МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.П. СЕМЕНОВА-ТЯН-ШАНСКОГО»

(ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ЛГПУ
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского

_____ Н.В. Федина
«26» сентября 2019 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

ПО ФИЗИКЕ

Липецк – 2019

1. Пояснительная записка

Вступительное испытание по физике проводится в виде устного экзамена (собеседование на русском языке), результаты выполнения которого оцениваются по 100-балльной шкале в соответствии с прилагаемыми критериями оценок, минимальный положительный балл - 40. Вступительное испытание проводится в виде устного собеседования. Все организационные подробности будут представлены в дополнительной инструкции.

Программа содержит перечень и содержание разделов, требования к уровню освоения содержания разделов, перечень основной и дополнительной литературы, систему оценивания экзаменационной работы по физике.

Содержание программы представлено в виде перечисленных ниже вопросов из следующих разделов: механика: кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике; молекулярная физика и термодинамика; электродинамика: электрическое поле, законы постоянного тока, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика; основы специальной теории относительности; квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра.

Содержание разделов программы

МЕХАНИКА

Кинематика. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения.

Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Центростремительное ускорение.

Основы динамики. Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.

Взаимодействие тел. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея.

Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Закон трения скольжения.

Третий закон Ньютона.

Момент силы. Условие равновесия тел.

Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Ракеты.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия механизма.

Механика жидкостей и газов. Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.

Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

Измерение расстояний, промежутков времени, силы, объема, массы, атмосферного давления.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.
ТЕРМОДИНАМИКА.

Основы молекулярно-кинетической теории. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Измерение скорости молекул. Опыт Штерна. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твердого тела.

Основы термодинамики. Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс.

Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа.

Уравнение Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная.

Жидкости и твердые тела. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Кипение жидкости.

Кристаллические и аморфные тела. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.

Измерение давления газа, влажности воздуха, температуры, плотности вещества.

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Электростатика. Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей.

Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

Постоянный электрический ток. Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, p-n-переход.

Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрические заряды. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электродвигатель.

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Измерение силы тока, напряжения, сопротивления проводника.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.

Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической волны.

Звук.

Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Идеи теории Максвелла. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

ОПТИКА

Свет - электромагнитная волна. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале.

Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы.

Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн.

Дисперсия света.

Измерение фокусного расстояния собирающей линзы, показателя преломления вещества, длины волны света.

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Связь массы и энергии.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм.

Радиоактивность. Альфа, - бета-, гамма-излучения. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике.

Опыт Резерфорда по рассеянию α - частиц. Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция.

Лазеры.

Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

Эксперимент и теория в физическом познании мира. Моделирование явлений и объектов природы в физической науке. Научные гипотезы в физике. Понятие о физических законах и границах их применимости. Роль математики в физике. Понятие о принципе соответствия в физике. Понятие о физической картине мира.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

Абитуриент должен

- знать/понимать: смысл физических понятий, физических величин, физических законов, принципов, постулатов всех разделов школьного курса физики;
- уметь описывать и объяснять: физические явления и свойства тел,
- уметь описывать и объяснять результаты экспериментов;
- уметь описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;
- уметь приводить примеры практического применения физических знаний, законов всех разделов школьного курса физики;
- уметь определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле, продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
- уметь отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдение и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать ещё неизвестные явления;
- уметь 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;
- уметь измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- уметь применять полученные знания для решения физических задач всех разделов школьного курса физики;
- 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; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды; определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

Литература, рекомендуемая при подготовке к письменному испытанию

При подготовке вопросов к письменному испытанию может быть использована по выбору абитуриента литература, указанная в списке, может использоваться и другая литература.

