

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

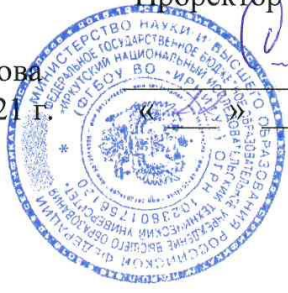
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Председатель предметной комиссии
по физике

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе


« 22 » 10

Т.О.Павлова
2021 г.




В.В. Смирнов
2021 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания по
ФИЗИКЕ
(общеобразовательная программа)

Иркутск 2021 г.

Предлагаемая программа является программой систематического курса физики. Программа преследует несколько целей, главные из которых:

- развивающая, формирующая интегрированный подход к изучению природы и технических процессов, т.е. методологические основы формирования целостного научного мировоззрения, отвечающего современному уровню развития человечества;
- подготовительная, обеспечивающая усвоение фундаментальных знаний по физике;
- адаптационная, обеспечивающая максимальную психологическую разгрузку учащихся при переходе из школы в ВУЗ и опирающуюся на идеологию непрерывного образования.

Достижение этих целей осуществляется решением триединой задачи обучения:

- образовательная – учащиеся в процессе обучения изучают материал, исключенный в программах для общеобразовательных школ; систематизируют и углубляют знания, получаемые в ОУ;
- развивающая – специальный тематический подбор качественных и графических задач развивает логическое мышление, умение выделять главное, способность сформулировать проблему и наметить путь её решения, склонность к анализу;
- воспитательная – формирующая осознанную мотивацию к обучению, ответственность, самостоятельность в принятии решений и, главное, способность довести это решение до результата.

В состав задач изучения курса физики входят:

- изучение основных этапов развития – становление, классическая, релятивистская и квантовая физика, будущие физики;
- изучение основ фундаментальных физических теорий от классической механики до физики элементарных частиц;
- изучение методов физического исследования;
- знакомство с нерешенными проблемами;

- освоение приемов и навыков постановки и решения конкретных задач из различных разделов физики, ориентированных на практическое применение при изучении специальных дисциплин;
- приобретение навыков эксперимента и обработки результатов;
- формирование основ научного мышления.

В результате прохождения курса физики учащиеся должны иметь представления:

- о фундаментальном единстве естественных наук, незавершенности естествознания и возможности его дальнейшего развития;
- о соотношении порядка и беспорядка, упорядоченности структуры объектов, переходах в неупорядоченное состояние и наоборот;
- об измерениях и их специфичности в различных разделах физики;
- о состоянии и его изменении в пространстве и со временем;
- о новейших открытиях физики, перспективах их использования для построения технических устройств.

Знать:

- основные понятия, принципы, законы, явления и модели классической и релятивистской механики, электричества и магнетизма; колебаний и волн, в том числе волновой оптики, квантовой физики, физики атомов и ядер.

Уметь:

- применять приемы и методы решения конкретных задач из различных областей физики;
- использовать адекватный математический аппарат;
- проводить физический эксперимент;
- проводить математическую обработку результатов измерений;
- оценивать численные порядки физических величин;
- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах.

Описание разделов программы

- Кинематика

Способы описания движения – векторный, координатный, естественный. Характеристики движения – перемещение, путь, скорость, ускорение. Траектория и её уравнение. Уравнение движения и его анализ – прямая задача кинематики. Классификация движения. Понятие векторной средней скорости перемещения и скалярной средней скорости прохождения пути. Графическое описание движению. Анализ графика скорости. Описание движения в различных СО. Относительность движения. Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту. Применение уравнения движения к различным состояниям. Тангенциальное и нормальное (центростремительное) ускорение. Радиус кривизны. Движение по окружности и его характеристики – угловая скорость, частота, период; связь между ними.

- Динамика

Сила. Принцип суперпозиции сил. Масса тела как мера инертности, гравитации и энергии. Импульс. Законы динамики: первый, второй и третий законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Силы в механике: трение покоя и скольжения, упругости, тяжести. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Вес и невесомость. 1 и 2 –ая космические скорости.

