии в область истории физики;
- Применение физики в практической жизни.

**Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

По окончании обучения учащиеся **будут уметь**:

- решать задачи разных типов и разного уровня сложности;
- получать дополнительные знания по физике;
- работать с литературой;
- оформить доклад в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- работать в сети Интернет;
- анализировать физическое явление;
- проговаривать вслух решение;
- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- составлять простейшие задачи;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения;
- решать задачи средней трудности;
- решать комбинированные задачи;

- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- владеть методами самоконтроля и самооценки;
- использовать приобретенные знания для решения тестов на государственной итоговой аттестации.

### Система оценки результатов освоения образовательной программы:

#### Текущий контроль успеваемости

Формы текущего контроля: круглый стол «На старт, внимание!». Демонстрируем приемы решения задач по теме: «Термодинамика и молекулярная физика»

Система оценивания – без отметок. Используется только словесная оценка достижений учащихся.

#### Промежуточная аттестация обучающихся

«Конверт вопросов» - свободный обмен мнениями, идеями, алгоритмами по решению задач повышенной сложности. Можно использовать....

#### Итоговая аттестация

Формы итоговой аттестации (проводится по завершению реализации программы): выполнение итоговой контрольной работы

### Учебный план

Учебный предмет (модуль)	Количество часов			Форма проведения промежуточной аттестации
	Всего	Теория	Практика	
Термодинамика и молекулярная физика	8	4	4	Круглый стол «На старт, внимание!» Демонстрируем приемы решения задач по изученной теме
Электростатика	20	10	10	Демонстрация интерактивных плакатов, созданных в <a href="https://phet.colorado.edu/">https://phet.colorado.edu/</a> с опытами и различными экспериментами по теме
Законы постоянного тока	8	4	4	«Конверт вопросов» - свободный обмен мнениями, идеями, алгоритмами по решению задач повышенной сложности. Можно использовать ....
Магнетизм	8	4	4	Решение олимпиадных задач «Продвинутый уровень»
Явление электромагнитной индукции и электромагнитные колебания и волны	18	9	9	Решение задач повышенной сложности. «Продвинутый уровень»
Геометрическая оптика	4	2	2	Решение разноуровневых задач «Базовый и продвинутый уровни»
Квантовые свойства света и материи	6	3	3	Итоговая контрольная работа
<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	

## Содержание программы

### Термодинамика и молекулярная физика - 8 часов

*Теория:* Инструктаж по ТБ и безопасному интернету. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория. Понятие о температуре и термодинамическом равновесии. Закон Менделеева – Клапейрона. Закон Дальтона.

Понятие степени свободы. Понятие о равнораспределении энергии по степеням свободы. Средняя и среднеквадратичная скорости молекул газа. Природа давления газа

Первое начало термодинамики. Понятие о внутренней энергии тела. Работа идеального газа в изобарическом, изотермическом, адиабатическом и изохорическом процессах. Теплоемкость газа в этих процессах.

Второе начало термодинамики, коэффициент полезного действия цикла Карно. Невозможность вечного двигателя II рода. Понятие об энтропии.

*Практика:* Индивидуальная работа с обучающимися с разным уровнем усвоения учебного материала. Решение разноуровневых задач. «Стартовый уровень».

### Электростатика - 20 часов

*Теория:* Электричество и магнетизм. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.

Электростатическое поле однородно заряженных сферы и шара.

Поле однородно заряженных диска и бесконечной плоскости. Метод отражения зарядов.

Критерий безвихревого поля. Потенциальное поле. Работа электрического поля.

Потенциал электростатического поля.

Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для потенциала. Потенциалы однородно заряженных сферы, шара и плоскости.

Проводники в электростатическом поле. Вид силовых линий и эквипотенциальных поверхностей электрического поля.

Диэлектрики в электрическом поле. Вектор индукции электрического поля. Граничные условия для векторов  $E$  и  $D$  на границе двух диэлектриков.

Конденсаторы. Понятие емкости проводника и конденсатора. Емкости параллельно и последовательно соединенных конденсаторов.

Энергия конденсатора. Энергия электрического поля, плотность энергии поля.

Закон сохранения заряда. Метод узловых потенциалов. Расчет сложных батарей конденсаторов.

*Практика:* Индивидуальная и групповая работа с учащимися. Решение разноуровневых задач. «Базовый уровень».

### Законы постоянного тока – 8 часов

*Теория:* Постоянный электрический ток. Понятие силы тока и плотности тока.

Сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи.

Сопротивление параллельно и последовательно соединенных проводников. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для полной цепи. ЭДС источника.

