

План по подготовке к ЕГЭ по физике
на 2020-2021 учебный год

Составитель:

Учитель физики

Милькова Светлана Александровна

г. Екатеринбург

Пояснительная записка

План составлен для учащихся 11 классов, которые собираются сдавать единый государственный экзамен по физике. Он рассчитана на 35 часов, т.е. 1 час в неделю.

Целью курса является подготовка учащихся к ЕГЭ по физике

Задачи курса

В ходе изучения курса учащиеся должны:

- Актуализировать знания по темам и разделам школьного курса физики.
- Систематизировать их в форме, удобной для решения задач.
- Научить применять системы знаний по темам и разделам школьного курса физики для выполнения заданий из ЕГЭ.
- Выработать соответствующую стратегию выполнения экзаменационной работы.

План предназначен для повторения школьного курса физики и включает в себя 5 циклов повторения. На первом из них учащиеся осваивают общие приемы подготовки к ЕГЭ. На 2-4 применяют их для повторения других разделов физики. На последнем - вырабатывают стратегию выполнения экзаменационной работы.

Тематическое планирование.

Класс:11

Учитель: Милькова С.А.

Количество часов: 35

Настоящий тематический план ориентирован на использование учебников

1. Физика 11 клас/ Г.Я. Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М.Чаругин- М.: Просвещение 2014

2. Физика 10 класс/ Г.Я. Мякишев, Б.Б.Буховцев,Н.Н.Сотский- М.: Просвещение 2010

Дополнительная литература:

1.Физика. Полный курс подготовки: разработка реальных экзаменационных заданий/ И.Л.Касаткина-М,;АСТ: Астрель, 2009

2.ЕГЭ. Физика: Раздаточный материал тестовых тренировочных заданий/О.Ф.Кабардин, С.И.Кабардина, В.А.Орлов 2019

3.Физика. Задачник.10-11кл.: Пособие для образовательных учреждений/ Рымкевич А.П.-М.: Дрофа, 2003

Тематическое планирование

	Тематика занятия	Базовый уровень	Повышенный уровень
1.	Прямолинейное равномерное движение. Графическое представление движения и решение задач на РД различными способами (координатный и графический). Решение задач на среднюю скорость и алгоритм. Графический способ решения задач на среднюю скорость.	Задания 1. Кинематика Задания 7. Механика. Установление соответствия	
2.	Ускорение. Равнопеременное движение: движение при разгоне и торможении. Перемещение при равноускоренном движении.	Задания 1. Кинематика Задания 7. Механика. Установление соответствия	
3.	Графическое представление РУД. Графический и координатный методы решения задач на РУД. Графический способ решения задач на среднюю скорость при РУД.	Задания 1. Кинематика Задания 6. Механика. Изменение физических величин в процессах	
4.	Проверочная работа по теме «Виды движения»		
5.	Силы в природе. Законы Ньютона. Решение задач на законы Ньютона по алгоритму.	Задания 2. Силы в природе, законы Ньютона	Задания 28. Механика. Молекулярная физика (расчетная задача)
6.	Координатный метод решения задач: движение тел по наклонной плоскости. Координатный метод решения задач: вес движущегося тела.	Задания 2. Силы в природе, законы Ньютона	Задания 28. Механика. Молекулярная физика (расчетная задача)
7.	Координатный метод решения задач: движение связанных тел и с блоками. Решение задач на законы для сил тяготения: свободное падение; движение тела, брошенного вертикально вверх.	Задания 2. Силы в природе, законы Ньютона Задания 6. Механика. Изменение физических величин в процессах Задания 7. Механика. Установление соответствия	Задания 29. Механика (расчетная задача)
8.	Движение тела, брошенного под углом к горизонту, и движение тела, брошенного горизонтально: определение дальности, времени полета, максимальной высота подъема.	Задания 3. Импульс, энергия, законы сохранения Задания 6. Механика. Изменение физических величин в процессах Задания 7. Механика. Установление соответствия	Задания 27. Механика — квантовая физика (качественная задача) Задания 29. Механика (расчетная задача)

