

*Приложение*  
*к ОПОП по специальности*  
*29.02.07 «Производство изделий из бумаги и картона»*

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«СУРАЖСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-АГРАРНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОУД.11 Физика**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального Государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО)

**29.02.07 Производство изделий из бумаги и картона**

Организация-разработчик: ГАПОУ «Суражский промышленно-аграрный техникум»

Разработчик: Торопо Е.А - преподаватель физики

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	<b>стр.</b>
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>18</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОУД. 11 ФИЗИКА

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины «ОУД. 11 Физика» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО):

*29.02.07 Производство изделий из бумаги и картона*

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общеобразовательный цикл .

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения учебной дисциплины «Физика» обучающийся должен **знать/понимать:**

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон , теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующее излучение, планета, звезда , галактика, Вселенная.

-смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, энергия, абсолютная температура, количество теплоты, заряд;

- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

-вклад Российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

#### **Уметь:**

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света, излучение и поглощение света атомами, фотоэффект;

-отличать гипотезы от научных теорий;

- делать выводы на основе экспериментальных данных;

-приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теории, позволяет проверить истинность теоретических выводов.

Изучение дисциплины направлено на формирование общих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 121 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 121 часов;

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «ОУД.11 Физика»

#### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<b>121</b>
в том числе:	
Лабораторные и практические работы	21
Лекций	100
<i>Аттестация в форме экзамена</i>	

По данной дисциплине предусмотрено выполнение проектов.

#### **Перечень тем индивидуальных проектов:**

- Александр Степанович Попов — русский ученый, изобретатель радио.
- Альтернативная энергетика.
- Акустические свойства полупроводников.
- Атомная батарейка и радиоактивные подсветки
- Физические принципы функционирования информационных и телекоммуникационных систем
- Астрономия наших дней. Астероиды.
- Атомная физика. Изотопы. Применение радиоактивных изотопов.
- Бесконтактные методы контроля температуры.
- Биполярные транзисторы.
- Величайшие открытия физики.
- Электрические разряды на службе человека.
- Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
- Вселенная и темная материя.
- Голография и ее применение.
- Беспроводная передача электричества
- Дифракция в нашей жизни.
- Жидкие кристаллы.

- Значение открытий Галилея.
- Альберт Эйнштейн и цифровая техника (фотоаппараты и т.д).
- Использование электроэнергии в транспорте.
- Классификация и характеристики элементарных частиц.
- Криоэлектроника (микроэлектроника и холод).
- Возможности современных лазеров.
- Леонардо да Винчи — ученый и изобретатель.
- Микроволновое излучение. Польза и вред.
- Метод меченых атомов.
- Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
- Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники.
- Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.
- Николай Коперник — создатель гелиоцентрической системы мира.
- Нильс Бор — один из создателей современной физики.
- Нуклеосинтез во Вселенной.
- Оптические явления в природе.
- Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.
- Переменный электрический ток и его применение.
- Плазма — четвертое состояние вещества.
- Планеты Солнечной системы.
- Полупроводниковые датчики температуры.
- Применение жидких кристаллов в промышленности.
- Применение ядерных реакторов. • Природа ферромагнетизма.
- Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
- Происхождение Солнечной системы.
- Пьезоэлектрический эффект его применение.
- Реликтовое излучение.
- Сенсорные экраны и физические процессы
- Рождение и эволюция звезд.
- Современная спутниковая связь.
- Современная физическая картина мира.
- Современные средства связи.
- Солнце — источник жизни на Земле.

- Управляемый термоядерный синтез. • Ускорители заряженных частиц.
- Физика в современных технологиях
- Физические свойства атмосферы.
- Фотоэлементы.
- Черные дыры.
- Шкала электромагнитных волн.
- Экологические проблемы и возможные пути их решения.



## **2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физика»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы,	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы кинематики</b>		<b>15</b>	
	Предмет физики. Физические явления	2	ОК 1-3
	Пространство и время. Система отсчета	1	ОК 4,7
	Механическое движение. Материальная точка.	1	ОК 4,6
	Основная задача механики. Траектория, путь и перемещение.	1	ОК 1
	Скорость.	1	ОК 2,7
	Ускорение.	1	ОК 5,9
	Равноускоренное прямолинейное движение.	1	ОК 3,7,9
	П.р.Решение задач по теме «Основы кинематики»	2	ОК 5
	Равномерное движение по окружности. Принцип относительности. Преобразования Галлилея.	1	ОК 2,6
	Лабораторная работа: -Измерение ускорения тела при равноускоренном движении	1	ОК 1-7
	П.р.»Решение задач по теме»Основы кинематики»	1	ОК 5,6.
	Контроль знаний по теме «Основы кинематики»	2	ОК 5,9
<b>Раздел 2. Основы динамики</b>		<b>12</b>	

