

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Председатель приемной комиссии

Ректор

Д.А. Ендовицкий

27 октября 2023

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ**

03.04.02 Физика

Воронеж

2023

Программа разработана на основе ФГОС высшего образования по программе бакалавриата 03.03.02 Физика.

Вступительное испытание для поступающих в магистратуру проводятся в объеме Государственного экзамена по физике для бакалавров физики и по дополнительным вопросам программы бакалавриата, соответствующим выбранной программе магистерской подготовки. Вопросы контрольно-измерительного материала (КИМа) позволяют оценить качество знаний, необходимых для освоения программы подготовки магистра по избранному направлению.

При проведении вступительных испытаний в магистратуру по направлению 03.04.02 Физика возможно применение дистанционных образовательных технологий. Номинальное время, отводимое на вступительное испытание - 160 минут.

Аннотации к программам по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» (очная форма обучения)

1. Наименование магистерской программы: «Физика ядра и элементарных частиц».

Руководитель: зав. кафедрой ядерной физики, д.ф.-м.н., проф. **С.Г. Кадменский**.

Краткое описание магистерской программы: в рамках магистерской программы предусмотрено изучение источников ядерных излучений, методов регистрации и измерения физических характеристик ядер и элементарных частиц, процессов взаимодействия частиц, ядерных реакций и реакторов, ускорителей, экспериментальное изучение фундаментальных явлений физики микромира, изучение современных теоретических представлений и математических методов исследований в физике ядра и элементарных частиц.

2. Наименование магистерской программы «Физика наносистем».

Руководитель магистерской программы: зав. кафедрой физики твердого тела и наноструктур, д.ф.-м.н., доцент **П.В. Середин**.

Краткое описание магистерской программы: в рамках магистерской программы предусмотрено изучение квантовой физики наносистем. Наномасштабирование. Квантоворазмерные эффекты. Открытые кооперативные системы. Макроскопические свойства наносистем. Теоретическая и компьютерная физика наносистем. Моделирование наносистем. Технология наноструктур и наноматериалов. Нанозлектроника и спинтроника. Методы нанодиагностики. Синхротронные исследования наноструктур. ИК- спектроскопия систем пониженной размерности.

3. Наименование магистерской программы: «Оптика и нанофотоника»

Руководитель магистерской программы: декан физического факультета, заведующий кафедрой оптики и спектроскопии, д.ф.-м.н., профессор **О.В. Овчинников**.

Краткое описание магистерской программы: в рамках магистерской программы предусмотрено изучение физических механизмов генерации электромагнитного излучения оптического диапазона. Лазеры, другие источники излучений. Взаимодействие оптического излучения с веществом. Оптика наноструктур. Оптика за дифракционным пределом. Нанофотоника. Приборы и устройства нанофотоники. Оптическая Спектроскопия. Люминесценция. Нелинейно-оптические эффекты.

Акустооптические эффекты и устройства.

**Программа вступительных испытаний для поступающих
по направлению 03.04.02 Физика
Основные разделы**

1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

Составители: Овчинников О.В. – д.ф-м.н, декан физического факультета, Клинских А.Ф. д.ф-м.н, заведующий кафедрой общей физики.

Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать абитуриент.

К основным требованиям, предъявляемым к знаниям и умениям абитуриентов, относятся наличие у последних личностных качеств, которые позволят им осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, научно-инновационная, организационно-управленческая, педагогическая и просветительская, а также сформированных общекультурных (универсальных) и профессиональных (обще- профессиональных, научно-исследовательских, научно-инновационных, организационно- управленческих, педагогических и просветительских) компетенций. Кроме того, для успешного освоения данной образовательной программы подготовки магистра абитуриент должен обладать базовыми фундаментальными знаниями в области физики, математики, и информатики в объёме государственных образовательных стандартов.