- Статика

Момент силы. Рычаг. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Принципы минимума потенциальной энергии. Нахождение центра масс (тяжести). Общие свойства жидкостей и газов. Статическое давление. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды, манометр, гидравлический пресс. Закон Архимеда. Условие плавления тел. Атмосферное давление.

- Законы сохранения

Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия. Законы изменения и сохранения энергии в механике. Простые механизмы. КПД механизма.

- Молекулярная физика и термодинамика

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) и их опытные обоснования. Атомическая гипотеза; масса и размер молекул. Основные положения МКТ и эксперименты, лежащие в её основе. Уравнение МКТ. Средняя квадратичная скорость.

- Идеальный газ

Модель идеального газа. Уравнение состояния. Изопродессы идеальных газов и их графики в различных координатах.

- Агрегатное состояние вещества и фазовые переходы

Пары и «постоянные газы»; особенности жидкого состояния; твердое тело – кристаллическое и аморфное. Ненасыщенный и насыщенный пар. Критическое состояние. Критическая температура. Относительная и абсолютная влажность. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение, конденсация и кипение жидкостей; плавление и кристаллизация твердых тел.

- Внутренняя энергия и способы её изменения

Термодинамический подход к изучению физических явлений; термодинамическая система; внутренняя энергия идеального газа и два способа её изменения. Теплопередача – теплопроводность, излучение. Работа газа при изменении объема. Первый закон термодинамики и его применение к изо- и адиабатному процессам. Работа в циклическом процессе.

- Тепловые машины. Необратимость тепловых процессов

Основные части и принципы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и пути его повышения. Тепловая машина с наибольшим КПД. Цикл Карно. Обратимые и необратимые процессы, второй закон термодинамики.

- Электростатика

Электрическое взаимодействие. Электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Теория близкодействия. Электрическое поле и его характеристики – напряженность и потенциал. Связь между ними. Суперпозиция полей. Однородное поле. Поле плоскости и шара. Графическое описание поля – линии напряженности и эквипотенциальные поверхности. Работа электрического поля. Разность

потенциалов. Движение и равновесие частиц в электрическом поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Плоский конденсатор. Емкость конденсаторов. Энергия электрического поля. Плотность энергии.

- Законы постоянного тока

Электрический ток и условия его существования. Природа носителей заряда в различных средах. Сила тока. Плотность тока. Источники тока. ЭДС. Напряжение. Законы Ома для участка цепи, полной замкнутой цепи. Соединение проводников и источников. Шунтирование амперметра. Расчет добавочного сопротивления к вольтметру. Работа и мощность тока. Исследование цепи постоянного тока – полная, полезная мощность, потери мощности внутри источника, КПД. Тепловое действие тока. Закон Джоуля – Ленца. Полупроводники. Собственная примесная проводимость полупроводников. Ток в растворах и расплавах электролитов. Электролиз. Закон Фарадея для электролиза.

- Магнитное поле в вакууме и веществе

Магнитное поле движущегося заряда и токов. Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции. Магнитная индукция прямого бесконечного тока и кругового контура. Направление вектора магнитной индукции. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Единица силы тока – Ампер. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Сила Лоренца. Ускорение заряженных частиц. Циклотрон. Масспектрометр, определение удельного заряда электрона. Магнитный поток. Магнетики: пара- и ферромагнетики, относительная магнитная проницаемость, магнитный гистерезис; постоянные магниты, температура Кюри.

- Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции; индукционное электрическое поле. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля. Плотность энергии.

- Механические и электромагнитные колебания и волны

Понятия о колебательном движении. Уравнение гармонических колебаний. Основные характеристики – частота, период, амплитуда, фаза; условия возникновения свободных колебаний. Примеры колебательных систем – пружинный, математический маятники, колебательный контур. Периоды колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные электромагнитные колебания. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Метод векторных диаграмм. Резонанс напряжений. Распространение колебаний в упругой среде; поперечные и продольные волны, длина волны; связь длины волны со скоростью её распространения и периодом. Общие свойства волн. Звук. Скорость звука, громкость, высота тона. Основной тон и гармоники. Тембр. Эхо. Акустический резонанс. Ультра и инфразвук.