9.	Характеристики движения тел по окружности: угловая скорость, циклическая частота, центростремительное ускорение, период и частота обращения. Движение в поле гравитации и решение астрономических задач. Космические скорости и их вычисление.	Задания 3. Импульс, энергия, законы сохранения	Задания 28. Механика. Молекулярная физика (расчетная задача)
10.	Центр тяжести. Условия и виды равновесия. Момент силы. Определение центра масс и алгоритм решения задач на его нахождение. Решение задач на определение характеристик равновесия физической системы по алгоритму	Задания 3. Импульс, энергия, законы сохранения. Задания 4. Статика, механические колебания и волны	
11.	Проверочная работа по динамике. Анализ работы и разбор наиболее трудных задач.		
12.	Импульс силы. Решение задач на второй закон Ньютона в импульсной форме. Алгоритм решения задач на абсолютно упругий и абсолютно неупругий.	Задания 3. Импульс, энергия, законы сохранения.	Задания 27. Механика — квантовая физика (качественная задача) Задания 28. Механика. Молекулярная физика (расчетная задача) Задания 29. Механика (расчетная задача)
13.	Решение задач на закон сохранения импульса и реактивное движение. Алгоритм решения задач на абсолютно упругий и абсолютно неупругий.	Задания 3. Импульс, энергия, законы сохранения.	Задания 27. Механика — квантовая физика (качественная задача) Задания 29. Механика (расчетная задача)
14.	Работа и мощность. КПД механизмов. Динамический и энергетический методы решения задач на определение работы и мощности.	Задания 9. Термодинамика	
15.	Потенциальная и кинетическая энергия. Решение задач на закон сохранения и превращения энергии.	Задания 3. Импульс, энергия, законы сохранения.	Задания 27. Механика — квантовая физика (качественная задача) Задания 28. Механика. Молекулярная физика (расчетная задача) Задания 29. Механика (расчетная задача)
16.	Проверочная работа по теме «Закон сохранения и импульса»		
17.	Решение задач на основные характеристики частиц (масса, размер, скорость). Решение задач на основное	Задания 8. Тепловое равновесие, уравнение состояния	Задания 28. Механика. Молекулярная физика (расчетная задача)

	уравнение МКТ и его следствия. Решение задач на характеристики состояния газа в изопроцессах. Графические задачи на изопроцессы.	Задания 11. Термодинамика и МКТ. Изменение физических величин в процессах	
18.	Решение задач на свойство паров и характеристик влажности воздуха. Решение задач на определение характеристик твердого тела: закон Гука в двух формах, графические задачи на закон Гука.	Задания 8. Тепловое равновесие, уравнение состояния Задания 10. Термодинамика, тепловое равновесие	
19.	Проверочная работа на основы МКТ. Анализ теста по законам сохранения и разбор наиболее трудных задач по основам МКТ		
20.	Внутренняя энергия, работа и количество теплоты. Решение задач Алгоритм и решение задач на уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Решение количественных графических задач на вычисление работы, количество теплоты, изменения внутренней энергии	Задания 9. Термодинамика Задания 11. Термодинамика и МКТ. Изменение физических величин в процессах Задания 12. Термодинамика и МКТ. Установление соответствия	Задания 28. Механика. Молекулярная физика (расчетная задача) Задания 25. Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача) Задания 30. Молекулярная физика (расчетная задача)
21.	Тепловые двигатели. Расчет КПД тепловых установок. Графический способ решения задач на 1 и 2 законы термодинамики	Задания 10. Термодинамика, тепловое равновесие Задания 12. Термодинамика и МКТ. Установление соответствия	Задания 28. Механика. Молекулярная физика (расчетная задача) Задания 25. Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача) Задания 30. Молекулярная физика (расчетная задача)
22.	Тестовая работа на основные законы термодинамики		
23.	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Решение задач по алгоритму на сложение электрических сил с учетом закона Кулона в вакууме и среде. Решение задач на принцип суперпозиции полей (напряженность, потенциал). Решение задач по алгоритму на сложение полей.	Задания 13. Электрическое поле, магнитное поле	
24.	Решение задач на напряженность и напряжение энергетическим методом. Электроемкость плоского конденсатора. Решение задач на описание систем конденсаторов. Энергия электрического поля.	Задания 13. Электрическое поле, магнитное поле Задания 14. Электричество и магнетизм	Задания 25. Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача) Задания 31. Электродинамика (расчетная задача)

25.	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: вектор магнитной индукции и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитных и электромагнитных полях (алгоритм решения задач).	Задания 13. Электрическое поле, магнитное поле Задания 18. Электродинамика, оптика, СТО. Установление соответствия	Задания 25. Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача) Задания 31. Электродинамика (расчетная задача)
26.	Законы последовательного и параллельного соединений. Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей (смешанных). Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи	Задания 14. Электричество и магнетизм Задания 18. Электродинамика, оптика, СТО. Установление соответствия	Задания 25. Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача) Задания 31. Электродинамика (расчетная задача)
27.	Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Джоуля — Ленца, расчет КПД электроустановок.	Задания 14. Электричество и магнетизм Задания 18. Электродинамика, оптика, СТО. Установление соответствия	Задания 25. Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача)
28.	Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Решение задач на ток в металлах. Электролиты и законы электролиза. Решение задач на законы электролиза. Электрический ток в вакууме и газах. Движение заряженных частиц в электрических и электромагнитных полях.	Задания 15. Электромагнитная индукция, оптика Задания 14. Электричество и магнетизм	
29.	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции и самоиндукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность. Решение графических задач	Задания 13. Электрическое поле, магнитное поле Задания 14. Электричество и магнетизм	Задания 25. Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача) Задания 31. Электродинамика (расчетная задача)
30.	Уравнение гармонического колебания и его решение для электромагнитных колебаний. Решение задач на гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики разными методами (числовой, графический, энергетический). Переменный электрический ток: метод векторных диаграмм. Решение задач на расчет электрических цепей по переменному току.	Задания 16. Электромагнитная индукция. Оптика Задания 17. Электродинамика и оптика. Изменение физических величин в процессах	Задания 25. Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача)
31.	Проверочная работа по электродинамике. Анализ и разбор наиболее трудных задач по электродинамике		
32.	Задачи на описание различных свойств	Задания 15. Электромагнитная	Задания 26. Электродинамика.