Правила Кирхгофа. Переменных ток. Rс-цепочка: зарядка и разрядка конденсатора. Решение задач с помощью дифференциальных уравнений. Мостик Уотсона.

Электрический ток в металлах и электролитах. Законы Фарадея для электролиза. Скорость движения заряженных частиц в проводниках.

*Практика:* Индивидуальная и групповая работа с учащимися. Решение задач повышенной сложности. Решение задач с помощью дифференциальных уравнений. «Продвинутый уровень».

### **Магнетизм - 8 часов**

*Теория:* Магнетизм. Напряженность и индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле.

Принцип суперпозиции для магнитного поля. Формула Био-Савара-Лапласа. Диа-, пара- и ферромагнетики.

Теорема о циркуляции вектора  $H$ . Магнитное поле бесконечно длинного тонкого прямого проводника с током. Магнитное поле кольца с током.

Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Циклотронная частота. Радиус круговой орбиты заряженной частицы в постоянном магнитном поле.

*Практика:* Индивидуальная работа с учащимися. Решение олимпиадных задач. «Продвинутый уровень».

### **Явление электромагнитной индукции и электромагнитные колебания и волны – 18 часов**

*Теория:* Закон электромагнитной индукции Фарадея. Понятие потока вектора индукции магнитного поля через поверхность. ЭДС электромагнитной индукции.

Коэффициенты взаимной и самоиндукции. Формула индуктивности соленоида. Принцип работы трансформатора.

Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Частота собственных незатухающих колебаний. Затухающие колебания.

Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Явление резонанса. Условие резонанса. Аналогия с механическими колебаниями.

Цепи переменного тока. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления. Сложение сопротивлений. Эффективные значения тока и напряжения.

Энергия конденсатора и катушки. Переход электрической энергии в магнитную. Закон сохранения и диссипации электромагнитной энергии.

Электромагнитные волны. Частота, фаза, период колебаний, скорость распространения электромагнитных волн, волновой вектор. Плотность энергии.



Бегущие и стоячие волны. Перенос энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Ток смещения. Понятие об уравнениях Максвелла.

Свет. Эффект Доплера для движущегося источника и приемника. Исправление формул для изменения частоты в рамках СТО.

*Практика:* Индивидуальная и групповая работа с учащимися. Решение задач повышенной сложности. «Продвинутый уровень».

#### **Геометрическая оптика - 4 часа**

*Теория:* Геометрическая оптика. Абсолютный показатель преломления среды. Законы отражения и преломления света. Явление полного внутреннего отражения.

Две формулы тонкой линзы. Расчет оптических систем. Геометрическое построение изображений в линзах.

*Практика:* Индивидуальная работа с обучающимися. Решение разноуровневых задач. «Базовый» и «Продвинутый уровни».

#### **Квантовые свойства света и материи – 6 часов**

*Теория:* Дифракция и интерференция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционные решетки. Законы Френеля.

Фотоэффект. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношения де Бройля.

Атом водорода. Квантование момента импульса. Постулаты Бора. Объяснение спектров атома водорода. Основные идеи квантовой механики.

*Практика:* Индивидуальная работа. Тестовый контроль полученных знаний. «Продвинутый уровень».

#### **Средства обучения**

##### ***Перечень оборудования (инструменты, материалы и приспособления).***

Наименование оборудования (инструментов, материалов и приспособлений)	Количество
Персональный компьютер	1
Мультимедийный проектор	1
Устройство для зашторивания окон	1

##### ***Перечень технических средств обучения.***

Наименование технических средств обучения	Количество
Доска маркерная	2
Маркер для доски	3
Губка для доски	2
Парта	20
Стулья	20

### **Методическое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы.**

1. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник: 9-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных учреждений. - М.: Дрофа, 2012, 400 стр.
2. Еженедельная методическая газета для преподавателей физики, астрономии и естествознания «Физика».
3. Москвина Е.Г. Физика. Сборник задач по физике. 10-11 класс. - М.:2013, Вако, 320 стр.
4. Козел С.М., Коровин В.А., Орлов В.А., Иоголевич И.А., Слободянин В.П. Физика. 10-11 классы. Сборник задач и заданий с ответами и решениями. Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Мнемозина, 2013.
5. Ланда Л.Н. Умение думать. Как ему учить? - М.: «Знание», 2013.
6. Манида С.Н. Физика. Решение задач повышенной сложности. Издательство Санкт-Петербургского университета, 2014.

