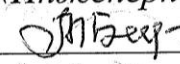


*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Новосибирска  
«Инженерный лицей Новосибирского государственного технического университета»*

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ  
«Инженерный лицей НГТУ»  
 М.А. Безлепкина  
« 1 » 09 2014г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ**  
для учащихся специализированного класса по физике (10-11 кл.)  
Инженерного лицея НГТУ  
физико-математический профиль  
(7 часов в неделю, 70 учебных недель)

10 класс – 252 часа  
11 класс – 238 часов

Программа обсуждалась на заседании кафедры физики Инженерного лицея НГТУ 20.08.10 г.  
Руководитель кафедры – Пятаева И.Н., учитель физики высшей квалификационной категории, старший преподаватель кафедры прикладной и теоретической физики НГТУ \_\_\_\_\_

Составлена учителем Заковряшиной О.В. \_\_\_\_\_

## Пояснительная записка

Документ включает в себя пояснительную записку, цели и задачи курса физики, содержание курса физики для 10 и 11 класса, требования к уровню подготовки выпускников, а также список учебной и методической литературы. Рабочая программа конкретизирует содержание физики по разделам (темам), дает примерное распределение учебных часов и последовательность изучения разделов физики с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся.

Данная программа по физике предназначена для специализированного класса одаренных детей по физике Инженерного лицея НГТУ. Рабочая программа по физике составлена на основе рабочей программы по физике Инженерного лицея НГТУ (2009 г.), учитывает рекомендации, изложенные в программе курса по физике для физико-математических классов, составленной д.ф.-м.н., профессором Г.В. Федотович (СУНЦ НГУ), а также методические рекомендации по использованию учебников по физике под ред. Г.Я. Мякишева «Механика. 10 класс», «Молекулярная физика. Термодинамика». 10 класс», «Электродинамика. 10-11 классы», «Колебания и волны. 11 класс», «Оптика. Квантовая физика. 11 класс» (Авдеева А.В., Дрофа, 2005 г.). Соответствует содержанию федерального компонента государственного стандарта среднего общего образования (2004 г.) профильного уровня.

Программа рассчитана на 7 часов в неделю: в 10 классе – 252 часа, 36 учебных недель; в 11 классе – 238 часов в год, 34 учебных недели. Часы компонента образовательного учреждения (2 часа в неделю) отведены на углубленное изучение некоторых тем и вопросов (выделены в тексте курсивом), проведение практических занятий по решению разнообразных жизненных задач (физического содержания).

Организация учебного процесса строится таким образом, чтобы позволить ученику легче адаптироваться при продолжении образования в высших учебных заведениях, т.е. учебный процесс включает лекционные, семинарские занятия, а также практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа учащихся предполагает выполнение так называемых типовых расчетов (список пособий в конце программы). Индивидуализация обучения

достигается проведением индивидуальных консультаций для учащихся (1 час в неделю), разноуровневыми заданиями.

На основе рабочей программы учитель разрабатывает календарный план на учебный год.

## **Цели и задачи курса физики**

### **Учащиеся должны иметь представление:**

1. о физике как науке, изучающей закономерности явлений природы;
2. о физике как науке, изучающей свойства и строение материи;
3. о некоторых исторических фактах;
4. об особенностях экспериментов в изучении курса;
5. о математических языках, на которых формулируются законы физики;
6. о широте применения законов физики в различных областях человеческой деятельности.

### **знать:**

7. основные понятия курса;
8. законы и принципы;
9. основные формулы, устанавливающие связь между изученными понятиями;
10. основные алгоритмы решения задач.

## **Цели и задачи отдельных видов занятий**

1. **Лекции** выполняют организующую роль по всему учебному процессу. На лекциях представляется система знаний о предмете и способах деятельности, а так же проходит подготовка к организации самостоятельной работы учащихся /на практических, лабораторных занятиях и дома/.

2. На **семинарских занятиях** отрабатываются знания основных определений, законов, и следствий из них.

Формируются **умения:**

11. грамотно давать определения и переходить от одного образа к другому,
12. определять границы применимости законов,
13. переходить от одной формы формулировки закона к другой,
14. проводить аналогии,
15. выделять главное из полученной информации,
16. работать с конспектом лекций, учебником и справочной литературой.