- Геометрическая оптика

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления. Плоское зеркало. Полное отражение. Показатель преломления. Формула тонкой линзы. Построение изображений. Оптические приборы – лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп и телескоп. Поперечное увеличение линзы. Глаз как оптическая система..

- Волновая и квантовая оптика

Явления, подтверждающие волновую природу света; интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация. Интерференции в тонких пленках. Клиновидные кольца Ньютона. Дифракционная решетка. Проявление этих явлений в природе и их использование в технике. Квантовые явления: излучение абсолютно черного тела, фотоэффект, давление света. Законы фотоэффекта. Уравнения Эйнштейна. Фотон. Гипотеза де-Бройля. Дифракция электронов.

- Атомная и ядерная физика

Атом Резерфорда – Бора. Постулаты Бора. Сериальные формулы. Спектры излучения и поглощения. Состав ядра. Дефект массы ядерной реакции. Радиоактивность. Альфа-, бета-, и гамма-излучения. Закон радиоактивного распада. Цепная ядерная реакция. Атомный реактор. Проблемы энергетики. Элементарные частицы. Их классификация. Понятие о кварках. Современная физическая карта мира.

- *Элементы астрофизики.*

Солнечная система: планеты земной группы и планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы. Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Современные взгляды на происхождение и эволюцию Вселенной.

Рекомендуемая литература:

1. ЕГЭ 2019. Физика. 100 баллов. Громцева О.И. -М., 2019 -384 с.
2. ЕГЭ 2019. Физика. 14 вариантов типовых тестовых заданий / Лукашева Е.В., Чистякова Н.И. -М., 2019. -168 с.
3. ЕГЭ 2018. Физика. Тематический тренинг. Все типы заданий / под ред. Монастырского Л.М. -Ростов-на-Дону, 2017 – 304 с
4. ЕГЭ 2017. Физика. 1000 задач с ответами – решениями / Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. -М.,2017 – 430 с.
5. ЕГЭ 2016. Физика. экзаменац. тесты. Практикум по выполн. Типовые тестовые задания ЕГЭ / Бобошина С.Б. -М., 2016 – 142 с.
6. ЕГЭ 2015. Физика. Типовые тестовые задания / М. Ю. Демидова, В. А. Грибов, — М.: Издательство «Экзамен», 2015. — 192 с.
7. Репетиционные варианты. Единый государственный экзамен 2015. Физика. 12 вариантов. Учебное пособие. / А.И. Гиголо; Федеральный институт педагогических измерений. - Москва: Интеллект-Центр, 2015. - 176 с.
8. ЕГЭ 2015. Физика. Типовые тестовые задания / О. Ф. Кабардин, С. И. Кабардина, В. А. Орлов. — М. : Издательство «Экзамен», 2015. — 223, [1] с.
9. ЕГЭ-2014. Физика: Самое полное издание типовых вариантов заданий / авт.-сост. В.А. Грибов. — Москва : АСТ : Астрель, 2014. — 187, [5] с: ил. — (Федеральный институт педагогических измерений).

10. ЕГЭ 2014. Физика. Типовые тестовые задания / О.Ф. Кабардин, СИ. Кабардина, В.А. Орлов. — М. : Издательство «Экзамен», 2014. — 143, [1] с. (Серия «ЕГЭ. Типовые тестовые задания»)
11. Физика. Подготовка к ЕГЭ в 2014 году. Диагностические работы / Е.А.Вишнякова, М.В.Семенов, А.А.Якута, Е.В.Якута. — М.: МЦНМО, 2014. —160 с.
12. Пурышева Н.С., Ратбиль Е.Э. Физика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2018, 157 с.