### **Перечень учебно-методических материалов для обучающихся.**

1. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Физика. Сборник задач. –М.: Рольф, Айрис-пресс, 2015.
2. Зубов В.Г., Шальнов В.П. Задачи по физике: Пособие для самообразования: Учебное руководство. М.: «Наука. Главная редакция физико-математической литературы», 2012, 256 стр.
3. Коган Б.Ю. Сто задач по физике. /Под редакцией И.Е. Иордова. – М, Наука, 2013.
4. Рымкевич А.П. Задачник по физике. М.: «Дрофа», 2016, 193 стр.
5. Физика. Учебное пособие для 10-11 классов школ и классов с углубленным изучением физики под ред. А.А. Пинского. М.: «Просвещение», 2016.
6. Физический практикум для классов и школ с углубленным изучением физики, под ред. Ю.И. Дика и О.Ф. Кабардина. - М.: «Просвещение», 2012.
7. Физика. Задачи для самостоятельного решения. /Б.Д. Агапьев и др.- СПб. Издательство СПбГУ, 2013.
- 8.

### **Перечень учебно-методических материалов для педагогов.**

1. Бабканина Л.П., Белонучкин В.Е., Козел С.М. Сборник задач по физике для 10-11 классов с углубленным изучением физики. / Под редакцией С.М.Козела. - М.: Вербум, 2013.
2. Зорин Н.И. Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы – М.: Вако, 2007 (мастерская учителя).
3. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Зибелрман А.Р. Физика. Задачник: 9-11 классы: Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. - М.: Дрофа, 2014.
4. Кондратьев А.С., Узин В.М. Физика. Сборник задач. –М.: Физматлит, 2015.
5. Орлов В.Л., Сауров Ю.А. Методы решения физических задач. /Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение. – М.: Дрофа, 2009.

**Календарный учебный график**

	Начало	Окончание	Продолжительность (количество учебных недель)
I полугодие	01.09.2018	30.12.2018	17
II полугодие	09.01.2019	31.05.2019	19

Приложение №2

**Оценочные материалы, обеспечивающие реализацию образовательной программы**

№	Тема	Количество часов	Оценочные материалы	Форма работы, контроля
	<b>Термодинамика и молекулярная физика</b>	<b>8</b>		
1.	Инструктаж по ТБ и безопасному интернету. Термодинамика и молекулярно–кинетическая теория. Понятие о температуре и термодинамическом равновесии. Закон Менделеева – Клапейрона. Закон Дальтона. Решение задач.	2		Лекция. Индивидуальная работа с учащимися. Работа с литературой. Составление и оформление докладов и рефератов.
2	Понятие степени свободы. Понятие о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Средняя и среднеквадратичная скорости молекул газа. Природа давления газа. Решение задач.	2	№292* №296** №321***	Фронтальный опрос. Индивидуальная работа с учащимися.
3.	Первое начало термодинамики. Понятие о внутренней энергии тела. Работа идеального газа в изобарическом, изотермическом, адиабатическом и изохорическом процессах. Теплоемкость газа в этих процессах. Решение задач.	2	№341* №349** №354***	Лекция. Устный опрос. Решение разноуровневых задач.
4.	Второе начало термодинамики, коэффициент полезного действия цикла Карно. Невозможность вечного двигателя второго рода. Понятие об энтропии. Решение задач.	2	№357* №355** №362***	Лекция. Индивидуальный опрос. Разбор и решение разноуровневых задач. «Стартовый уровень».
	<b>Электростатика</b>	<b>20</b>		

№	Тема	Количество часов	Оценочные материалы	Форма работы, контроля
5.	Электричество и магнетизм. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Решение задач.	2	№400* №401** №408***	Фронтальный опрос. Решение задач.
6.	Электростатическое поле однородно заряженных сферы и шара. Решение задач.	2	№406* №407** №410***	Семинар. Практикум, решения задач разного уровня.
7.	Поле однородно заряженных диска и бесконечной плоскости. Метод отражения зарядов. Решение задач повышенной сложности.	2	№399* №402** №411***	Обсуждение основных теоретических положений по теме занятия. Решение задач.
8.	Критерий безвихревого поля. Потенциальное поле. Работа электрического поля. Потенциал электростатического поля. Решение задач.	2	№416* №422** №427***	Устный опрос, решение задач разного уровня.
9.	Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для потенциала. Потенциалы однородно заряженных сферы, шара и плоскости. Решение задач.	2	№418* №419** №426***	Индивидуальный опрос, решение задач.
10.	Проводники в электростатическом поле. Вид силовых линий и эквипотенциальных поверхностей электрического поля. Решение задач повышенной сложности.	2	№423* №424** И55***	Практикум. Решение задач повышенного уровня.
11.	Диэлектрики в электрическом поле. Вектор индукции электрического поля. Граничные условия для векторов E и D на границе двух диэлектриков. Решение задач.	2	И64* №403** №413***	Обсуждение основных теоретических положений по теме занятия, решение задач.
12.	Конденсаторы. Понятие емкости проводника и конденсатора. Емкости параллельно и последовательно соединенных конденсаторов. Решение задач повышенной сложности.	2	№622* №619** №604***	Устный опрос, решение задач повышенной сложности.
13.	Энергия конденсатора. Энергия электрического поля, плотность энергии поля. Решение задач повышенной сложности	2	№459* №482** №483***	Индивидуальный опрос. Решение задач повышенной сложности.
14.	Закон сохранения заряда. Метод узловых потенциалов. Расчет сложных батарей конденсаторов.	2	№470* №468** №471***	Тестируемый контроль полученных знаний.