3. На **практических занятиях** знания основных законов применяются при решении задач в стандартных и сходных ситуациях. Отрабатываются основные приёмы и способы решения задач:

17. уметь изображать условие задачи наглядно,
18. уметь находить в задаче главное,
19. составлять план решения задачи,
20. уметь пользоваться табличными данными и физическими постоянными,
21. уметь решать задачи графически,
22. проводить аналогии,
23. применять тригонометрию и элементы математического анализа при решении задач,
24. уметь проводить анализ размерностей,
25. правильно проводить расчёт,
26. уметь оценить полученный результат,
27. осуществлять самоконтроль.

При успешном усвоении темы решаются задачи творческого характера.

4. На **лабораторных занятиях** формируются **умения**:

28. планировать и проводить эксперименты,
29. производить приближённые вычисления,
30. обрабатывать результаты,
31. изображать их графически,
32. сопоставить его результаты с тем, что предсказывает теория,
33. рассчитывать погрешности измеряемых величин.

В процессе обучения особое внимание уделяется установлению межпредметных связей с философией, с математикой и информационными технологиями.

Примечание. Лицейский компонент - материал, который подлежит изучению, но не включается в требования к уровню подготовки выпускников – выделен курсивом.

## Содержание курса за 10 класс (252 ч)

### Введение в предмет (4 ч)

Физика – фундаментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. *Роль математики в физике.* Физические законы и теории, границы их применимости. *Принцип соответствия.* Физическая картина мира. Погрешности измерений. Международная система единиц. Эталон времени и длины. Масштабы расстояний и времен во Вселенной.

### Механика (108 ч)

#### Кинематика (24 ч)

Система координат. Система отсчета. Прямолинейное движение. Средняя скорость. Скалярные и векторные величины в физике. Скалярное и векторное произведение векторов. Использование производной и интеграла на физических примерах. Мгновенная скорость. Ускорение. Траектория. Перемещение. Путь. Графики ускорения, скорости и пути. Радиус кривизны траектории, центростремительное и тангенциальное ускорения. Кинематика равномерного и равноускоренного вращательного движения. Движение тела в поле тяжести Земли. *Движение тел при наличии связей.*

#### Динамика (28 ч)

Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Законы Ньютона. Фундаментальные силы в природе. Силы трения (покоя, скольжения, качения). Силы упругости. Сжатие и растяжение пружины. Масса и вес тела. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Импульс. Движение центра масс. Реактивное движение. *Формула Циолковского.* Неинерциальные системы отсчета. *Сила инерции в равноускоренной СО. Центробежная сила. Сила Кориолиса.*

#### Статика (14 ч)

Условия равновесия твердого тела. Устойчивое и неустойчивое равновесие. Примеры. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Воздухоплавание. *Центр масс.* Простые механизмы: рычаг, блоки подвижный и неподвижный. Наклонная плоскость.

#### Законы сохранения, работа и энергия (26 ч)

Работа. Мощность. Потенциальная и кинетическая энергии. Работа и потенциальная энергия в гравитационном поле. Законы сохранения в механике: закон сохранения и изменения импульса, закон сохранения и превращения энергии. Неупругий и упругий удары. *КПД механизмов и машин. Освоение космического пространства. Современные достижения космонавтики.*

## Динамика твердого тела (10 ч)

Момент силы. Условия равновесия твердого тела. *Основное уравнение динамики вращения твердого тела вокруг закрепленной оси. Момент инерции. Момент импульса. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. Вторая и третья космические скорости. Движение небесных тел Солнечной системы. Законы Кеплера.*

## Элементы гидродинамики (6 ч)

Зависимость давления в жидкости от скорости ее течения. *Уравнение Бернулли.*

### В результате изучения курса механики учащиеся должны:

Иметь представление	Знать/понимать	Уметь
о динамических законах физики; о роли физики в создании и совершенствовании важнейших технических объектов (реактивные двигатели)	<b>Понятия:</b> физическое явление; физическая величина; модель (материальная точка; инерциальная система отсчета); гипотеза; принцип; постулат; пространство; вещество; <b>Смысл физических величин:</b> время; путь; перемещение; скорость средняя и мгновенная; ускорение; сила; давление; масса; импульс; вес; невесомость; работа силы; мощность; КПД; потенциальная и кинетическая энергии; момент силы; <b>Законы и принципы:</b> уравнения движения; относительность механического движения; законы Ньютона; принципы суперпозиции; принцип относительности Галилея; закон всемирного тяготения; закон Гука; закон сохранения импульса; закон сохранения и превращения энергии; закон Паскаля; закон Архимеда;	измерять и вычислять физические величины (время, расстояние, скорость, ускорение, массу, силу, жесткость, коэф. трения, импульс, работу, мощность, КПД) с учетом их погрешностей; собирать установки для экспериментального изучения законов механики, а также производить расчеты погрешности; читать и строить графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движениях, силы упругости при деформации; решать задачи на определение скорости, ускорения, пути и перемещения, массы, импульса, силы, работы, мощности, энергии; уверенно использовать физические знания для описания движения, в том числе с применением математического аппарата.