Тематический план:

- 1) Кинематика. Радиус-вектор, скорость и ускорение. Закон движения.
- 2) Понятия мгновенной и средней скорости. Случай равноускоренного движения.
- 3) Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности. Тангенциальное и нормальное ускорения.
- 4) Закон движения в однородном поле силы тяжести.
- 5) Инерциальная система отсчёта. Первый закон Ньютона.
- 6) Понятие силы. Второй закон Ньютона.
- 7) Основное уравнение динамики. Третий закон Ньютона.
- 8) Современная трактовка системы законов Ньютона. Фундаментальные и эмпирические силы.
- 9) Импульс. Закон сохранения импульса. Импульс силы. Реактивное движение
- 10) Понятие работы. Консервативные силы.
- 11) Энергия. Кинетическая энергия. Теорема о связи кинетической энергии и работы.
- 12) Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
- 13) Момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
- 14) Момент инерции. Кинетическая энергия вращательного движения.

15) Специальная теория относительности. Импульс и энергия. Преобразования Лоренца. Замедление времени. Сокращение движущихся масштабов длины. Понятие релятивистского импульса. Полная энергия и энергия покоя.

Список рекомендуемой литературы

1. Иродов И.Е. Механика. Основные законы : учеб. пособие для студ. физ. специальностей вузов / И.Е. Иродов. – М.: Бином. Лаборатория базовых знаний. 2013. – 309 с.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики : учебное пособие для студ. физ. специальностей вузов : в 5 т. Т.1: Механика/ Д.В. Сивухин. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 560 с.
3. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности : учебник для студентов вузов / А. Н. Матвеев .— 3-е изд. — М. : Оникс 21 век : Мир и образование, 2003 . — 431 с.

2. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

Составители: Овчинников О.В. – д.ф-м.н, декан физического факультета, Клинских А.Ф. - д.ф-м.н, заведующий кафедрой общей физики.

Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать абитуриент. К основным требованиям, предъявляемым к знаниям и умениям абитуриентов, относятся наличие у последних личностных качеств, которые позволят им осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, научно-инновационная, организационно-управленческая, педагогическая и просветительская, а также сформированных общекультурных (универсальных) и профессиональных (обще-профессиональных, научно-исследовательских, научно-инновационных, организационно- управленческих, педагогических и просветительских) компетенций. Кроме того, для успешного освоения данной образовательной программы подготовки магистра абитуриент должен обладать базовыми фундаментальными знаниями в области физики, математики, и информатики в объёме государственных образовательных стандартов.

Тематический план:

- 1) Температура. Тепловое равновесие. Количество теплоты, внутренняя энергия, работа в термодинамике.
- 2) Первое начало термодинамики. Теплоёмкость
- 3) Распределение Максвелла для проекций скорости. Распределение Максвелла для абсолютных значений скорости.
- 4) Распределение Больцмана.
- 5) Второе начало термодинамики. Различные формулировки второго начала термодинамики. Понятие энтропии. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Формула Больцмана
- 6) Фазовые превращения. Понятие фазы. Фазовая диаграмма состояний.
- 7) Кипение, конденсация. Плавление и отвердевание.
- 8) Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
- 9) Явления переноса. Вязкость, диффузия, теплопроводность.

Список рекомендуемой литературы

1. Иродов, Игорь Евгеньевич. Задачи по общей физике : [учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по естественнонауч., пед. и техн. направлениям и специальностям] / И. Е. Иродов .— Изд. 13-е, стер. — Санкт-Петербург и др. ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013 .— 416 с. : ил., табл. — (Классическая учебная литература по физике / редсов.: Ж.И.Алферов (пред.) [и др.]) (Учебники для вузов. Специальная литература).

2. Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учебное пособие для студ. физ. специальностей вузов : в 5 т. / Д.В.Сивухин .— М. : Физматлит. Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика .— Изд. 5-е, испр. — 2015 .— 543 с.

3. Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по техн. (550000) и технол. (650000) направлениям : в 3 т. / И.В. Савельев .— Изд. 4-е, стер. — СПб. : Лань, 2015.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Составители: Овчинников О.В. – д.ф-м.н, декан физического факультета, Клинских А.Ф. - д.ф-м.н, заведующий кафедрой общей физики.

Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать абитуриент.

К основным требованиям, предъявляемым к знаниям и умениям абитуриентов, относятся наличие у последних личностных качеств, которые позволят им осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, научно-инновационная, организационно-управленческая, педагогическая и просветительская, а также сформированных общекультурных (универсальных) и профессиональных (общепрофессиональных, научно-исследовательских, научно-инновационных, организационно-управленческих, педагогических и просветительских) компетенций. Кроме того, для успешного освоения данной образовательной программы подготовки магистра абитуриент должен обладать базовыми фундаментальными знаниями в области физики, математики, и информатики в объёме государственных образовательных стандартов.

Тематический план:

- 1) Электрический заряд. Свойства электрического заряда. Электрическое поле: напряжённость и потенциал.
- 2) Закон Кулона. Теорема Гаусса. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Электрическое поле Земли. Понятие заземления
- 3) Электрический диполь. Поле диполя.
- 4) Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в диэлектрике. Электроёмкость уединённого проводника.
- 5) Конденсатор. Соединение конденсаторов. Дипольный момент. Поляризованность. Классификация диэлектриков по электрическим свойствам.
- 6) Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля. Энергия заряженного конденсатора
- 7) Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома. Соединения проводников. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца
- 8) Магнитное поле в вакууме и в веществе. Сила Лоренца. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара. Теорема о циркуляции для магнитного поля. Намагниченность. Магнитные свойства вещества.

- 9) Явление электромагнитной индукции. Система уравнений Максвелла. Электромагнитные волны.
- 10) Закон Фарадея. Свойства электромагнитных волн.

Список рекомендуемой литературы.

1. Иродов И. Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по естественнонауч., пед. и техн. направлениям и специальностям / И. Е. Иродов .— Изд. 12-е, стер. — СПб. [и др.] : Лань, 2013 .— 416 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики: учеб. пособие для студ. вузов / И.В.Савельев - М. : 7 Физматлит, 1998. - Кн. 2: Электричество и магнетизм. - 336 с.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учеб. пособие для студ. физ. специальностей вузов / Д.В.Сивухин. - М. : Физматлит, 1989. - Т.3: Электричество. – 320 с.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Составители: Овчинников О.В. – д.ф-м.н, декан физического факультета, Клинских А.Ф. - д.ф-м.н, заведующий кафедрой общей физики.

Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать абитуриент. К основным требованиям, предъявляемым к знаниям и умениям абитуриентов, относятся наличие у последних личностных качеств, которые позволят им осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, научно-инновационная, организационно-управленческая, педагогическая и просветительская, а также сформированных общекультурных (универсальных) и профессиональных (обще- профессиональных, научно-исследовательских, научно-инновационных, организационно- управленческих, педагогических и просветительских) компетенций. Кроме того, для

успешного освоения данной образовательной программы подготовки магистра абитуриент должен обладать базовыми фундаментальными знаниями в области физики, математики, и информатики в объёме государственных образовательных стандартов.

Тематический план:

- 1) Гармонические колебания. Закон движения для гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Фазовая диаграмма для задачи сложения колебаний. Биения
- 2) Затухающие колебания. Закон движения в случае затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания. Добротность системы.
- 3) Вынужденные колебания. Уравнения вынужденных колебаний. Кривая поглощения Амплитуда смещения при резонансе.
- 4) Колебательный контур. Свободные, затухающие и вынужденные электрические колебания. Собственная частота колебаний. Характеристики затухающих колебаний. Резонанс и резонансная кривая поглощения.

Список рекомендуемой литературы

1. Рожанский Д.А. (Ред.). Курс физики: Колебания и волны. Звук. Свет Изд. 2 URSS. 2013. 248 с.
2. Дубнищев Ю.Н. Колебания и волны. Изд. 2 2019. 384 с.
3. Иродов Е.И. Волновые процессы. Основные законы.: учеб. пособие для студ. физ. специальностей вузов / И.Е. Иродов. – М.: Бинوم. Лаборатория базовых знаний. 2011. – 247 с.