	<p>электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление. Задачи по геометрической оптике: зеркала, призмы, линзы, оптические схемы.</p>	<p>индукция, оптика Задания 16. Электромагнитная индукция. Оптика Задания 17. Электродинамика и оптика. Изменение физических величин в процессах Задания 18. Электродинамика, оптика, СТО. Установление соответствия</p>	<p>Квантовая физика (расчетная задача)</p>
33.	<p>Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия. Классификация задач по СТО и примеры их решения</p>	<p>Задания 16. Электромагнитная индукция. Оптика Задания 17. Электродинамика и оптика. Изменение физических величин в процессах Задания 18. Электродинамика, оптика, СТО. Установление соответствия Задания 19. Ядерная физика</p>	
34.	<p>Квантовые свойства света. Решение задач на фотоэффект и характеристики фотона. Состав атома и ядра. Ядерные реакции. Решение задач на атомную и ядерную физику. Алгоритм решения задач на расчет дефекта масс и энергетический выход реакций, закон радиоактивного распада.</p>	<p>Задания 20. Линейчатые спектры, фотоны, закон радиоактивного распада Задания 21. Квантовая физика. Изменение физических величин в процессах. Установление соответствия Задания 22. Механика — квантовая физика (<i>методы научного познания</i>) Задания 23. Механика — квантовая физика Задания 24. Солнечная система, звёзды, галактики</p>	<p>Задания 26. Электродинамика. Квантовая физика (расчетная задача) Задания 27. Механика — квантовая физика (качественная задача) Задания 32. Электродинамика. Квантовая физика (расчетная задача)</p>
35.	Итоговая работа с элементами ЕГЭ		

Приложение

Обобщенный план варианта КИМ ЕГЭ 2020 года по ФИЗИКЕ

Уровни сложности заданий: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

Обо-значе-ние задан-ия в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов содержания по кодификатору элементов содержания	Коды проверяемых умений	Уро-вень слож-ности задан-ия	Макси-мальный балл за выпол-нение задания
Часть 1					
1	Равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, движение по окружности	1.1.3–1.1.8	1, 2.1–2.4	Б	1
2	Законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения	1.2.1, 1.2.3–1.2.6, 1.2.8, 1.2.9	1, 2.1–2.4	Б	1
3	Закон сохранения импульса, кинетическая и потенциальные энергии, работа и мощность силы, закон сохранения механической энергии	1.4.1–1.4.8	1, 2.1–2.4	Б	1
4	Условие равновесия твердого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, математический и пружинный маятники, механические волны, звук	1.3.1–1.3.5, 1.5.1–1.5.5	1, 2.1–2.4	Б	1
5	Механика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	1.1–1.5	2.4	П	2
6	Механика (изменение физических величин в процессах)	1.1–1.5	2.1	Б	2
7	Механика (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	1.1–1.5	1, 2.4	Б	2
8	Связь между давлением и средней кинетической энергией, абсолютная температура, связь температуры со средней кинетической энергией, уравнение Менделеева – Клапейрона, изопроцессы	2.1.6.–2.1.10, 2.1.12	1, 2.1–2.4	Б	1
9	Работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины	2.2.6, 2.2.7, 2.2.9, 2.2.10	1, 2.1–2.4	Б	1
10	Относительная влажность воздуха, количество теплоты	2.1.13, 2.1.14, 2.2.1–2.2.4, 2.2.5, 2.2.11	1, 2.1–2.4	Б	1
11	МКТ, термодинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	2.1, 2.2	2.4	П	2