## Молекулярная физика (70 ч)

### Основы молекулярно-кинетической теории (50 ч)

Атомистическая гипотеза строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. Диффузия и броуновское движение. Взаимодействие атомов и молекул вещества. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро. Длина свободного пробега. *Динамические и статистические закономерности. Вероятность события. Микро- и макроописание физических систем. Средние значения физических величин. Распределение как способ задания состояния системы. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Опыт Штерна. Опыт Перрена.*

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц и её измерение. Абсолютный нуль. Давление газа. Уравнение состояния идеального

газа как следствие основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов и его частные случаи для постоянного значения температуры, объёма и давления. Закон Дальтона.

Реальные газы. Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры. Зависимость температуры кипения жидкости от давления. Критическая температура. Критическое состояние вещества. Диаграмма состояния вещества. Процессы конденсации и испарения в природе и технике. Получение сжиженных газов. Их свойства и применения. Влажность воздуха. Точка росы. Психрометр. Гигрометр.

Строение и свойства жидкости. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.

Строение и свойства твердых тел. Анизотропия кристаллов. Полиморфизм. Монокристаллы и поликристаллы. Плотная упаковка частиц в кристаллах. Пространственная решётка. Элементарная ячейка. Симметрия кристаллов. *Образование кристаллов в природе и получение их в технике. Понятие о жидких кристаллах. Кристаллы и жизнь.* Аморфные тела. Деформация. Напряжение. Механические свойства твёрдых тел: упругость, прочность, пластичность, хрупкость. Диаграмма растяжения. *Создание материалов с необходимыми техническими свойствами.*

### Основы термодинамики (20 ч)

Термодинамический подход к изучению физических процессов. Термодинамические параметры состояния тела. Внутренняя энергия тела. Работа в термодинамике. Тепловое равновесие.

Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным изопротессам. Адиабатный процесс. *Теплоёмкости газов при постоянном давлении и постоянном объёме.*

Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Необратимость тепловых процессов.

Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и пути его повышения. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая и газовая турбины. Холодильные машины.

Роль тепловых машин в развитии теплоэнергетики и транспорта. Тепловые машины и охрана природы.

В результате изучения основ МКТ и термодинамики учащиеся должны:

<b>Иметь представление</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>
О статистических законах физики; о роли физики в создании и совершенствовании важнейших технических объектов	<b>Понятия:</b> тепловое движение частиц; массы и размеры молекул; идеальный газ, изотермический, изобарный, изохорный и адиабатный процессы, броуновское движение, температура, как мера средней кинетической энергии; количество теплоты; удельные теплоты плавления, парообразования, сгорания; удельная	-измерять и вычислять физические величины (удельную теплоемкость, удельную теплоту плавления, количество теплоты, объем, модуль упругости материала, влажность воздуха) с учетом их погрешностей; -собирать установки для экспериментального изучения законов молекулярной физики и термодинамики, а также производить расчеты погрешности измерений; -читать и строить графики зависимости между основными параметрами



(тепловых двигателей)	теплоемкость; насыщенные и ненасыщенные пары; влажность воздуха, анизотропия кристаллов; упругие и пластические деформации.. <b>Законы и формулы:</b> основное уравнение МКТ, уравнение Менделеева-Клапейрона, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, первый закон термодинамики; необратимость тепловых процессов.	состояния газа, применение первого закона термодинамики к изопроцессам; вычислять работу с помощью графика зависимости давления от объема; -решать задачи на расчет количества вещества, молярной массы, с использованием основного уравнения МКТ, уравнения Менделеева-Клапейрона, связи средней кинетической энергии хаотического движения молекул и температуры, первого закона термодинамики, на расчет работы газа, КПД тепловых двигателей; -уверенно использовать физические знания для объяснения природных явлений и их математического описания.
-----------------------	--	--

## Электродинамика

### Электростатика (38 ч)

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Точечный и распределенный заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряженности. Электрическое поле точечных зарядов. Однородное электрическое поле. *Теорема Остроградского-Гаусса и её применение для расчёта электрических полей. Опыты Иоффе и Милликена.*

Работа электрического поля при перемещении зарядов. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью. Проводники в электрическом поле.