ОПТИКА

Составители: Овчинников О.В. – д.ф-м.н, декан физического факультета, Клинских А.Ф. - д.ф-м.н, заведующий кафедрой общей физики.

Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать абитуриент. К основным требованиям, предъявляемым к знаниям и умениям абитуриентов, относятся наличие у последних личностных качеств, которые позволят им осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, научно-инновационная, организационно-управленческая, педагогическая и просветительская, а также сформированных общекультурных (универсальных) и профессиональных (обще-профессиональных, научно-исследовательских, научно-инновационных, организационно-управленческих, педагогических и просветительских) компетенций. Кроме того, для успешного освоения данной образовательной программы подготовки магистра абитуриент должен обладать базовыми фундаментальными знаниями в области физики, математики, и информатики в объёме государственных образовательных стандартов.

Тематический план:

- 1) Приближение геометрической оптики. Понятие луча. Принцип Ферма.
- 2) Законы преломления и отражения, граничные условия.
- 3) Формулы Френеля. Угол Брюстера.
- 4) Оптические приборы и инструменты: лупа, микроскоп, телескоп.
- 5) Волновая оптика. Волновое уравнение. Монохроматические волны. Плоские и сферические волны в вакууме.

- 6) Показатель преломления. Фазовая скорость распространения. Групповая скорость. Энергия электромагнитных волн.
- 7) Волновое уравнение для случая изотропной среды. Дисперсия показателя преломления. Классическая теория дисперсии. Области нормальной и аномальной дисперсии. Комплексная диэлектрическая проницаемость и комплексный показатель преломления.
- 8) Затухание волны. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света. Формула Рэлея.
- 9) Принцип суперпозиции и интерференция монохроматических волн. Опыт Юнга.
- 10) Распределение интенсивности в картине интерференции. Видность полос, ширина полосы.
- 11) Статистическая природа излучения квазимонохроматической волны. Временная когерентность. Условия наблюдения интерференции. Интерференционные схемы.
- 12) Дифракция света. Понятие дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.
- 13) Дифракционная решётка: принцип работы и ее характеристики. Распределение интенсивностей в дифракционной картине при многолучевой интерференции. Критерий разрешающей способности Рэлея
- 14) Поляризация света. Поляризационные устройства. Двулучепреломление.
- 15) Лазеры. Инверсная населенность. Свойства лазерного излучения. Элементы лазерных систем. Гелий-неоновый лазер. Свойства лазерного излучения.

Список рекомендуемой литературы

1. Фриш С. Э. Курс общей физики : учебник : в 3 т. / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева .— СПб. [и др.] : Лань, 2015.— Т.3: Оптика. Атомная физика .— Изд. 9-е, стер. — 2007 .— 648 с.
2. Ландсберг Г. С. Оптика : учебное пособие для физ. специальностей вузов / Г. С. Ландсберг .— Изд. 6-е, стер. — М. : Физматлит, 2015 .— 848 с.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики / Д.В.Сивухин. - М. : Наука, 1985. — Т.4: Оптика. – 751 с.

АТОМНАЯ ФИЗИКА

Составители: Овчинников О.В. – д.ф-м.н, декан физического факультета, Середин П.В. – д.ф-м.н, заведующий кафедрой физики твердого тела и наноструктур.

Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать абитуриент. К основным требованиям, предъявляемым к знаниям и умениям абитуриентов, относятся наличие у последних личностных качеств, которые позволят им осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, научно-инновационная, организационно-управленческая, педагогическая и просветительская, а также сформированных общекультурных (универсальных) и профессиональных (обще-профессиональных, научно-исследовательских, научно-инновационных, организационно-управленческих, педагогических и просветительских) компетенций. Кроме того, для успешного освоения данной образовательной программы подготовки магистра абитуриент должен обладать базовыми фундаментальными знаниями в области физики, математики,

и информатики в объеме государственных образовательных стандартов.