12	МКТ, термодинамика (изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	2.1, 2.2	1, 2.4	Б	2
13	Принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца (определение направления)	3.1.2, 3.1.4, 3.1.6, 3.3.1, 3.3.2–3.3.4, 3.4.5	1, 2.1–2.4	Б	1
14	Закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, конденсатор, сила тока, закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца	3.1.1, 3.1.2, 3.1.5, 3.1.9, 3.1.11, 3.2.1, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.7–3.2.9	1, 2.1–2.4	Б	1
15	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур, законы отражения и преломления света, ход лучей в линзе	3.4.1, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.6, 3.4.7, 3.5.1, 3.6.2–3.6.4, 3.6.6–3.6.8	1, 2.1–2.4	Б	1
16	Электродинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	3.1–3.6	2.4	П	2
17	Электродинамика (изменение физических величин в процессах)	3.1–3.6	2.1	Б	2
18	Электродинамика и основы СТО (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	3.1–3.6, 4.1–4.3	1, 2.4	Б	2
19	Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Ядерные реакции.	5.2.1, 5.3.1, 5.3.4, 5.3.6	1.1	Б	1
20	Фотоны, линейчатые спектры, закон радиоактивного распада	5.1.2, 5.2.2, 5.2.3, 5.3.5	2.1	Б	1
21	Квантовая физика (изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	5.1–5.3	2.1, 2.4	Б	2
22	Механика – квантовая физика (методы научного познания)	1.1–5.3	2.5	Б	1
23	Механика – квантовая физика (методы научного познания)	1.1–5.3	2.5	Б	1
24	Элементы астрофизики: Солнечная система, звезды, галактики	5.4.1–5.4.4	2.4	Б	2

Часть 2					
25	Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача)	2.1, 2.2, 3.1–3.6	2.6	П	1
26	Электродинамика, квантовая физика (расчетная задача)	3.1–3.6 5.1–5.3	2.6	П	1
27	Механика – квантовая физика (качественная задача)	1.1–5.3	2.6, 3	П	3
28	Механика, молекулярная физика (расчетная задача)	1.1–1.5 2.1, 2.2	2.6	П	2
29	Механика (расчетная задача)	1.1–1.5	2.6	В	3
30	Молекулярная физика (расчетная задача)	2.1, 2.2	2.6	В	3
31	Электродинамика (расчетная задача)	3.1–3.6	2.6	В	3
32	Электродинамика, квантовая физика (расчетная задача)	3.1–3.6 5.1–5.3	2.6	В	3
Всего заданий – 32; из них по уровню сложности: Б – 21; П – 7; В – 4. Максимальный первичный балл за работу – 53. Общее время выполнения работы – 235 мин.					



«СОГЛАСОВАНО»
 Председатель
 Научно-методического совета
 ФГБНУ «ФИПИ» по физике
 М.Н. Стриханов
 «31» октября 2019 г.

Единый государственный экзамен по ФИЗИКЕ

Кодификатор
 элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике

подготовлен Федеральным государственным бюджетным научным учреждением

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

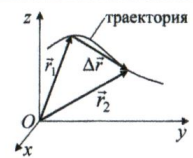
Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по ФИЗИКЕ

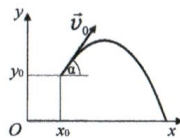
Кодификатор элементов содержания по физике и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена (ЕГЭ) является одним из документов, определяющих структуру и содержание контрольных измерительных материалов (КИМ) ЕГЭ. Он составлен на основе Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по физике (базовый и профильный уровни) (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

Раздел 1. Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по физике

В первом столбце указан код раздела, которому соответствуют крупные блоки содержания. Во втором столбце приведен код элемента содержания, для которого создаются проверочные задания. Крупные блоки содержания разбиты на более мелкие элементы.

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
1		МЕХАНИКА
1.1		КИНЕМАТИКА
	1.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета
	1.1.2	Материальная точка. Ее радиус-вектор: $\vec{r}(t) = (x(t), y(t), z(t))$, траектория, перемещение: $\Delta\vec{r} = \vec{r}(t_2) - \vec{r}(t_1) = (\Delta x, \Delta y, \Delta z)$, путь. Сложение перемещений: $\Delta\vec{r}_1 = \Delta\vec{r}_2 + \Delta\vec{r}_0$



1.1.3	<p>Скорость материальной точки:</p> $\vec{v} = \left. \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \right _{\Delta t \rightarrow 0} = \vec{v}' = (v_x, v_y, v_z),$ $v_x = \left. \frac{\Delta x}{\Delta t} \right _{\Delta t \rightarrow 0} = x'_t, \text{ аналогично } v_y = y'_t, v_z = z'_t$ <p>Сложение скоростей: $\vec{v}_1 = \vec{v}_2 + \vec{v}_0$ Вычисление перемещения по графику зависимости $v(t)$</p>
1.1.4	<p>Ускорение материальной точки:</p> $\vec{a} = \left. \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \right _{\Delta t \rightarrow 0} = \vec{a}' = (a_x, a_y, a_z),$ $a_x = \left. \frac{\Delta v_x}{\Delta t} \right _{\Delta t \rightarrow 0} = (v_x)'_t, \text{ аналогично } a_y = (v_y)'_t, a_z = (v_z)'_t$
1.1.5	<p>Равномерное прямолинейное движение:</p> $x(t) = x_0 + v_{0x}t$ $v_x(t) = v_{0x} = \text{const}$
1.1.6	<p>Равноускоренное прямолинейное движение:</p> $x(t) = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$ $v_x(t) = v_{0x} + a_x t$ $a_x = \text{const}$ $v_{2x}^2 - v_{1x}^2 = 2a_x(x_2 - x_1)$
1.1.7	<p>Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом α к горизонту:</p>  $\begin{cases} x(t) = x_0 + v_{0x}t = x_0 + v_0 \cos \alpha \cdot t \\ y(t) = y_0 + v_{0y}t + \frac{g_y t^2}{2} = y_0 + v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} \\ v_x(t) = v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_y(t) = v_{0y} + g_y t = v_0 \sin \alpha - gt \\ g_x = 0 \\ g_y = -g = \text{const} \end{cases}$