	Понятие о силе и массе. Законы Ньютона. Следствия из законов Ньютона.	1	ОК 1-3
	Принципы взаимодействия и различные виды сил.	1	ОК 4,7
	П.р. «Решение задач по теме «Законы Ньютона»	1	ОК 4,6
	Гравитационное взаимодействие. Закон всемирного тяготения	1	ОК 1
	Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Движение под действием силы тяжести.	1	ОК 2,7
	П.р.»Решение задач по теме «Сила тяжести».	1	ОК 5,9
	Движение искусственных спутников. Перегрузки и невесомость.	1	ОК 3,7,9
	Лабораторная работа: -Измерение коэффициента трения скольжения.	1	ОК 5
	П.р.»Решение задач по теме «Гравитационное взаимодействие»	2	ОК 2,6
	Контроль знаний по теме «Основы динамики.»	2	ОК 1-7
<b><i>Раздел 3 Законы сохранения в механике</i></b>		<b>13</b>	
	Механическая работа и мощность.	1	ОК 5,9
	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.	1	ОК 1-3
	Теорема о потенциальной энергии. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.	1	ОК 4,7
	П.р «Решение задач по теме «Механическая работа».	1	ОК 4,6

	Импульс. Закон сохранения импульса.	1	ОК
	Столкновение тел	1	ОК 2,7
	П.р.»Решение задач на тему» Импульс»	2	ОК 5,9
	Реактивное движение.	1	ОК 3,7,9
	П.р.»Решение задач по теме «Импульс . Закон сохранения импульса»	1	ОК 5
	Контроль знаний по теме «Законы сохранения в механике»	2	ОК 2,6
<b><i>Раздел 4. Механические колебания и волны</i></b>		<b>10</b>	
	Свободные колебания Динамика свободных колебаний.	1	ОК 4,7
	Гармонические колебания. Превращение механической энергии при колебательном движении.	1	ОК 4,6
	Вынужденные колебания.	1	ОК 1
	Механические волны.	1	ОК 2,7
	Звуковые волны. Громкость и высота звука.	1	ОК 5,9
	Устойчивое равновесие.	1	ОК3,7,9
	Лабораторная работа: -Изучение движения конического маятника.	1	ОК5

	Лабораторная работа: -Изучение ускорения свободного падения с помощью маятника.	1	ОК 2,6
	Контроль знаний по теме «Механические колебания и волны»	2	ОК 1-7
<b>Раздел 5. Специальная теория относительности</b>		<b>2</b>	
	Классические представления о пространстве и времени. Постулаты Эйнштейна.	2	ОК 4,7
<b>Раздел 6. Постоянное электромагнитное поле.</b>		<b>12</b>	
	Электрический заряд.	1	ОК 1
	Электромагнитное поле.	1	ОК 2,4
	Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в электрическом поле.	1	ОК 2,7
	Движение заряженной частицы в магнитном поле. Применение силы Лоренца.	1	ОК5,9
	Электростатическое поле точечного заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции для электрического поля.	1	ОК 3,7,9
	Основная теорема электростатики.	1	ОК 5
	Энергетические характеристики электростатического поля. Связь между напряженностью и напряжением.	1	ОК 2,6

	Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Закон Ампера.	1	ОК 1-7
	Действие магнитного поля на рамку с током. Диэлектрики в электростатическом поле.	1	ОК 1-9
	Проводники в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы.	1	ОК 5,9
	Энергия электрического поля. Магнитное поле в веществе.	1	ОК1-3
	Контроль знаний по теме «Постоянное электромагнитное поле»	2	ОК 1-9
<b><i>Раздел 7. Постоянный электрический ток.</i></b>		<b>8</b>	
	Электронная теория металлов. Постоянный электрический ток. Закон Джоуля – Ленца.	1	ОК 4,7
	Сопротивление проводника. Стороннее поле. ЭДС.	1	ОК 4,6
	Закон Ома. Расчет электрических цепей.	1	ОК 1
	Мощность постоянного тока. Полупроводники. Полупроводниковые приборы.	1	ОК 2,7
	Термоэлектронная эмиссия и электровакуумные приборы. Электрический ток в газах. Плазма.	1	ОК 5,9
	Электрический ток в жидкостях. Электролиз.	1	ОК 3,7,9
	Контроль знаний по теме «Постоянный электрический ток»	2	ОК 5