Тематический план:

- 1) Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Рассеяние α -частицы а) на 1 атоме, б) тонком слое атомов. Планетарная модель атома.
- 2) Постулаты Бора. Правило частот Бора и комбинационный принцип Ритца. Элементарная боровская теория атома водорода.
- 3) Энергетический спектр атома водорода. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Недостатки теории Бора.
- 4) Волновые свойства частиц. Гипотеза де-Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма (опыты Девиссона и Джермера, Томпсона и Тартаковского, Штерна, дифракция нейтронов).
- 5) Статистическая интерпретация волн Дебройля и волновой функции. Волновая функция свободной частицы. Условие нормировки. Принцип суперпозиции.
- 6) Соотношение неопределенностей Гейзенберга для координаты и импульса и следствия из него. Соотношение неопределенностей для времени и энергии и его интерпретация.
- 7) Уравнение Шредингера. Принцип суперпозиции (точная формулировка). Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Условия, накладываемые на волновую функцию.
- 8) Движение частицы в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Случай трехмерной потенциальной ямы с бесконечно высокими стенками.
- 9) Свободная частица в ограниченном объеме пространства. Вычисление средних значений координаты и импульса. Собственные значения и собственные функции оператора импульса. Момент импульса частицы.
- 10) Операторы проекции углового момента и квадрата углового момента, их собственные значения и собственные функции. Сложение угловых моментов. Правило сложения. Векторные диаграммы.
- 11) Квантование водородоподобного атома в сферически симметричном случае ($l=0$). Квантование водородоподобного атома в общем случае. Энергетические уровни и спектральные серии щелочных металлов.
- 12) Магнитный момент атома. Экспериментальное доказательство наличия у атомов магнитных моментов (опыты Штерна и Герлаха).
- 13) Спин электрона. Спин фотона. Тонкая структура спектральных линий. Спин-орбитальное взаимодействие. Тонкая структура многоэлектронных атомов. Нормальная связь. l-s-связь.
- 14) Правило отбора при излучении (поглощении) света. Тонкая структура спектральных линий водорода и щелочных металлов. Эффект Зеемана. Простой, или нормальный эффект Зеемана. Сложный, или аномальный эффект Зеемана.
- 15) Магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс. Эффект Штарка. Лэмбовский сдвиг уровней атомных электронов. Физический вакуум.
- 16) Принцип тождественности частиц. Принцип Паули. Объяснение периодической системы химических элементов Менделеева Д.И.

Список рекомендуемой литературы

- 1 Шпольский Э. В. Атомная физика : учебник : [в 2 т.] / Э.В. Шпольский .— СПб. [и др.] : Лань, 2010
- 2 Сивухин Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие для студ. физ. специальностей вузов : в 5 т. / Д.В. Сивухин .— М. : ФИЗМАТЛИТ : Изд-во МФТИ, 2002-.Т.5: Атомная и ядерная физика .— 2-е изд., стер. — 2002 .— 782 с.

ФИЗИКА ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Составители: Овчинников О.В. – д.ф-м.н, декан физического факультета, Кадменский С.Г. – д.ф-м.н, заведующий кафедрой ядерной физики.

Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать абитуриент. К основным требованиям, предъявляемым к знаниям и умениям абитуриентов, относятся наличие у последних личностных качеств, которые позволят им осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, научно-инновационная, организационно-управленческая, педагогическая и просветительская, а также сформированных общекультурных (универсальных) и профессиональных (обще-профессиональных, научно-исследовательских, научно-инновационных, организационно-управленческих, педагогических и просветительских) компетенций. Кроме того, для успешного освоения данной образовательной программы подготовки магистра абитуриент должен обладать базовыми фундаментальными знаниями в области физики, математики, и информатики в объёме государственных образовательных стандартов.