1.1.8	<p>Движение точки по окружности. Линейная и угловая скорость точки соответственно: $v = \omega R$, $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu$. Центробежное ускорение точки: $a_{\text{цб}} = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$</p>
1.1.9	Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела
1.2 ДИНАМИКА	
1.2.1	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея
1.2.2	Масса тела. Плотность вещества: $\rho = \frac{m}{V}$
1.2.3	Сила. Принцип суперпозиции сил: $\vec{F}_{\text{равнодейств}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots$
1.2.4	Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО $\vec{F} = m\vec{a}$; $\Delta \vec{p} = \vec{F}\Delta t$ при $\vec{F} = \text{const}$
1.2.5	Третий закон Ньютона для материальных точек: $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$
1.2.6	<p>Закон всемирного тяготения: силы притяжения между точечными массами $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$ Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом R_0: $mg = \frac{GMm}{(R_0 + h)^2}$</p>
1.2.7	<p>Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость: $v_{1к} = \sqrt{g_0 R_0} = \sqrt{\frac{GM}{R_0}}$ Вторая космическая скорость: $v_{2к} = \sqrt{2}v_{1к} = \sqrt{\frac{2GM}{R_0}}$</p>
1.2.8	Сила упругости. Закон Гука: $F_x = -kx$
1.2.9	<p>Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения: $F_{\text{тр}} = \mu N$ Сила трения покоя: $F_{\text{тр}} \leq \mu N$ Коэффициент трения</p>


1.2.10	Давление: $p = \frac{F_{\perp}}{S}$
1.3	СТАТИКА
1.3.1	Момент силы относительно оси вращения: $M = Fl$, где l – плечо силы \vec{F} относительно оси, проходящей через точку O перпендикулярно рисунку
1.3.2	Условия равновесия твердого тела в ИСО: $\begin{cases} M_1 + M_2 + \dots = 0 \\ \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots = 0 \end{cases}$
1.3.3	Закон Паскаля
1.3.4	Давление в жидкости, покоящейся в ИСО: $p = p_0 + \rho gh$
1.3.5	Закон Архимеда: $\vec{F}_{\text{Арх}} = -\vec{P}_{\text{вытесн}}$, если тело и жидкость покоятся в ИСО, то $F_{\text{Арх}} = \rho g V_{\text{вытесн}}$. Условие плавания тел
1.4	ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ
1.4.1	Импульс материальной точки: $\vec{p} = m\vec{v}$
1.4.2	Импульс системы тел: $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots$
1.4.3	Закон изменения и сохранения импульса: в ИСО $\Delta\vec{p} = \Delta(\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots) = \vec{F}_1^{\text{внешн}} \Delta t + \vec{F}_2^{\text{внешн}} \Delta t + \dots$ в ИСО $\Delta\vec{p} = \Delta(\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots) = 0$, если $\vec{F}_1^{\text{внешн}} + \vec{F}_2^{\text{внешн}} + \dots = 0$
1.4.4	Работа силы: на малом перемещении $A = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r} \cdot \cos \alpha = F_x \cdot \Delta x$
1.4.5	Мощность силы: $P = \frac{\Delta A}{\Delta t} \Big _{\Delta t \rightarrow 0} = \vec{F} \cdot \vec{v} \cdot \cos \alpha$
1.4.6	Кинетическая энергия материальной точки: $E_{\text{кин}} = \frac{mv^2}{2} = \frac{p^2}{2m}$. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек: в ИСО $\Delta E_{\text{кин}} = A_1 + A_2 + \dots$