№	Тема	Количество часов	Оценочные материалы	Форма работы, контроля
	<b>Законы постоянного тока</b>	<b>8</b>		
15.	Постоянный электрический ток. Понятие силы тока и плотности тока. Сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи. Решение задач.	2	№499* №493** №496***	Обсуждение основных теоретических положений по теме. Решение задач.
16.	Сопротивление параллельно и последовательно соединенных проводников. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для полной цепи. Э.Д.С. источника. Решение задач.	2	№ 506* №494** № 512***	Фронтальный опрос. Индивидуальная работа с учащимися.
17.	Правила Кирхгофа. Переменных ток. Rc-цепочка: зарядка и разрядка конденсатора. Решение задач с помощью дифференциальных уравнений. Мостик Уотсона.	2	ББ №786* ББ № 801** ББ № 787***	Индивидуальная и групповая работа с учащимися. Решение задач повышенной сложности.
18.	Электрический ток в металлах и электролитах. Законы Фарадея для электролиза. Скорость движения заряженных частиц в проводниках.	2	№ 585* № 541** № 542***	Индивидуальная и групповая работа с учащимися. Решение задач повышенной сложности.
	<b>Магнетизм</b>	<b>8</b>		
19.	Магнетизм. Напряженность и индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Решение задач.	2	№ 566* № 557** №577***	Фронтальный опрос.
20.	Принципы суперпозиции для магнитного поля. Формула Био-Савара-Лапласа. Диа, пара и ферромагнетики. Решение задач.	2	ББ № 886* ББ №885** № 586***	Обсуждение основных теоретических положений по теме.
21.	Теорема о циркуляции вектора H. Магнитное поле бесконечно длинного тонкого прямого проводника с током. Магнитное поле кольца с током. Решение задач.	2	ББ №891* ББ №892** ББ №893***	Практикум, решение задач разного уровня.
22.	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Циклотронная частота. Радиус круговой орбиты заряженной частицы в постоянном магнитном поле.	2	№ 575* № 574** № 578***	Индивидуальная работа с учащимися, решение олимпиадных задач.
	<b>Явление электромагнитной индукции и электромагнитные колебания и волны</b>	<b>18</b>		

№	Тема	Количество часов	Оценочные материалы	Форма работы, контроля
23.	Закон электромагнитной индукции Фарадея. Понятие потока вектора индукции магнитного поля через поверхность. ЭДС электромагнитной индукции. Решение задач.	2	№ 594* № 601** № 600***	Решение задач разного уровня.
24.	Коэффициенты взаимной и самоиндукции. Формула индуктивности соленоида. Принцип работы трансформатора. Решение задач.	2	№622* №619** №604***	Индивидуальная работа с учащимися. Решение задач разного уровня.
25.	Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Частота собственных незатухающих колебаний. Затухающие колебания. Решение задач.	2	№ 660* № 662** № 665***	Индивидуальная и групповая работа с учащимися. Решение задач повышенной сложности.
26.	Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Явление резонанса. Условие резонанса. Аналогия с механическими колебаниями. Решение задач.	2	№660* №662** №665***	Решение задач разного уровня.
27.	Цепи переменного тока. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления. Сложение сопротивлений. Эффективные значения тока и напряжения. Решение задач.	2	№671* №672** №668***	Решение задач разного уровня.
28.	Энергия конденсатора и катушки. Переход электрической энергии в магнитную. Закон сохранения и диссипации электромагнитной энергии. Решение задач.	2	№664* №662** №666***	Индивидуальная работа с учащимися. Решение задач разного уровня.
29.	Электромагнитные волны. Частота, фаза, период колебаний, скорость распространения электромагнитных волн, волновой вектор. Плотность энергии. Решение задач.	2	ББ№ 956* № 958** ББ№959***	Решение задач разного уровня.
30.	Бегущие и стоячие волны. Перенос энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Ток смещения. Понятие об уравнениях Максвелла. Решение задач.	2	ББ№965* ББ№967** ББ№962***	Индивидуальная работа с учащимися. Решение задач разного уровня.
31.	Свет. Эффект Доплера для движущегося источника и приемника. Исправление формул для изменения частоты в рамках СТО. Решение задач.	2	3 №1* 3 №2** 3 №3***	Решение задач разного уровня.
	<b>Геометрическая оптика</b>	<b>4</b>		
32.	Геометрическая оптика. Абсолютный показатель преломления среды. Законы	2	№680* №689**	Семинар. Проектная работа.