<b>Раздел 8. Переменное электромагнитное поле.</b>		<b>10</b>	
	Индукция электрического тока. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	1	ОК 1-7
	Самоиндукция. Переменный ток.	1	ОК1-9
	Мощность в цепи переменного тока. Сопротивление в цепи переменного тока.	1	ОК 5,9
	Колебательный контур.	1	ОК 1-3
	Автоколебания. Передача электроэнергии на расстоянии. Трансформатор.	1	ОК 4,7
	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.	1	ОК 4,6
	Принцип радиосвязи.	2	ОК 1
	Контроль знаний по теме «Переменное электромагнитное поле»	2	ОК 2,7
<b>Раздел 9. Оптика</b>		<b>11</b>	
	Принцип Ферма. Поляризация света. Отражение света. Преломление света.	1	ОК 2,6
	Дисперсия света. Цвета тел.	1	ОК1-7
	Интерференция света.	1	ОК 1-9
	Дифракция света.	1	ОК 5,9

	Геометрическая оптика. Линзы. Дефекты зрения. Очки.	1	ОК 1-3
	Инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучение.	1	ОК 4,7
	Фотоны. Фотоэффект.	1	ОК 4,6
	Лабораторная работа:	1	ОК 1
	-Измерение фокусного расстояния и оптической силы линзы.		
	Лабораторная работа: -Определение показателя преломления стекла.	1	ОК 2,7
	Контроль знаний по теме «Оптика»	2	ОК 5,9
<b>Глава 10. Термодинамика</b>		<b>8</b>	
	МКТ строения вещества.	1	ОК 2,6
	Общее начало термодинамики. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии.	1	ОК 1-7
	Теплообмен. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики.	1	ОК 1-9
	Энтропия. Второй закон термодинамики. Температура. Третий закон термодинамики.	1	ОК 5,9
	Тепловые двигатели.	1	ОК 1-3
	Лабораторная работа: -Сравнение количества теплоты при смешивании воды разной температуры.	1	ОК 4,7
	Контроль знаний по теме «Термодинамика»	2	ОК 4,6



<b>Глава 11. Газовые законы.</b>		<b>7</b>	
	Идеальный газ. Внутренняя энергия идеального газа. Закон Дальтона. Объединенный газовый закон.	1	ОК 1-9
	Изопроцессы в идеальном газе. Основное уравнение МКТ идеального газа.	1	ОК 2,6
	Атмосфера Земли. Влажность воздуха. Адиабатные процессы в атмосфере.	1	ОК 1-7
	Лабораторная работа: -Наблюдение за охлаждением воды при ее испарении и определении влажности воздуха.	1	ОК 1-9
	Лабораторная работа: -Определение атмосферного давления с помощью закона Бойля-Мариотта	1	ОК 5,9
	Контроль знаний по теме «Газовые законы»	2	ОК 1-3
<b>Глава 12. Атомная и ядерная физика.</b>		<b>13</b>	
	Строение атомного ядра. Вынужденные излучения.	1	ОК 4,6
	Строение атомного ядра.	1	ОК 1
	Ядерные силы. Энергия связи. Дефект массы.	2	ОК 2,7
	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	2	ОК 5,9
	Ядерные реакции. Энергетический выход ядерной реакции.	2	ОК 3,7,9
	Лабораторная работа:	2	

	-Изучение треков заряженных частиц.		
	Контроль знаний по теме «Атомная и ядерная физика»	1	ОК 5,8
	<b>Итого: Всего</b>	<b>121ч.</b>	
	<b>1 семестр</b>	<b>51ч.</b>	
	<b>2 семестр</b>	<b>70ч.</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы учебной дисциплины имеется:  
учебный кабинет «Физика»

Оборудование учебного кабинета:

посадочные места по количеству обучающихся – 26 мест;  
рабочее место преподавателя;  
комплект учебно – наглядных пособий;

Технические средства обучения:

компьютер;  
мультимедиапроектор;  
методические пособия.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Основные источники:

*Дмитриева В. Ф.* Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2020.

*Дмитриева В. Ф.* Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учеб. пособие для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2021.

*Дмитриева В. Ф., Васильев Л. И.* Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования /

*Дмитриева В. Ф.* Физика для профессий и специальностей технического профиля. Лабораторный практикум: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования / В. Ф. Дмитриева,

**Дополнительные источники:**

*Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И.* Физика. Учебник для 10 кл. – М., 2020.

*Генденштейн Л.Э. Дик Ю.И.* Физика. Учебник для 11 кл. – М., 2021.

*Громов С.В.* Физика: Механика. Теория относительности. Электродинамика: Учебник для 10 кл. общеобразовательных учреждений. – М., 2021.

*Громов С.В.* Физика: Оптика. Тепловые явления. Строение и свойства вещества: Учебник для 11 кл. общеобразовательных учреждений. – М., 2020.

*Дмитриева В.Ф.* Задачи по физике: учеб. пособие. – М., 2021.

*Дмитриева В.Ф.* Физика: учебник. – М., 2020.

*Касьянов В.А.* Физика. 10 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М., 2021.