Емкость. Ёмкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля. *Плотность энергии. Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации диэлектриков.*

### Законы постоянного тока (20 ч)

Электрический ток. Электрические цепи с последовательным и параллельным соединением проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для полной цепи. *Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных электрических цепей. Шунты и добавочные сопротивления.*

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность источника тока.

### Список лабораторных работ

1. Вводное занятие: Правила приближённых вычислений.
2. Определение коэффициента полезного действия наклонной плоскости.
3. Определение коэффициента трения скольжения на наклонной плоскости.
4. Изучение подвижного и неподвижного блока.
5. Исследование зависимости скорости равноускоренного движения.

6. Изучение закона сохранения импульса.
7. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.
8. Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту.
9. Сравнение энергий в двух состояниях.
10. Проверка уравнения состояния идеального газа для воздуха.
11. Определение влажности воздуха.
12. Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела.
13. Определение удельной теплоты плавления льда.
14. Знакомство с электроизмерительными приборами.
15. Изучение электрического поля точечных зарядов методом моделирования.
16. Проверка выполнения закона Ома в цепях с последовательным и параллельным соединением резисторов.
17. Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника постоянного тока.
18. Изучение работы источника постоянного тока. Закон сохранения энергии в электрических процессах.

#### Типовые расчеты в 10 классе:

1. Механика.
2. Молекулярная физика.

Для подготовки к промежуточной аттестации (к переводному экзамену) по физике обобщающее повторение – 8 часов.

Экзамен в форме письменной работы за курс 10 класса – 4 часа.

## 11 класс (238 ч)

### Электрический ток в различных средах (14 ч)

Основные положения электронной теории проводимости металлов. Скорость упорядоченного движения электронов в проводнике. Зависимость сопротивления от температуры. *Сверхпроводимость.*

Электрическая проводимость полупроводников и её зависимость от температуры и освещения. *Собственная и примесная проводимость полупроводников. Термо- и фоторезисторы. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Применение полупроводниковых приборов.*

*Электронная эмиссия. Двухэлектродная лампа. Электронные пучки и их свойства. Электронно-лучевая трубка.*

*Законы электролиза. Определение заряда электрона. Применение электролиза в технике.*

*Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газах. Виды самостоятельного разряда (тлеющий, искровой, коронный, дуговой). Техническое использование газового разряда. Понятие о плазме. МГД-генератор.*

### Магнитное поле (21 ч)

Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Сила Ампера. *Принцип действия электроизмерительных приборов.* Сила Лоренца. Движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях. *Ускорители заряженных частиц. Масс-спектрограф. Магнитные свойства вещества. Магнитная запись информации.*

### Электромагнитная индукция. (21 ч)

Электромагнитная индукция. Индукционное электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле.

В результате изучения основ электродинамики (электростатика, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция) учащиеся должны:

<b>Иметь представление</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>
-о динамических законах физики; -о роли физики в создании и совершенствовании важнейших технических объектов (генераторов	<b>Понятия:</b> электрический заряд; электрическое и магнитное поля; напряженность; потенциал; разность потенциалов; напряжение; емкость; диэлектрическая проницаемость; сторонние силы и эдс; энергия электрического поля; сила электрического тока; электрическое напряжение; электрическое сопротивление; магнитная индукция; магнитный поток;	-измерять и вычислять физические величины (эдс и внутреннее сопротивление источника тока; силу тока; напряжение) с учетом их погрешностей; -пользоваться амперметром, вольтметром, выпрямителем электрического тока; -собирать установки для экспериментального изучения

<p>электрического тока, трансформаторов, телефонов, микрофонов), о магнитной записи информации, электролизе, терморезисторах, транзисторах</p>	<p>магнитная проницаемость; термоэлектронная эмиссия, собственная и примесная проводимость полупроводников; p-n переход в полупроводниках; электромагнитная индукция; самоиндукция, индуктивность; энергия магнитного поля;  <b>Законы и формулы:</b> закон Кулона; закон сохранения заряда; закон Ома для полной цепи; закон Джоуля-Ленца; закон электромагнитной индукции; правило Ленца; законы электролиза.</p>	<p>законов электродинамики, а также производить расчеты погрешности измерений;  -читать и строить графики зависимости <math>I(U)</math>, <math>I(R)</math>, <math>P(R)</math>  -решать задачи на закон сохранения заряда, и закон Кулона, на движение и равновесие заряженных частиц в эл. и магнитном полях, на расчет напряженности, напряжения, работы электрического поля, электроемкости, магнитной индукции, силы Ампера, силы Лоренца  -уверенно использовать физические знания расчета электрических цепей с применением закона Ома для участка цепи и полной цепи</p>
--	---	--

### Механические колебания и волны (21 ч)

Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Математический маятник. Колебания груза на пружине. Формулы для периодов колебаний математического и пружинного маятников. Превращение энергии при колебательном движении. Резонанс. *Автоколебания.*

Механические волны. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Уравнение гармонической волны. Принцип Гюйгенса. Когерентность. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция.

*Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона. Эхо.*

### Электромагнитные колебания (28 ч)

Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Гармонические колебания. Собственная частота колебаний в контуре. *Затухающие электрические колебания. Графическое представление гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Гармонические и негармонические колебания в природе и технике.*

*Автоколебания. Генератор незатухающих колебаний на транзисторе.*

*Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Действующее значение напряжения и силы тока. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Закон Ома для полной цепи переменного тока. Электрический резонанс. Мощность в цепи переменного тока.*

*Трансформатор. Производство, передача электрической энергии, её использование в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве.*

### Геометрическая оптика (21 ч)

Отражение и преломление света. Показатель преломления. *Принцип Ферма.* Полное внутреннее отражение. Плоское зеркало. *Сферическое зеркало. Построение изображения в сферическом зеркале. Оптический клин.* Линза. Формула тонкой линзы. ``Удобные`` лучи для построения изображений в линзе. Глаз как оптическая система. Очки. *Устройство и принцип действия фотоаппарата. Проекционный аппарат. Луна. Микроскоп.* Границы применимости геометрической оптики.

### Электромагнитные волны (28 ч)

Электромагнитные волны и скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн. *Энергия электромагнитной волны. Плотность потока излучения /поверхностная. Вихревое электрическое поле.*

Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиотелефонной связи. *Амплитудная модуляция и детектирование. Простейший радиоприёмник. Радиолокация. Понятие о телевидении. Радиосвязь в космосе.*

Скорость распространения электромагнитной волны. Когерентность. Интерференция света и её применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решётка. Дисперсия света. Поляризация света.

Электромагнитные излучения разных длин волн – радиоволны, инфракрасное излучение, видимое излучение, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения. Свойства и применения этих излучений.

Иметь представления	Знать	Уметь
<p>О современных тенденциях в области волновых процессов о роли физики в создании и совершенствовании важнейших технических объектов (телекоммуникационных устройств,)</p>	<p><b>Понятия:</b> свободные и вынужденные колебания, амплитуда, период, частота, циклическая частота, колебательный контур, переменный ток, резонанс, электромагнитная волна, интерференция, дифракция и дисперсия, показатель преломления, оптическая сила линзы. <b>Законы:</b> законы отражения и преломления света, Закон Ома для полной цепи переменного тока, уравнения колебаний математического и пружинного маятников</p>	<p>-измерять и вычислять физические величины (длину световой волны, силу тока в цепях с переменным током, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы) с учетом их погрешностей; -собирать установки для экспериментального изучения волнового движения и световых явлений, а также производить расчеты погрешности измерений; -читать и строить графики зависимости между основными параметрами переменного тока; волн и колебаний; решать задачи на применение формул, связывающих длину волны с частотой, на применение закона преломления света; -уверенно использовать физические знания для объяснения природных явлений и их математического описания с применением тригонометрии, алгебры и начал математического анализа</p>

### Элементы теории относительности (6 ч)

Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. *Релятивистский закон сложения скоростей. Пространство и время в специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Связь полной энергии с импульсом и массой тела.*

### Квантовая физика (21 ч)

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. *Вакуумный и полупроводниковый фотоэлементы. Применение фотоэффекта в технике.*

Фотон, свойства фотона. *Эффект Комптона. Давление света. Опыты П.Н.Лебедева и С.И.Вавилова. Химическое действие света и его применение.*

*Волновые свойства частиц - волны де Бройля. Дифракция электронов. Принцип неопределенности Гейзенберга.*

### Атом и атомное ядро (21 ч)

*Испускание и поглощение света атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ и его применение.*

Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора.

*Лазер. Квантовые генераторы и усилители.*

Состав ядра атома. Нуклон. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Дефект масс.