№	Тема	Количество часов	Оценочные материалы	Форма работы, контроля
	отражения и преломления света. Явление полного внутреннего отражения. Решение задач.		№693****	
33.	Две формулы тонкой линзы. Расчет оптических систем. Геометрическое построение изображений в линзах. Решение задач повышенной сложности.	2	№760* №714** №720***	Индивидуальная работа с учащимися. Решение задач разного уровня.
	<b>Квантовые свойства света и материи</b>	<b>6</b>		
34.	Дифракция и интерференция света. Принцип Гюйенкса-Френеля. Дифракционные решетки. Зоны Френеля. Решение задач повышенной сложности.	2	№724* №727** №731***	Фронтальный опрос. Решение задач разного уровня.
35.	Фотоэффект. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношения де Бройля. Решение задач.	2	№732* №737** №747***	Семинар, доклады, проектная работа. Решение задач разного уровня.
36.	Атом водорода. Квантование момента импульса. Постулаты Бора. Объяснение спектров атома водорода. Основные идеи квантовой механики. Итоговая контрольная работа.	2	№756* №759** №761***	Тестируемый контроль полученных знаний.

### Обозначения:

1. «Физика. Задачи для самостоятельного решения». Б.Д. Агапьев и др. – №131, №267 и т.д.
2. «Сто задач по физике» под ред. И.Е. Иродов – И63, И10 и т.д.
3. «Физика. Сборник задач». Г. Бендриков, Б. Буховцева и др. – ББ№1222 и т.д.
4. Задачи не из задачников – 3 №1, 3 №2 и т.д.

### Итоговый контроль Ф.И. \_\_\_\_\_

1. Что называют механическим движением тела?

а) Всевозможные изменения, происходящие в окружающем мире.

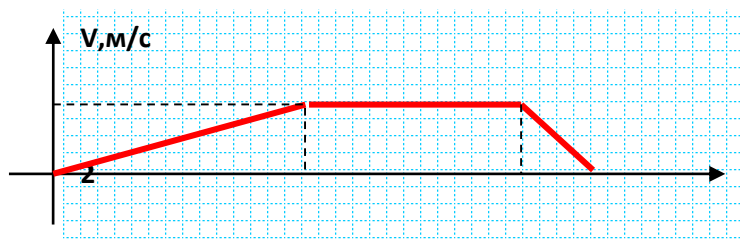
б) Изменение его положения в пространстве относительно других тел с течением времени.

в) Движение, при котором траектории всех точек тела абсолютно одинаковы.

2. За первый час автомобиль проехал 40 км, за следующие 2 часа ещё 110 км. Найдите среднюю скорость движения автомобиля. а) 40 км/ч б) 50 км/ч в) 110 км/ч г) 150 км/ч

3. Движение тела задано уравнением:  $x=60+5t-10t^2$ . Начальная скорость движения тела = , его ускорение = , перемещение за 1с = .

4. Тело двигалось равномерно на участке \_\_\_\_\_ с, ускорение на участке 0-5 с =  $\text{м/с}^2$ .



5. Пружину жёсткостью  $40\text{Н/м}$  сжали на  $2\text{см}$ . Сила упругости равна:

а)  $80\text{ Н}$  б)  $20\text{ Н}$  в)  $8\text{ Н}$  г)  $0,8\text{ Н}$  д)  $0,2\text{ Н}$

6. Куда направлен вектор импульса тела?

а) в направлении движения тела б) в направлении ускорения тела;

в) в направлении действия силы г) импульс тела – скалярная величина.

7. На какой высоте потенциальная энергия тела массой  $3\text{ кг}$  равна  $60\text{ Дж}$ ?