Основная литература:

1. Школьные учебники по физике.
2. Демидова М.Ю. ЕГЭ. Физика. 1000 задач с ответами и решениями / М.Ю. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо. - М.: Издательство «Экзамен», 2017. - 430 с.
3. Никулова Г.А. ЕГЭ. Физика. Практическое руководство для подготовки к ЕГЭ. / Г.А. Никулова, А.Н. Москалев. - М.: Издательство « Экзамен», 2017 - 559 с.
4. Никулова Г.А. ЕГЭ. Физика. Сборник заданий для подготовки к ЕГЭ. / Г.А. Никулова, А.Н. Москалев. - М.: Издательство « Экзамен», 2017 - 352 с.

5. Кабардин. О.Ф. ЕГЭ 2017. Физика. Типовые тестовые задания / О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, В.А. Орлов. - М.: Издательство « Экзамен», 2017 - 223 с.
6. Бобошина С.Б. ЕГЭ 2017. Физика. Экзамен. Тесты. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий ЕГЭ / С.Б. Бобошина. - М.: Издательство « Экзамен», 2017 - 126 с.
7. Лукашева Е.В. ЕГЭ 2017. Физика. Типовые тестовые задания / Е.В. Лукашева, Н.И. Читякова. - М.: Издательство « Экзамен»,2017 - 117 с.
8. Лукашева Е.В. ЕГЭ 2017. Физика. Тематические тестовые задания / Е.В. Лукашева,
Н. И. Чистякова.- М.: Издательство « Экзамен», 2017 - 199 с.

Дополнительная литература:

I. Демидова М.Ю. ЕГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов / М.Ю. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо. - М.: Издательство «Национальное образование», 2017. - 128 с.
2. А.П. Рымкевич Физика. Задачник. 10-11 кл.: пособие для общеобразовательных учебных заведений. - М.: Дрофа, 2001. - 192 с.

Интернет-ресурсы:

1. Федеральный институт педагогических измерений http://fipi.ru/.
2. Официальный информационный портал единого государственного экзамена http://ege.edu.ru
3. http://решуегэ.рф/. На данном сайте представлены все прототипы задач школьного курса физики. Здесь можно потренироваться в решении задач при подготовке к сдаче теста по остаточным знаниям школьного курса физики.
3. http://alexlarin.net. На данном сайте представлены примерные варианты Единого государственного экзамена текущего года и предыдущих лет.

Перечень вопросов для собеседования:

1. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение.
2. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения.
3. Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.
4. Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
5. Взаимодействие тел. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.
6. Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Закон трения скольжения.
7. Момент силы. Условие равновесия тел. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия механизма.
8. Закон сохранения импульса. Ракеты. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
9. Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.
10. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

11. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул.
12. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твердого тела.
13. Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества.
14. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс.
15. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.
16. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
17. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Кипение жидкости.
18. Кристаллические и аморфные тела. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.
19. Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
20. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей.
21. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора.
22. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля плоского конденсатора.
23. Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
24. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, p-n-переход.
25. Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрические заряды. Индукция магнитного поля. СилаАмпера. Сила Лоренца. Магнитный поток.
26. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
27. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.
28. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.
29. Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической волны. Звук.
30. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.
31. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения.

Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

32. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.
33. Идеи теории Максвелла. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.
34. Свет - электромагнитная волна. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Правила построений изображений в плоском зеркале.
35. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Правила построений изображений в линзах.
36. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн. Дисперсия света.
37. Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Связь массы и энергии.
38. Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
39. Радиоактивность. Альфа, - бета-, гамма-излучения. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике.
40. Опыт Резерфорда по рассеянию α - частиц. Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция.
41. Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре.
42. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия.

Система оценивания экзаменационной работы по физике

Ответ полный, ответы на дополнительные вопросы: 100 баллов.
Ответ полный, ответы на дополнительные вопросы не полны: 80-99 баллов.
Ответ не полный, полные ответы на дополнительные вопросы: 60-79 баллов.
Ответ не полный, ответы на дополнительные вопросы не полны: 40-59 баллов.
Ответ не полный, ответы на дополнительные вопросы отсутствуют: 0-39 баллов.