Радиоактивность. *Методы регистрации элементарных частиц. Дозиметрия. Закон радиоактивного распада. Углеродное датирование. Статистический характер процессов в микромире.*

Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. *Энергетический выход ядерных реакций. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.*

*Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире.*

<b>Иметь представление</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>
о статистических законах физики; о роли физики в создании и совершенствовании важнейших технических объектов (ядерных реакторов, лазеров)	<b>Понятия:</b> квант, нуклон, ядро, фотон, фотоэффект, корпускулярно-волновой дуализм, радиоактивный распад, термоядерная реакция, цепная реакция <b>Законы и формулы:</b> принцип относительности Эйнштейна; принцип постоянства скорости света в вакууме, связь массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада.	-определять продукты ядерных реакций, рассчитывать энергетический выход ядерной реакции - определять знак заряда или направление движения элементарных частиц по трекам на фотографиях -вычислять красную границу фотоэффекта и энергию фотоэлектронов на основе уравнения Эйнштейна -решать задачи на применение формул, связывающих энергию и импульс фотона с частотой соответствующей световой волны. уверенно использовать физические знания для объяснения природных явлений и их математического описания с применением тригонометрии и математического анализа

## Строение Вселенной (8 ч)

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. «Красное смещение» в спектрах галактик. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной.

Обобщающее повторение, повторение по темам 10 класса - 28 ч.

### Список лабораторных работ для 11 класса

1. Изучение работы осциллографа.
2. Определение удельного заряда электрона.
3. Изучение ВАХ полупроводникового диода.
4. Определение ускорения свободного падения.
5. Определение жесткости пружины.
6. Изучение работы колебательного контура.
7. Изучение устройства и работы трансформатора.
8. Закон Ома в цепи переменного тока. Электрический резонанс.
9. Определение показателя преломления прозрачного материала.
10. Определение фокусного расстояния линзы.
11. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки.
12. Изучение треков заряженных частиц (по фотографиям, 3 варианта).
13. Проверка закона сохранения импульса при столкновении частиц (по фотографиям, 2 варианта).

## Требования к уровню подготовки выпускников

**В результате изучения физики на профильном уровне ученик должен  
знать/понимать**

- **смысл понятий:** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- **смысл физических величин:** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;
- **смысл физических законов, принципов и постулатов** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;
- **вклад российских и зарубежных ученых**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;
- **уметь**
- **описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:** независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;
- **приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:** наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или



явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

- **описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;**
  - **применять полученные знания для решения физических задач;**
  - **определять:** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
  - **измерять:** скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
  - **приводить примеры практического применения физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
  - **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; **использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
  - анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
  - рационального природопользования и защиты окружающей среды;
  - определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

**Список учебников, рекомендованных Минобрнауки РФ,  
а также используемой учебно-методической литературы  
на 2010-2011 учебный год:**

1. Балашов М.М., Гомонова А.И., Долицкий А.Б. и др. / Под ред. Мякишева Г.Я. Механика (профильный уровень), 10 , Дрофа
2. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Молекулярная физика. Термодинамика (профильный уровень) 10 , Дрофа
3. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Электродинамика (профильный уровень) 10-11 , Дрофа
4. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Колебания и волны (профильный уровень) 11 , Дрофа
5. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Оптика. Квантовая физика (профильный уровень) 11 , Дрофа  
Задачники:
6. Л.А. Кирик. Физика-9,10,11. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. – М.: Илекса, 2004-2010.

Пособия по физике издательства НГТУ:

7. Атомная физика. Типовой расчет. Часть 1. Задачи. Составитель Г.П. Поляшова. 2006.
8. Кинематика. Задания для семинарских занятий. Составитель Е.В. Немировская. 2008.
9. Контрольные работы по физике. Составители: В.Н.Кочеткова, Н.Ф. Лосева и др. 2009.
10. Магнитное поле. Магнитные явления. Составитель Бакулова Н.В. 2006.
11. Молекулярная физика. Типовой расчет. Немировская Е.В., Пятаева И.Н. Новосибирск, 2005.
12. Постоянный ток. Ток в различных средах. Составитель Н.В. Бакулова. 2008.
13. Типовой расчет. Механика. Задачи 10 класс. Составили: О. В. Заковряшина, Н.В. Шадрина. 2006.
14. Физика. Методические указания к лабораторным работам. Составили: Н.В. Бакулова, О.В. Заковряшина и др. 2006.
15. Физика. Механика. Контрольные задания для учащихся лицей НГТУ. Составители: Н.Ф. Лосева, И.Н. Пятаева и др. 2008.