а)  $2\text{ м}$  б)  $3\text{ м}$  в)  $20\text{ м}$  г)  $60\text{ м}$  д)  $180\text{ м}$

8. Что является лишним в 3-х положениях мкт:

а) все вещества состоят из частиц б) частицы движутся беспорядочно

в) частицы друг с другом не соударяются в) при движении частицы взаимодействуют друг с другом

9. Масса гелия в сосуде равна  $4\text{ г}$ . Сколько атомов гелия находится в сосуде? (молярная масса гелия  $4\text{ г/моль}$ ) а)  $10^{23}$  б)  $4 \cdot 10^{23}$  в)  $6 \cdot 10^{23}$  г)  $12 \cdot 10^{23}$  д)  $24 \cdot 10^{23}$

10. Как изменится давление идеального газа, если средняя квадратичная скорость молекул увеличится в 3 раза? а) увеличится в 9 раз в) увеличится в 3 раза а) уменьшится в 9 раз в) уменьшится в 3 раза

11. Какое значение температуры по шкале Цельсия соответствует  $300\text{ К}$  по абсолютной шкале Кельвина?

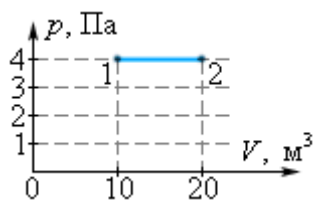
а)  $-573^\circ\text{C}$  б)  $-27^\circ\text{C}$  в)  $+27^\circ\text{C}$  г)  $+573^\circ\text{C}$

12. Процесс, происходящий при постоянной температуре, называется...

а) изобарным б) изотермическим в) изохорным г) адиабатным

13. Определите работу идеального газа на участке  $1 \rightarrow 2$ : а)  $1\text{ Дж}$  б)  $2\text{ Дж}$  в)  $40\text{ Дж}$  г)  $80\text{ Дж}$  д)  $200\text{ Дж}$





14. Определите давление одноатомного идеального газа с концентрацией молекул  $10^{21} \text{ м}^{-3}$  при температуре 100К. а) 1,38 Па б) 100 Па в) 138 Па г)  $10^{21}$  Па

15. Тепловая машина за цикл от нагревателя получает количество теплоты 100 Дж и отдает холодильнику 75 Дж. Чему равно К.П.Д. машины ?

а) 75% б) 43% в) примерно 33% г) 25%

16. Какое из перечисленных ниже свойств является обязательным признаком аморфного тела?

а) пластичность б) прозрачность в) анизотропия г) изотропия

17. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух небольших заряженных шаров при увеличении расстояния между ними в 3 раза?

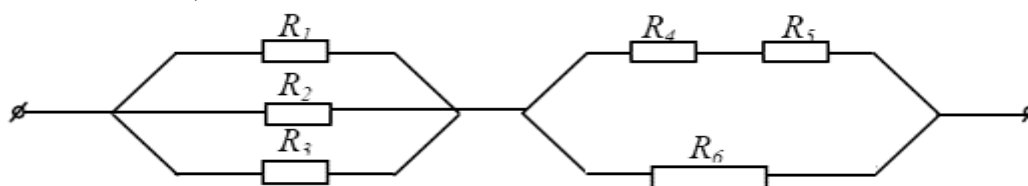
а) уменьшится в 3 раза б) увеличится в 3 раза в) увеличится в 9 раз г) уменьшится в 9 раз

18. Заряд 6 Кл перемещается между точками с разностью потенциалов 2В. Чему равна работа, совершенная кулоновскими силами? а) 3 Дж б) 12 Дж в) 1/3 Дж г) 72 Дж

19. Как изменится емкость плоского конденсатора при увеличении площади пластин в 2 раза и одинаковом расстоянии между ними?

а) уменьшится в 2 раза б) уменьшится в 4 раза в) увеличится в 4 раза г) увеличится в 2 раза.

20. Определить общее сопротивление цепи на рисунке. ( $R_1 = R_2 = R_3 = 9 \text{ Ом}$ ;  $R_4 = R_5 = 2 \text{ Ом}$ ;  $R_6 = 4 \text{ Ом}$ ).



а) 5 Ом б) 35 Ом в) 12 Ом г) 15 Ом д) 42 Ом

21. Какова сила тока в электрической цепи с эдс 6В, внешним сопротивлением 11 Ом и внутренним сопротивлением 1 Ом? а) 2 Ом б) 3 Ом в) 0,5 Ом г) 12 Ом

22. За какое время электрический ток на участке цепи совершает работу 6 Дж, если напряжение на участке цепи равно 2В, а сила тока в цепи 3А? а) 26 с б) 9 с в) 4 с г) 1 с

23. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с донорными примесями?