*Касьянов В.А.* Физика. 11 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М., 2020.

*Самойленко П.И., Сергеев А.В.* Сборник задач и вопросы по физике: учеб. пособие. – М., 2020.

*Самойленко П.И., Сергеев А.В.* Физика (для нетехнических специальностей): учебник. – М., 2021.

#### Интернет-ресурсы

[www.stroy-mart.ru/articles/158/780/197.html](http://www.stroy-mart.ru/articles/158/780/197.html)Москва

[www.plitkamarket.ru/info/Oblizovochnie\\_raboti](http://www.plitkamarket.ru/info/Oblizovochnie_raboti)Москва

[slovari.yandex.ru/.../article/00053/99200.htm](http://slovari.yandex.ru/.../article/00053/99200.htm)

[janna.vlink.ru/obl\\_kamen.htm](http://janna.vlink.ru/obl_kamen.htm)Волгоград

[www.rcst.ru/oblitsovochnie-raboti.html](http://www.rcst.ru/oblitsovochnie-raboti.html)Москва

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения</b> (освоенные умения, усвоенные знания)	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p><b>Механика</b></p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся <b>должен знать:</b></p> <p><u>Понятия:</u> система отсчета, движение, ускорение, материальная точка, перемещение, силы.</p> <p>Текущий контроль в виде устных опросов, мини-тестов, физических диктантов.</p> <p><u>Законы и принципы:</u> законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, закон Гука, законы сохранения импульса и энергии.</p> <p>Контроль в виде самостоятельных работ, контрольных работ</p> <p><b>должен уметь:</b></p> <p>пользоваться секундомером, читать и строить графики, изображать, складывать и вычитать вектора.</p>	<p>самостоятельные работы, контрольные работы</p> <p>практические работы.</p>
<p><b>Молекулярная физика</b></p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся <b>должен знать:</b></p>	

<p><u>Понятия</u> : тепловое движение частиц, массы и размеры молекул, идеальный газ, изопроцессы, броуновское движение, температура, насыщенный пар, кипение, влажность, кристаллические и аморфные тела.</p> <p><u>Законы и принципы</u>: основное уравнение МКТ, уравнение Менделеева – Клайперона, I и II закон термодинамики.</p> <p><b>должен уметь</b>: использование кристаллов в технике, тепловые двигатели, методы профилактики с загрязнением окружающей среды.</p>	<p>устный опрос, мини-тест, физический диктант.</p> <p>самостоятельные и контрольные работы</p> <p>создание проектов, сообщений и рефератов</p>
<p><b>Электродинамика</b></p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся <b>должен знать</b>:</p> <p><u>Понятия</u>: электрический заряд, электрическое и магнитное поля, напряженность, разность потенциалов, напряжение, емкость, диэлектрическая проницаемость, емкость, сторонние силы, ЭДС, полупроводник. Электромагнитная индукция, самоиндукция, индуктивность, свободные и вынужденные колебания, колебательный контур, переменный ток, резонанс, электромагнитная волна, интерференция, дифракция и дисперсия</p>	<p>устный опрос, мини-тест, физический диктант</p> <p>самостоятельные и контрольные работы</p>

<p>света.</p> <p><u>Законы и принципы:</u> закон Кулона, закон сохранения заряда, принцип суперпозиции, законы Ома. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца, законы отражения и преломления света, связь массы и энергии.</p> <p><b>должен уметь:</b></p> <p>пользоваться электроизмерительными приборами, устройство полупроводников, собирать электрические цепи.</p>	<p>устный опрос, мини-тест, физический диктант</p>
<p><b>Электромагнитное поле в веществе</b></p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся <b>должен знать:</b></p> <p>Понятия: Сила тока, напряжение, сопротивление, мощность, ЭДС.</p> <p>Законы: Закон Ома</p> <p><u>Учащиеся должны уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Измерять силу тока и напряжение в цепях переменного тока.</li> <li>- Использовать трансформатор.</li> <li>- Измерять длину световой волны</li> </ul>	<p>Контроль за практической деятельностью</p>
<p><b>Квантовая физика</b></p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся <b>должен знать</b></p> <p><u>Понятия:</u> фотон, фотоэффект, корпускулярно – волновой дуализм, ядерная модель атома, ядерная реакция, энергия связи, радиоактивный распад,</p>	<p>Текущий контроль в виде устных опросов, мини-тестов, физических диктантов</p>

цепная реакция, термоядерная реакция, элементарные частицы.

Законы и принципы: законы

фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада.

Учащиеся должны уметь: решать задачи

на применение формул, связывающих энергию и импульс фотона с частотой световой волны, вычислять красную границу фотоэффекта, определять продукты ядерной реакции.

Контроль в виде самостоятельных и контрольных работ.