Тематический план:

- 1) Размеры ядер. Статические свойства ядер. Статистические свойства ядер. Четность. Несохранения четности.
- 2). Взаимодействие гамма-излучения с веществом. Взаимодействия в природе. Взаимодействие электронов с веществом. Резонансное поглощение гамма-квантов.
- 3) Гамма-распад. Мультипольные магнитные моменты ядер. Мультипольные электрические моменты ядер. Квадрупольные электрические моменты ядер. Магнитные дипольные моменты ядер.
- 4) Классификация бета-распадов. Спектры электронов.
- 5) Альфа-распад. Теория Гамова. Законы сохранения. Классификация альфа-переходов.
- 6) Ядерные силы и их свойства. Теория ядерных сил Юкавы. Энергия связи ядер. Формула Вайцзеккера. Оболочечная модель ядер. Магические числа. Оболочечная модель ядра. Спин-орбитальное взаимодействие.
- 7) Ядерный магнитный резонанс. Вращательные полосы ядер. Ядерная изомерия. Эффект Мессбауэра. Проверка общей теории относительности. Вращение ядер. Классификация элементарных частиц.

Список рекомендуемой литературы

- 1 Капитонов И. М. Введение в физику ядра и частиц : учебное пособие для студ. физ. фак.класс. ун-тов и других вузов, обуч. по специальности "Ядер. физика" и направлению "Физика" / И. М. Капитонов .— Изд. 3-е, испр. и доп. — М. : КомКнига, 2006.— 327с.
- 2 Ишханов Б. С. Частицы и атомные ядра : учебник по дисциплине "Физика атом.

ядра" для студ. вузов, обуч. "Физика" / Б.С. Ишханов, И.М. Капитонов, Н.П. Юдин ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова .— Изд. 2-е, испр. и доп. — М. : URSS : Изд-во ЛКИ, 2007 .— 581 с

Образец контрольно-измерительного материала (КИМ)

Вариант №1

1. Соотношение неопределенностей Гейзенберга для координаты и импульса и следствия из него. Соотношение неопределенностей для времени и энергии и его интерпретация.

2. Размеры ядер. Статические свойства ядер. Статистические свойства ядер. Четность. Несохранения четности.

3. Кинематика. Радиус-вектор, скорость и ускорение. Закон движения

Вариант №2

1. Поляризация света. Поляризационные устройства. Двухлучепреломление.

2. Тепловое равновесие. Количество теплоты, внутренняя энергия, работа в термодинамике.

3. Колебательный контур. Свободные, затухающие и вынужденные электрические колебания.

Вариант №3

1. Соотношение неопределенностей Гейзенберга для координаты и импульса и следствия из него. Соотношение неопределенностей для времени и энергии и его интерпретация.

2. Принцип суперпозиции и интерференция монохроматических волн. Опыт Юнга.

3. Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в диэлектрике.

Критерии оценки качества подготовки поступающего:

Вступительное испытание проводится в письменной форме. Время, отводимое на вступительное испытание - 160 минут. Максимальная оценка вступительного испытания составляет 100 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 40 баллов.

Максимальная оценка ответа на 1 вопрос - 30 баллов, на 2 вопрос - 35 баллов, на 3 вопрос - 35 баллов. Итоговое количество баллов вступительного испытания определяется как сумма баллов за три вопроса в билете и составляет 100 баллов. Абитуриенты, набравшие менее 40 баллов, выбывают из конкурса.

Ответ абитуриента на вопросы КИМ оцениваются в соответствии со следующими критериями:

- 90 - 100 баллов по трем вопросам выставляются абитуриенту, если он глубоко и подробно изложил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно выстроил ответ, свободно владеет терминологией и свободно ориентируется в теоретическом и практическом материале.

- 76 – 89 баллов по трем вопросам выставляются абитуриенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы, правильно применяет терминологию.

- 41 – 75 баллов по трем вопросам выставляются абитуриенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности,

недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

- 0 – 40 баллов по трем вопросам выставляются абитуриенту, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, не может логично сформулировать ответ.