а) в основном электронной б) в основном дырочной в) в равной мере электронной и дырочной

24. Какими носителями электрического заряда создается электрический ток в газах?

а) электронами б) положительными и отрицательными ионами

в) положительными и отрицательными ионами и электронами г) электронами и дырками

25. Задача: рабочий с ускорением  $1\text{ м/с}^2$  тащит по бетонному полу груз, прикладывая при этом силу  $250\text{ Н}$ . Найдите массу груза, если коэффициент трения  $\mu$  груза об пол составляет  $0,15$ .

1. Нормы оценивания: задания №1-24 - 1 балл  
Задание №25 - 4 балла

Баллы	Оценка
12-17 баллов	3
18-25 баллов	4
26-28 баллов	5

Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
б	б	5;- 10; 55	5- 9; 0, 4	г	а	а	в	в	а	в	б	в	а	г	г	г	б	г	а	в	г	а	в	10 0

Календарно-тематическое планирование

№	Тема	Количество часов	Теория	Практика	Дата	Форма работы, контроля
	<b>Термодинамика и молекулярная физика</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
1.	Инструктаж по ТБ и безопасному интернету. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория. Понятие о температуре и термодинамическом равновесии. Закон Менделеева – Клапейрона. Закон Дальтона. Решение задач.	2	1	1		Лекция. Индивидуальная работа с учащимися. Работа с литературой. Составление и оформление докладов и рефератов.
2	Понятие степени свободы. Понятие о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Средняя и среднеквадратичная скорости молекул газа. Природа давления газа. Решение задач.	2	1	1		Фронтальный опрос. Индивидуальная работа с учащимися
3.	Первое начало термодинамики. Понятие о внутренней энергии тела. Работа идеального газа в изобарическом, изотермическом, адиабатическом и изохорическом процессах. Теплоемкость газа в этих процессах. Решение задач.	2	1	1		Лекция. Устный опрос. Решение разноуровневых задач.
4.	Второе начало термодинамики, коэффициент полезного действия цикла Карно. Невозможность вечного двигателя второго рода. Понятие об энтропии. Решение задач.	2	1	1		Лекция. Индивидуальный опрос. Разбор и решение разноуровневых задач. «Стартовый уровень».
	<b>Электростатика</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		
5.	Электричество и магнетизм. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Решение задач.	2	1	1		Фронтальный опрос. Решение задач.
6.	Электростатическое поле однородно заряженной сферы и шара. Решение задач.	2	1	1		Семинар. Практикум, решения задач разного уровня.
7.	Поле однородно заряженного диска и бесконечной плоскости. Метод отражения зарядов. Решение задач	2	1	1		Обсуждение основных теоретических

	повышенной сложности.					положений по теме занятия. Решение задач.
8.	Критерий безвихревого поля. Потенциальное поле. Работа электрического поля. Потенциал электростатического поля. Решение задач.	2	1	1		Устный опрос, решение задач разного уровня.
9.	Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для потенциала. Потенциалы однородно заряженных сферы, шара и плоскости. Решение задач.	2	1	1		Индивидуальный опрос, решение задач.
10.	Проводники в электростатическом поле. Вид силовых линий и эквипотенциальных поверхностей электрического поля. Решение задач повышенной сложности.	2	1	1		Практикум. Решение задач повышенного уровня.
11.	Диэлектрики в электрическом поле. Вектор индукции электрического поля. Граничные условия для векторов $E$ и $D$ на границе двух диэлектриков. Решение задач.	2	1	1		Обсуждение основных теоретических положений по теме занятия, решение задач.
12.	Конденсаторы. Понятие емкости проводника и конденсатора. Емкости параллельно и последовательно соединенных конденсаторов. Решение задач повышенной сложности.	2	1	1		Устный опрос, решение задач повышенной сложности.
13.	Энергия конденсатора. Энергия электрического поля, плотность энергии поля. Решение задач повышенной сложности	2	1	1		Индивидуальный опрос. Решение задач повышенной сложности.
14.	Закон сохранения заряда. Метод узловых потенциалов. Расчет сложных батарей конденсаторов.	2	1	1		Тестируемый контроль полученных знаний.
	<b>Законы постоянного тока</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
15.	Постоянный электрический ток. Понятие силы тока и плотности тока. Сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи. Решение задач.	2	1	1		Обсуждение основных теоретических положений по теме. Решение задач.
16.	Сопротивление параллельно и последовательно соединенных проводников. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для полной цепи. Э.Д.С. источника. Решение задач.	2	1	1		Фронтальный опрос. Индивидуальная работа с учащимися.
17.	Правила Кирхгофа. Переменных ток. Rc-цепочка: зарядка и разрядка конденсатора. Решение задач с помощью дифференциальных уравнений. Мостик	2	1	1		Индивидуальная и групповая работа с учащимися. Решение задач повышенной