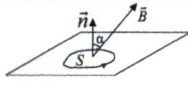
1.4.7	Потенциальная энергия: для потенциальных сил $A_{12} = E_{1 \text{ потенц}} - E_{2 \text{ потенц}} = -\Delta E_{\text{потенц}}$ Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести: $E_{\text{потенц}} = mgh$ Потенциальная энергия упруго деформированного тела: $E_{\text{потенц}} = \frac{kx^2}{2}$
1.4.8	Закон изменения и сохранения механической энергии: $E_{\text{мех}} = E_{\text{кин}} + E_{\text{потенц}}$, в ИСО $\Delta E_{\text{мех}} = A_{\text{всех непотенц. сил}}$, в ИСО $\Delta E_{\text{мех}} = 0$, если $A_{\text{всех непотенц. сил}} = 0$
1.5	МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ
1.5.1	Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание: $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$, $v_x(t) = x_t'$, $a_x(t) = (v_x)_t' = -\omega^2 x(t)$. Динамическое описание: $ma_x = -kx$, где $k = m\omega^2$ Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии): $\frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = \frac{mv_{\text{макс}}^2}{2} = \frac{kA^2}{2} = \text{const}$ Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения: $v_{\text{макс}} = \omega A$, $a_{\text{макс}} = \omega^2 A$
1.5.2	Период и частота колебаний: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{\nu}$ Период малых свободных колебаний математического маятника: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ Период свободных колебаний пружинного маятника: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
1.5.3	Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая
1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны: $\lambda = \nu T = \frac{\nu}{\nu}$ Интерференция и дифракция волн
1.5.5	Звук. Скорость звука


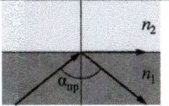
2	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА
2.1	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА
2.1.1	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел
2.1.2	Тепловое движение атомов и молекул вещества
2.1.3	Взаимодействие частиц вещества
2.1.4	Диффузия. Броуновское движение
2.1.5	Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом
2.1.6	Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ): $p = \frac{1}{3} n m_0 \overline{v^2} = \frac{2}{3} n \cdot \left(\frac{m_0 v^2}{2} \right) = \frac{2}{3} n \cdot \epsilon_{\text{пост}}$
2.1.7	Абсолютная температура: $T = t^{\circ} + 273 \text{ К}$
2.1.8	Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц: $\epsilon_{\text{пост}} = \left(\frac{m_0 v^2}{2} \right) = \frac{3}{2} kT$
2.1.9	Уравнение $p = nkT$
2.1.10	Модель идеального газа в термодинамике: [Уравнение Менделеева – Клапейрона [Выражение для внутренней энергии Уравнение Менделеева – Клапейрона (применимые формы записи): $pV = \frac{m}{\mu} RT = \nu RT = NkT, \quad p = \frac{\rho RT}{\mu}$ Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа (применимые формы записи): $U = \frac{3}{2} \nu RT = \frac{3}{2} NkT = \frac{3}{2} \frac{m}{\mu} RT = \nu c_v T = \frac{3}{2} pV$
2.1.11	Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов: $p = p_1 + p_2 + \dots$
2.1.12	Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц N (с постоянным количеством вещества ν): изотерма ($T = \text{const}$): $pV = \text{const}$, изохора ($V = \text{const}$): $\frac{p}{T} = \text{const}$, изобара ($p = \text{const}$): $\frac{V}{T} = \text{const}$ Графическое представление изопроцессов на pV -, pT - и VT -диаграммах

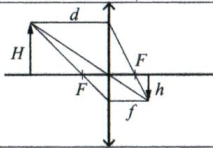
2.1.13	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара
2.1.14	Влажность воздуха. Относительная влажность: $\varphi = \frac{p_{\text{пара}}(T)}{p_{\text{насыщ. пара}}(T)} = \frac{\rho_{\text{пара}}(T)}{\rho_{\text{насыщ. пара}}(T)}$
2.1.15	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости
2.1.16	Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация
2.1.17	Преобразование энергии в фазовых переходах
2.2	ТЕРМОДИНАМИКА
2.2.1	Тепловое равновесие и температура
2.2.2	Внутренняя энергия
2.2.3	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение
2.2.4	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества c : $Q = cm\Delta T$
2.2.5	Удельная теплота парообразования r : $Q = rm$ Удельная теплота плавления λ : $Q = \lambda m$ Удельная теплота сгорания топлива q : $Q = qm$
2.2.6	Элементарная работа в термодинамике: $A = p\Delta V$ Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме
2.2.7	Первый закон термодинамики: $Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = (U_2 - U_1) + A_{12}$ Адиабата: $Q_{12} = 0 \Rightarrow A_{12} = U_1 - U_2$
2.2.8	Второй закон термодинамики, необратимость
2.2.9	Принципы действия тепловых машин. КПД: $\eta = \frac{A_{\text{цикл}}}{Q_{\text{нар}}} = \frac{Q_{\text{нар}} - Q_{\text{хол}} }{Q_{\text{нар}}} = 1 - \frac{ Q_{\text{хол}} }{Q_{\text{нар}}}$
2.2.10	Максимальное значение КПД. Цикл Карно $\text{max } \eta = \eta_{\text{Карно}} = \frac{T_{\text{нар}} - T_{\text{хол}}}{T_{\text{нар}}} = 1 - \frac{T_{\text{хол}}}{T_{\text{нар}}}$
2.2.11	Уравнение теплового баланса: $Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$