	Уотсона.					сложности.
18.	Электрический ток в металлах и электролитах. Законы Фарадея для электролиза. Скорость движения заряженных частиц в проводниках.	2	1	1		Индивидуальная и групповая работа с учащимися. Решение задач повышенной сложности.
	<b>Магнетизм</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
19.	Магнетизм. Напряженность и индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Решение задач.	2	1	1		Фронтальный опрос.
20.	Принципы суперпозиции для магнитного поля. Формула Био-Савара-Лапласа. Диполь и ферромагнетика. Решение задач.	2	1	1		Обсуждение основных теоретических положений по теме.
21.	Теорема о циркуляции вектора $H$ . Магнитное поле бесконечно длинного тонкого прямого проводника с током. Магнитное поле кольца с током. Решение задач.	2	1	1		Практикум, решение задач разного уровня.
22.	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Циклотронная частота. Радиус круговой орбиты заряженной частицы в постоянном магнитном поле.	2	1	1		Индивидуальная работа с учащимися, решение олимпиадных задач.
	<b>Явление электромагнитной индукции и электромагнитные колебания и волны</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>		
23.	Закон электромагнитной индукции Фарадея. Понятие потока вектора индукции магнитного поля через поверхность. ЭДС электромагнитной индукции. Решение задач.	2	1	1		Решение задач разного уровня.
24.	Коэффициенты взаимной и самоиндукции. Формула индуктивности соленоида. Принцип работы трансформатора. Решение задач.	2	1	1		Индивидуальная работа с учащимися. Решение задач разного уровня.
25.	Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Частота собственных незатухающих колебаний. Затухающие колебания. Решение задач.	2	1	1		Индивидуальная и групповая работа с учащимися. Решение задач повышенной сложности.
26.	Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Явление резонанса. Условие резонанса. Аналогия с механическими колебаниями. Решение задач.	2	1	1		Решение задач разного уровня.
27.	Цепи переменного тока. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления. Сложение сопротивлений. Эффективные	2	1	1		Решение задач разного уровня.

	значения тока и напряжения. Решение задач.					
28.	Энергия конденсатора и катушки. Переход электрической энергии в магнитную. Закон сохранения и диссипации электромагнитной энергии. Решение задач.	2	1	1		Индивидуальная работа с учащимися. Решение задач разного уровня.
29.	Электромагнитные волны. Частота, фаза, период колебаний, скорость распространения электромагнитных волн, волновой вектор. Плотность энергии. Решение задач.	2	1	1		Решение задач разного уровня.
30.	Бегущие и стоячие волны. Перенос энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Ток смещения. Понятие об уравнениях Максвелла. Решение задач.	2	1	1		Индивидуальная работа с учащимися. Решение задач разного уровня.
31.	Свет. Эффект Доплера для движущегося источника и приемника. Исправление формул для изменения частоты в рамках СТО. Решение задач.	2	1	1		Решение задач разного уровня.
	<b>Геометрическая оптика</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
32.	Геометрическая оптика. Абсолютный показатель преломления среды. Законы отражения и преломления света. Явление полного внутреннего отражения. Решение задач.	2	1	1		Семинар. Проектная работа.
33.	Две формулы тонкой линзы. Расчет оптических систем. Геометрическое построение изображений в линзах. Решение задач повышенной сложности.	2	1	1		Индивидуальная работа с учащимися. Решение задач разного уровня.
	<b>Квантовые свойства света и материи</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		
34.	Дифракция и интерференция света. Принцип Гюйенкса-Френеля. Дифракционные решетки. Зоны Френеля. Решение задач повышенной сложности.	2	1	1		Фронтальный опрос. Решение задач разного уровня.
35.	Фотоэффект. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношения де Бройля. Решение задач.	2	1	1		Семинар, доклады, проектная работа. Решение задач разного уровня.
36.	Атом водорода. Квантование момента импульса. Постулаты Бора. Объяснение спектров атома водорода. Основные идеи квантовой механики. Итоговая контрольная работа.	2	1	1		Итоговый контроль полученных знаний.