3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	
3.1	ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ
3.1.1	Электризация тел и ее проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда
3.1.2	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона: $F = k \frac{ q_1 \cdot q_2 }{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{ q_1 \cdot q_2 }{r^2}$
3.1.3	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды
3.1.4	Напряженность электрического поля: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_{пробный}}$ Поле точечного заряда: $E_r = k \frac{q}{r^2}$, однородное поле: $\vec{E} = \text{const}$ Картины линий этих полей
3.1.5	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. $A_{12} = q(\phi_1 - \phi_2) = -q\Delta\phi = qU$ Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле: $W = q\phi$ Потенциал электростатического поля: $\phi = \frac{W}{q}$ Связь напряженности поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля: $U = Ed$
3.1.6	Принцип суперпозиции электрических полей: $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots$, $\phi = \phi_1 + \phi_2 + \dots$
3.1.7	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника $\vec{E} = 0$, внутри и на поверхности проводника $\phi = \text{const}$
3.1.8	Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества ϵ
3.1.9	Конденсатор. Электроемкость конденсатора: $C = \frac{q}{U}$ Электроемкость плоского конденсатора: $C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d} = \epsilon C_0$
3.1.10	Параллельное соединение конденсаторов: $q = q_1 + q_2 + \dots$, $U_1 = U_2 = \dots$, $C_{\text{паралл}} = C_1 + C_2 + \dots$ Последовательное соединение конденсаторов: $U = U_1 + U_2 + \dots$, $q_1 = q_2 = \dots$, $\frac{1}{C_{\text{послед}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$

3.1.11	Энергия заряженного конденсатора: $W_c = \frac{qU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$
3.2	ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА
3.2.1	Сила тока: $I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Big _{\Delta t \rightarrow 0}$. Постоянный ток: $I = \text{const}$ Для постоянного тока $q = It$
3.2.2	Условия существования электрического тока. Напряжение U и ЭДС \mathcal{E}
3.2.3	Закон Ома для участка цепи: $I = \frac{U}{R}$
3.2.4	Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества: $R = \rho \frac{l}{S}$
3.2.5	Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока: $\mathcal{E} = \frac{A_{\text{сторонних сил}}}{q}$
3.2.6	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи: $\mathcal{E} = IR + Ir$, откуда  $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$
3.2.7	Параллельное соединение проводников: $I = I_1 + I_2 + \dots$, $U_1 = U_2 = \dots$, $\frac{1}{R_{\text{паралл}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$ Последовательное соединение проводников: $U = U_1 + U_2 + \dots$, $I_1 = I_2 = \dots$, $R_{\text{послед}} = R_1 + R_2 + \dots$
3.2.8	Работа электрического тока: $A = IUt$ Закон Джоуля – Ленца: $Q = I^2 Rt$
3.2.9	Мощность электрического тока: $P = \frac{\Delta A}{\Delta t} \Big _{\Delta t \rightarrow 0} = IU$ Тепловая мощность, выделяемая на резисторе: $P = I^2 R = \frac{U^2}{R}$ Мощность источника тока: $P_{\mathcal{E}} = \frac{\Delta A_{\text{ст. сил}}}{\Delta t} \Big _{\Delta t \rightarrow 0} = \mathcal{E}I$
3.2.10	Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твердых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод

3.3	МАГНИТНОЕ ПОЛЕ
3.3.1	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots$. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов
3.3.2	Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током
3.3.3	Сила Ампера, ее направление и величина: $F_A = IB \sin \alpha$, где α – угол между направлением проводника и вектором \vec{B}
3.3.4	Сила Лоренца, её направление и величина: $F_{\text{Лор}} = q vB \sin \alpha$, где α – угол между векторами \vec{v} и \vec{B} . Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле
3.4	ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ
3.4.1	Поток вектора магнитной индукции: $\Phi = B_n S = BS \cos \alpha$
	
3.4.2	Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции
3.4.3	Закон электромагнитной индукции Фарадея: $\mathcal{E}_i = - \left. \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right _{\Delta t \rightarrow 0} = -\Phi'_t$
3.4.4	ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l , движущемся со скоростью \vec{v} ($\vec{v} \perp \vec{l}$) в однородном магнитном поле \vec{B} : $ \mathcal{E}_i = Blv \sin \alpha$, где α – угол между векторами \vec{B} и \vec{v} ; если $\vec{l} \perp \vec{B}$ и $\vec{v} \perp \vec{B}$, то $ \mathcal{E}_i = Blv$
3.4.5	Правило Ленца
3.4.6	Индуктивность: $L = \frac{\Phi}{I}$, или $\Phi = LI$ Самондукция. ЭДС самоиндукции: $\mathcal{E}_{si} = -L \left. \frac{\Delta I}{\Delta t} \right _{\Delta t \rightarrow 0} = -LI'_t$
3.4.7	Энергия магнитного поля катушки с током: $W_L = \frac{LI^2}{2}$

3.5	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ
3.5.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре:  $q(t) = q_{\max} \sin(\omega t + \varphi_0)$ $I(t) = q'_t = \omega q_{\max} \cos(\omega t + \varphi_0) = I_{\max} \cos(\omega t + \varphi_0)$ Формула Томсона: $T = 2\pi\sqrt{LC}$, откуда $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре: $q_{\max} = \frac{I_{\max}}{\omega}$
3.5.2	Закон сохранения энергии в колебательном контуре: $\frac{CU^2}{2} + \frac{LI^2}{2} = \frac{CU_{\max}^2}{2} = \frac{LI_{\max}^2}{2} = const$
3.5.3	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс
3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии
3.5.5	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме: $\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{e}$
3.5.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту
3.6	ОПТИКА
3.6.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света
3.6.2	Законы отражения света.
3.6.3	Построение изображений в плоском зеркале
3.6.4	Законы преломления света. Преломление света: $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$ Абсолютный показатель преломления: $n_{\text{abs}} = \frac{c}{v}$ Относительный показатель преломления: $n_{\text{отн}} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$ Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред: $v_1 = v_2$, $n_1 \lambda_1 = n_2 \lambda_2$
3.6.5	Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения: $\sin \alpha_{\text{пр}} = \frac{1}{n_{\text{отн}}} = \frac{n_2}{n_1}$
	

3.6.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы: $D = \frac{1}{F}$
3.6.7	Формула тонкой линзы: $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$ Увеличение, даваемое линзой: $\Gamma = \frac{H}{H'} = \frac{f}{d}$
	
3.6.8	Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к ее главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах
3.6.9	Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система
3.6.10	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников максимумы: $\Delta = 2m \frac{\lambda}{2}, m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$ минимумы: $\Delta = (2m + 1) \frac{\lambda}{2}, m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$
3.6.11	Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны λ на решетку с периодом d : $d \sin \varphi_m = m\lambda, m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$
3.6.12	Дисперсия света
4	ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ
4.1	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна
4.2	Энергия свободной частицы: $E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ Импульс частицы: $\vec{p} = \frac{m\vec{v}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
4.3	Связь массы и энергии свободной частицы: $E^2 - (pc)^2 = (mc^2)^2$ Энергия покоя свободной частицы: $E_0 = mc^2$

5	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ
5.1	КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ
5.1.1	Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка: $E = h\nu$
5.1.2	Фотоны. Энергия фотона: $E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = pc$ Импульс фотона: $p = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$
5.1.3	Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта
5.1.4	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта: $E_{\text{фотон}} = A_{\text{выхода}} + E_{\text{кин макс}}$, где $E_{\text{фотон}} = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$, $A_{\text{выхода}} = h\nu_{\text{кр}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{кр}}}$, $E_{\text{кин макс}} = \frac{mv_{\text{макс}}^2}{2} = eU_{\text{на}}$
5.1.5	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы: $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах
5.1.6	Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность
5.2	ФИЗИКА АТОМА
5.2.1	Планетарная модель атома
5.2.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой: $h\nu_{mn} = \frac{hc}{\lambda_{mn}} = E_n - E_m $
5.2.3	Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода: $E_n = \frac{-13,6 \text{ эВ}}{n^2}, n = 1, 2, 3, \dots$
5.2.4	Лазер
5.3	ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА
5.3.1	Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы
5.3.2	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы
5.3.3	Дефект массы ядра A_ZX : $\Delta m = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m_{\text{ядро}}$

5.3.4	Радиоактивность. Альфа-распад: ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2\text{He}$ Бета-распад. Электронный β -распад: ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e + \bar{\nu}_e$ Позитронный β -распад: ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-1}Y + {}^0_{+1}e + \nu_e$ Гамма-излучение
5.3.5	Закон радиоактивного распада: $N(t) = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$
5.3.6	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер
5.4	ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ
5.4.1	Солнечная система: планеты земной группы и планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы
5.4.2	Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд
5.4.3	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд
5.4.4	Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной
5.4.5	Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной

Раздел 2. Перечень требований к уровню подготовки, проверяемому на едином государственном экзамене по физике

Код требования	Требования к уровню подготовки выпускников, освоение которых проверяется на ЕГЭ
1	Знать/Понимать:
1.1	смысл физических понятий
1.2	смысл физических величин
1.3	смысл физических законов, принципов, постулатов
2	Уметь:
2.1	описывать и объяснять:
2.1.1	физические явления, физические явления и свойства тел
2.1.2	результаты экспериментов
2.2	описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики
2.3	приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики
2.4	определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа

2.5	2.5.1	отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий и позволяют проверить истинность теоретических выводов, физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
	2.5.2	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
	2.5.3	измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей
2.6		применять полученные знания для решения физических задач
3	Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:	
	3.1	обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды
	3.2	определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде