



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЕиС

И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИКА

Направление подготовки (специальность)

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы
Математика и информатика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	4
Семестр	7,8

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики от 11.02.2020 г., протокол №6.

Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС 17.02.2020 г., протокол № 6

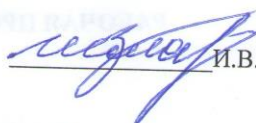
Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

Доцент кафедры ПМИИ, д-р физ.-мат. наук  В.А. Кузнецов

Рецензент:

директор МОУ СОШ 33 с УАЯ, канд.п.н.

 И.В. Шманева

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения курса физики является ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности, изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Физика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Алгебра

Математический анализ

Основы математической обработки информации

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Методика организации внеурочной деятельности по математике и информатики

Практикум по решению задач повышенной сложности школьного курса математики

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.1	Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности
ОПК-8.2	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Механика								
1.1 Тема 1.1. Кинематика Тема 1.2. Динамика Тема 1.3. Работа и механическая энергия	7	16		16/6И				ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		16		16/6И				
2. Раздел 2. Молекулярная физика								
2.1 Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории газов Тема 2.2. Первое начало термодинамики Тема 2.3. Второе и третье начала термодинамики Тема 2.4. Фазовые переходы I и II рода. Тема 2.5. Реальные газы и жидкости	7	14		14/6И				ОПК-8.2
Итого по разделу		14		14/6И				
3. Раздел 3. Электричество								
3.1 Тема 3.1. Электростатика Тема 3.2. Постоянный электрический ток Тема 3.3. Магнитостатика Тема 3.4. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях Тема 3.5. Электромагнитная индукция и уравнения Максвелла	7	8		8/6И	28,1			ОПК-8.2
Итого по разделу		8		8/6И	28,1			
Итого за семестр		38		38/18И	28,1		экзамен	
4. Раздел 4. Оптика								

4.1 Тема 4.1. Основы электромагнитной теории света Тема 4.2. Излучение световых волн Тема 4.3. Интерференция света Тема 4.4. Дифракция света Тема 4.5. Распространение света в изотропных линейных средах	8	10		16/7И	18,9			ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		10		16/7И	18,9			
5. Раздел 5. Атомная физика								
5.1 Тема 5.1. Основы квантово-механических представлений о строении атома Одноэлектронный атом. Многоэлектронные атомы Тема 5.2. Электромагнитные переходы в атомах Тема 5.3. Атомы в поле внешних сил. Эффект Зеемана Тема 5.4. Атомы в поле внешних сил. Эффект Штарка Тема 5.5. Макроскопические атомные явления.	8	10		14/7И				ОПК-8.2
Итого по разделу		10		14/7И				
Итого за семестр		20		30/14И	18,9		зао, экзамен	
Итого по дисциплине		58		68/32И	47		экзамен, зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

по организационным формам: лекции;

по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ - демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые (анализ конкретных ситуаций), решение учебных задач и др.;

активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов и др.).

Учебные занятия проводятся в виде:

1) лекция-презентация (с использованием интерактивной доски, видеофрагментов, слайдов и пр.), лекций с заранее запланированными ошибками. Лекции проводятся с применением натуральных и видеодемонстраций. Количество лекционных занятий составляет 100% от общего количества аудиторных занятий, что соответствует требованиям ФГОС ВПО по данному направлению подготовки.

2) информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

3) проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

4) лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Демидченко, В.И. Физика [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 581 с. – Режим до-ступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469821> – ISBN:978-5-16-010079-1.

2. Кузнецов, С.И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940> – ISBN 978-5-16-101026-6

3. Кузнецов, С.И. Физика: Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=424601> – ISBN 978-5-16-101657-2

4. Кузнецов, С.И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики [Электронный ресурс] : Учеб. пос. / С.И. Кузнецов, А.М. Лидер - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузов. учеб.: НИЦ ИНФРА-М,

б) Дополнительная литература:

1. Кочкин Ю.П. Учебные задачи по физике [Текст] : учебное пособие / Ю.П. Кочкин, И.Ю. Богачева ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 138 с. : ил., схемы, табл.
2. Кочкин Ю.П. Учебные задачи по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Кочкин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
3. Чертов А.Г. Задачник по физике [Текст] : [учебное пособие] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2008. - 640 с. : ил.
4. Решения задач по курсу общей физики [Текст] : учебное пособие / [Н.М. Рогачев, Г. Ю. Баландина, И. П. Завершинский и др.] ; под ред. Н. М. Рогачева. - 2-е изд., испр. - СПб. и др. : Лань, 2008. - 304 с. : ил., граф., табл.
5. Справочник по физике. Формулы, таблицы, схемы. [Текст] : пер. с нем. / под ред. Х. Штекера, под ред. К. В. Смирнова. - М. : ТЕХНОСФЕРА, 2009. - 1262 с. : ил., граф., табл.
6. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики [Текст] : учебное пособие / Е. В. Фирганг. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2008. - 348 с. : ил.

в) Методические указания:

1. Филимонова, Л.В. Методические рекомендации для лабораторных занятий по изучению общей физики.-в двух частях/Л.В.Филимонова, Т.М.Боброва. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2004. –139 с. – Режим доступа:<http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/153/56153/27116>
2. Филимонова, Л.В. Методические указания для практических занятий по общей и экспериментальной физике:часть третья.-Электричество.- Елец: ЕЛГУ.- 142с. – Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/155/56155/27118?p_page=14

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Физика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

При изучении курса физики применяются следующие оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде контрольных работ, ИДЗ, тестирования и экспресс-коллоквиумов.

Вопросы к экзаменам по курсу «Физика»

МЕХАНИКА (7 сем.)

20. Основные понятия кинематики: материальная точка, система отсчета, траектория, путь, перемещение, радиус-вектор, скорость, ускорение.
21. Прямолинейное равномерное, равнопеременное (равноускоренное, равнозамедленное) движение. Уравнения движения и скорости.
22. Криволинейное движение. Движение точки по окружности. Линейные и угловые характеристики такого движения. Кинематика вращательного движения: определение и примеры вращательного движения, связь между угловой и линейной скоростью, угловое ускорение, формула углового пути.
23. Основные понятия динамики: инерциальная система отсчета, принцип относительности, масса, сила, инерция и инертность, количество движения (импульс), импульс силы.
24. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Их проявление в природе.
25. Силы в механике: сила тяготения, сила тяжести, вес, сила упругости, сила трения покоя и скольжения. Силы сопротивления газовых и жидких сред. Силы консервативные и неконсервативные. Закон сохранения импульса. Упругий и неупругий, центральный и нецентральный удар шаров. Реактивное движение.
26. Энергия и работа. Механическая работа и энергия. Работа силы упругости. Работа силы тяжести. Работа, совершаемая при торможении. Поля потенциальные и не потенциальные. Потенциальная, кинетическая и полная механическая энергии системы тел.
27. Основные понятия вращательного движения (абсолютно твердое тело, центр масс (инерции), угловая скорость, угловое ускорение, момент силы, момент инерции).
28. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции. Момент силы. Основное

- уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
29. Закон сохранения момента количества движения (импульса). Аналогия между величинами, характеризующими поступательное и вращательное движения.
 30. Понятие давления в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Гидростатическое уравнение и следствия из него. Архимедова сила.
 31. Движение жидкости. Теорема Бернулли и следствия из нее.
 32. Движение вязкой жидкости. Применение закона Бернулли и закона сохранения момента количества движения к стационарному потоку. Формула Стокса. Уравнение Пуазейля.
 33. Определение колебательного движения. Условия возникновения колебательного движения.
 34. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Характеристики гармонических колебаний.
 35. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Условия возникновения и уравнения, описывающие эти виды колебаний.
 36. Волновое движение. Определение волны. Образование поперечных и продольных волн. Характеристика волнового движения. Уравнение бегущей волны. Параметры волнового движения.
 37. Интерференция и дифракция волн. Проявление этих явлений в природе.
 38. Элементы акустики. Звук. Громкость и интенсивность звука. Понятие об ультразвуке.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (7 сем.)

16. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Опытные факты, лежащие в основе МКТ. Понятие идеального газа. Характеристики идеального газа.
17. Основное уравнение кинетической теории газов. Основные газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная и ее физический смысл.
18. Связь температуры с энергией молекулярного движения. Длина свободного пробега молекул. Теплопроводность газов.
19. Первое начало термодинамики.
20. Расчет работы газа при изопроцессах. Теплоемкость газов. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
21. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.
22. Цикл Карно и его КПД.
23. Термодинамическое определение температуры.
24. Отклонение реальных газов от законов идеального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотерма реального газа.
25. Испарение жидкостей. Насыщенный и ненасыщенный пар. Понятие влажности и методы ее измерения.
26. Строение и свойства жидкости. Теплоемкость жидкостей.
27. Явление поверхностного натяжения. Явления смачивания и не смачивания. Капиллярные явления.
28. Структура кристаллических и аморфных тел. Физические свойства кристаллов.
29. Деформация твердых тел. Теплоемкость твердых тел.
30. Диаграмма состояний. Тройная точка.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ (7 сем.)

25. Основные понятия электростатики. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
26. Электростатическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции электростатических полей. Однородное и неоднородное электростатическое поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля плоского конденсатора.
27. Поток вектора индукции. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса.
28. Электрический ток. Основные элементы и характеристики электрических цепей.
29. Закон Ома в векторной форме. Закон Ома для участка цепи и для цепи, содержащей ЭДС.
30. Разветвленные электрические цепи. Правило Кирхгофа.
31. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

32. Металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории проводимости.
33. Природа электрического тока в металлах. Закон Ома с точки зрения электронной теории.
34. Природа электрического тока в полупроводниках. Контактные явления в полупроводниках.
35. Использование полупроводниковых приборов в электронных устройствах.
36. Природа электрического тока в вакууме. Явление термоэлектронной эмиссии. Ламповый диод, триод. Электронно-лучевая трубка.
37. Природа электрического тока в газах. Несамостоятельный и самостоятельный газовые разряды. Применение электрической искры, дуги, тлеющего разряда. Устройство и принцип действия электрического фильтра
38. Природа электрического тока в жидкостях. Механизм электрической диссоциации. Законы электролиза. Применение электролиза.
39. Опыт Эрстеда. Взаимодействие параллельных токов. Характеристики магнитного поля. Закон Био–Савара-Лапласа.
40. Следствия из основного закона электромагнетизма. Виток с током в магнитном поле. Сила Ампера. Принцип работы электродвигателя.
41. Гипотеза Ампера. Магнитные свойства вещества. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Постоянные магниты. Магнитное поле Земли.
42. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции.
43. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Характеристики переменного тока. Импеданс. Активное и реактивное сопротивления.
44. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля контура с током.
45. Закон Ома для последовательной цепи переменного тока. Резонанс напряжения.
46. Трансформатор и его практическое использование.
47. Колебательный контур и его характеристики. Формула Томсона.
48. Антенна. Электромагнитные волны и их свойства. Принцип радиосвязи. Радиолокация.

ОПТИКА(8 сем.)

12. Закон освещенности. Фотометрия. Световые единицы измерения.
13. Геометрическая оптика. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения и преломления света. Явление полного отражения света и его применение в некоторых оптических приборах.
14. Построение изображения в зеркалах и в линзах. Формула линзы. Оптическая сила линзы.
15. Когерентные источники света. Опыт Юнга. Бипризма Френеля. Кольца Ньютона. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики.
16. Сущность дифракции света. Дифракционная картина и условия ее возникновения. Дифракционная решетка и ее характеристики.
17. Естественный и поляризованный свет. Поперечный характер световой волны. Поляризатор. Анализатор. Закон Малюса. Поляризация при отражении. Закон Брюстера.
18. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Дисперсионный спектр. Сравнение дисперсионного спектра с дифракционным спектром. Спектрометры и их использование.
19. Характеристики теплового излучения. Понятие абсолютно черного тела. Объяснение характера теплового излучения. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
20. Гипотеза Планка. Квант света.
21. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна.
22. Измерение скорости света. Постулаты СТО. Следствия из постулатов СТО. Элементы релятивистской механики.

АТОМНАЯ ФИЗИКА (8 сем.)

7. Строение атома. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора. Строение атома водорода. Объяснение спектра водорода. Трудности теории Бора. Волновые свойства электронов.
8. Строение электронной оболочки сложных атомов. Периодическая система элементов Менделеева. Принцип Паули.
9. Естественная радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
10. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Деление тяжелых ядер. Синтез

- легких ядер. Использование ядерной энергии.
11. Элементарные частицы. Античастицы. Аннигиляция. Объяснение бета- распада.
 12. Виды взаимодействия между элементарными частицами.

Вопросы на зачет с оценкой

46. Предмет и задачи раздела «Физика атома и ядра».
47. Атомно-молекулярные масштабы.
48. Классическая картина мира и необходимость введения квантовых представлений.
49. Теория атома водорода по Бору.
50. Опыт Резерфорда.
51. Ядерная (планетарная) модель атома.
52. Линейчатый спектр атома водорода.
53. Постулаты Бора.
54. Опыты Франка и Герца.
55. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.
56. Волны де Бройля и некоторые их свойства.
57. Соотношение неопределенностей.
58. Волновая функция и ее статистический смысл.
59. Волновая функция и её статистический смысл.
60. Плотность вероятности. Условие нормировки вероятностей. Принцип суперпозиции.
61. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
62. Принцип причинности в квантовой механике.
63. Движение свободной частицы.
64. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».
65. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
66. Атом водорода в квантовой механике.
67. Расщепление спектральных линий. Эффекты Зеемана и Штарка.
68. Спектр атома водорода. Правило отбора.
69. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
70. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.
71. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
72. Периодическая система элементов Менделеева.
73. Зависит ли распределение энергетических уровней от формы потенциальной ямы? Ответ проиллюстрировать.
74. Правила квантования орбитального механического и собственного моментов импульса электрона и их проекций на направление внешнего магнитного поля.
75. Почему атом водорода может иметь одну и ту же энергию, находясь в различных состояниях?
76. Сколько элементов может быть в атоме, у которого в основном состоянии заполнены К- и L-оболочки, 3s-подоболочка и два электрона в 3p-подоболочке? Что это за атом?
77. В чем отличие квантово-механического и классического описания гармонического осциллятора?
78. Каков квантово-механический смысл первого боровского радиуса?
79. Что определяет квадрат модуля волновой функции?
80. Может ли частица находиться на дне «потенциальной ямы»? Определяется ли это формой ямы?
81. Чему равна разность энергий между 4 и 2 энергетическими уровнями квантового осциллятора?
82. В чем отличие понимания причинности в классической и квантовой механике?
83. Какова наименьшая энергия частицы в «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками»?
84. Почему квантовая механика является статистической теорией?
85. Физический смысл квантовых чисел: главного, орбитального и магнитного. Какие значения они могут принимать?
86. Какие квантовые числа имеет внешний (валентный) электрон в основном состоянии атома натрия?

87. Как изменилась бы структура электронных оболочек атом, если бы электроны были не фермионами, а бозонами?
88. Записать электронную конфигурацию для атомов: неона, никеля, германия, кобальта.
89. Каковы возможные значения l и m_l для главного квантового числа $n=5$? Сколько различных состояний соответствует $n=4$?
90. Больше или меньше энергия частицы, находящейся в «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками», в состоянии с $n=3$ по сравнению с состоянием $n=1$? Во сколько раз?

Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

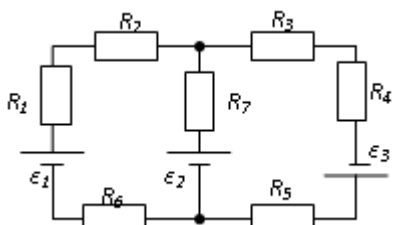
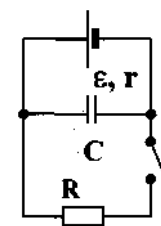
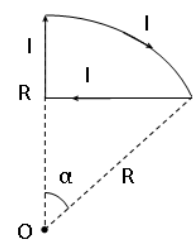
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

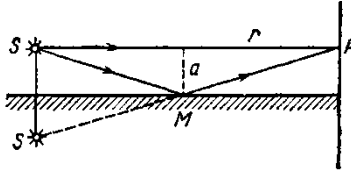
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний		
ОПК-8.1	Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Материальная точка. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. 2. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение. 3. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс. 4. Момент инерции. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. 5. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. 6. Закон сохранения энергии. Кинетическая энергия вращения. 7. Гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. 8. Затухающие и вынужденные колебания. 9. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны. 10. Параметры состояния термодинамической системы. Законы идеального газа. 11. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение МКТ. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. 12. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Явления переноса. 13. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. 14. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический и политропный процессы. 15. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>процессы.</p> <p>16. Энтропия. Второе начало термодинамики. Цикл Карно.</p> <p>17. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.</p> <p>18. Теорема Гаусса для электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала электростатического поля.</p> <p>19. Типы диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике. Проводники в электрическом поле.</p> <p>20. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы.</p> <p>21. Сила и плотность тока. Сторонние силы. ЭДС и напряжение.</p> <p>22. Закон Ома. Сопротивление проводников.</p> <p>23. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленной цепи.</p> <p>24. Переменный ток на участке цепи, содержащем резистор, катушку индуктивности и конденсатор. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.</p> <p>25. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа.</p> <p>26. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.</p> <p>27. Индуктивность контура. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.</p> <p>28. Взаимная индукция. Трансформаторы.</p> <p>29. Ток смещения. Уравнения Максвелла.</p> <p>30. Электромагнитная волна и ее свойства. Энергия, импульс и давление электромагнитной волны.</p> <p>31. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики.</p> <p>32. Основные законы оптики. Полное отражение.</p> <p>33. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз.</p> <p>34. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света.</p> <p>35. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках.</p> <p>36. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.</p> <p>37. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.</p> <p>38. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке.</p> <p>39. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера.</p> <p>40. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.</p> <p>41. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и смещения Вина.</p> <p>42. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.</p> <p>43. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>44. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Спектральные серии атома водорода.</p> <p>45. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.</p> <p>46. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.</p> <p>47. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими стенками.</p> <p>48. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер (туннельный эффект).</p> <p>49. Состояние атома водорода в квантовой механике. Уравнение Шрёдингера для атома водорода и его решение.</p> <p>50. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.</p> <p>51. Ядерные силы, их свойства. Квантовый механизм взаимодействия нуклонов в ядре.</p> <p>52. Капельная и оболочечная модели ядра, их особенности. «Магические числа» и «магические ядра».</p> <p>53. Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества.</p> <p>54. Альфа-распад. Правила смещения. Законы сохранения при распаде. Взаимодействие альфа излучения с веществом.</p> <p>55. Бета-распад, его виды. Правила смещения. Законы сохранения при распаде. Взаимодействие бета излучения с веществом.</p> <p>56. Гамма излучение, его свойства. Гамма-спектр радиоактивного элемента. Взаимодействия гамма излучения с веществом.</p> <p>57. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра. Цепная реакция. Термоядерная реакция.</p>
ОПК-8.2	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности	<p>Примерные практические задачи для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Однородный стержень массой $M = 0,5$ кг подвешен на горизонтальной оси, проходящей через его верхний конец. В точку, отстоящую от оси на $2/3$ длины стержня, ударяется пуля массой $m = 6$ г, летящая горизонтально со скоростью $v_0 = 10^3$ м/с, и застревает в нем. Определить скорость нижнего конца стержня сразу после удара. 2. На обод колеса в форме тонкого обруча массой $M = 0,4$ кг, который может вращаться вокруг своей оси, намотан шнур, к концу которого подвешен груз массой $m = 90$ г. На какую высоту опустится груз через $t = 1$ с после начала движения. 3. Логарифмический декремент некоторой колеблющейся системы $\lambda = 0,02$. Определите, во сколько раз уменьшится энергия этой колебательной системы за время, соответствующее 75 полным колебаниям. 4. В системе K' покоится стержень, собственная длина l_0

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>которого равна 1 м. Стержень расположен так, что составляет угол $\phi_0=45^\circ$ с осью x'. Определить длину l стержня и угол ϕ в системе K, если скорость u системы K' относительно K равна 0,8 с.</p> <p>5. Материальная точка массой $m = 0,2$ кг совершает гармонические колебания по закону $x = 0,1 \cos (\pi t/2 - \pi/4)$ м. Найти максимальную потенциальную энергию точки.</p> <p>6. На полу стоит тележка в виде длинной доски, снабженной легкими колесами. На одном конце доски стоит человек. Масса человека $M = 60$ кг, масса доски $m = 20$ кг. С какой скоростью и (относительно пола) будет двигаться тележка, если человек пойдет вдоль доски со скоростью (относительно доски) $v=1$ м/с? Массой колес пренебречь. Трение во втулках не учитывать.</p> <p>7. Боек свайного молота массой $m_1=500$ кг падает с некоторой высоты на сваю массой $m_2=100$ кг. Найти КПД η удара бойка, считая удар неупругим. Изменением потенциальной энергии сваи при углублении ее пренебречь.</p> <p>8. Гелий смешали с неизвестным газом. Показатель адиабаты полученной смеси оказался равен 1,38. Сколько атомов составляют молекулу неизвестного газа смеси?</p> <p>9. Некоторое количество гелия расширяется сначала адиабатически, а затем изобарически. Конечная температура газа равна начальной. При адиабатном расширении газ совершил работу, равную 4,5 кДж. Нарисуйте график процесса. Какое количество теплоты поглотил газ за весь процесс?</p> <p>10. Смешали воду массой $m_1=5$ кг при температуре $T_1=280$ К с водой массой $m_2=8$ кг при температуре $T_2=350$ К. Найти изменение ΔS энтропии, происходящее при смешивании.</p> <p>11. Идеальный двухатомный газ, содержащий количество вещества $\nu=1$ моль и находящийся под давлением $p_1=0,1$ МПа при температуре $T_1=300$ К, нагревают при постоянном объеме до давления $p_2=0,2$ МПа. После этого газ изотермически расширился до начального давления и затем изобарно был сжат до начального объема V_1. Построить график цикла. Определить термический КПД η цикла.</p> <p>12. Одинаковые частицы массой $m=10^{-12}$ г каждая распределены в однородном гравитационном поле напряженностью $G=0,2$ мкН/кг. Определить отношение p_1/p_2 концентраций частиц, находящихся на эквипотенциальных уровнях, отстоящих друг от друга на $\Delta z= 10$ м. Температура T во всех слоях считается одинаковой и равной 290 К.</p> <p>13. Определите, при какой температуре газа, состоящего из смеси азота и кислорода, наиболее вероятные скорости молекул азота и кислорода будут отличаться друг от друга на $\Delta v = 30$ м/с?</p> <p>14. Зная функцию распределения молекул по скоростям в</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>некотором молекулярном пучке</p> $f(v) = \frac{m^2}{2k^2 T^2} v^3 \exp\left(-\frac{mv^2}{2kT}\right)$ <p>, найти выражения для наиболее вероятной скорости $v_в$.</p> <p>15. Два одинаковых проводящих заряженных шара находятся на расстоянии $r=60$ см. Сила отталкивания F_1 шаров равна 70 мкН. После того как шары привели в соприкосновение и удалили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной $F_2=160$ мкН. Вычислить заряды Q_1 и Q_2, которые были на шарах до их соприкосновений. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.</p> <p>16. Две тонкостенные концентрические сферы с радиусами $R_1 = 0,2$ м и $R_2 = 0,4$ м несут на себе заряды с поверхностными плотностями $\sigma_1 = 1$ нКл/м² и $\sigma_2 = 3$ нКл/м² соответственно. Пространство между ними заполнено средой с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$. Чему равна напряженность электрического поля в точках, отстоящих от центра на расстояния $r_1 = 0,1$ м и $r_2 = 0,3$ м.</p> <p>17. В схеме, изображенной на рисунке, $\epsilon_1=10,0$В, $\epsilon_2=20,0$ В, $\epsilon_3=30,0$В, $R_1=1,0$ Ом, $R_2=2,0$ Ом, $R_3= 3,0$ Ом, $R_4=4,0$ Ом, $R_5=5,0$ Ом, $R_6=6,0$ Ом и $R_7=7,0$ Ом. Внутреннее сопротивление источников пренебрежимо мало. Определите величины токов во всех участках цепи и работу, совершенную вторым источником за промежуток времени $\Delta t=0,1$ с.</p> <p>18. Конденсатор подключен к батарее с ЭДС $\epsilon = 8$ В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом как показано на рисунке. Сопротивление резистора $R = 2$ Ом. Какой должна быть емкость конденсатора, чтобы после замыкания ключа энергия конденсатора уменьшилась на 48мкДж?</p> <p>19. По контуру, изображенному на рисунке, идет ток силой $I=100$А. Определить магнитную индукцию B поля, создаваемую этим током в точке O. Радиус изогнутой части контура равен $R=20$ см (O-центр кривизны контура), а угол $\alpha=60^\circ$.</p> <p>20. В постоянном магнитном поле с индукцией $B = 5$ Тл находится замкнутый проводящий контур, площадь которого меняется по закону $S(t) = (4 + 0,2t)$ см². Чему равна ЭДС индукции в момент времени $t = 5$ с, если контур расположен так, что пронизывающий его магнитный поток, максимален?</p>   

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>21. Перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B=0,1$ Тл возбуждено электрическое поле напряженностью $E=100$ кВ/м. Перпендикулярно обоим полям движется, не отклоняясь от прямолинейной траектории, заряженная частица. Вычислить скорость v частицы.</p> <p>22. Источник S света ($\lambda=0,6$ мкм) и плоское зеркало M расположены, как показано на рис. 30.7 (зеркало Ллойда). Что будет наблюдаться в точке P экрана, где сходятся лучи SP и SMP, – свет или темнота, если $SP =r=2$ м, $a=0,55$ мм, $SM = MP$?</p>  <p style="text-align: right;">Рис. 30.7</p> <p>23. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками положили очень тонкую проволочку, расположенную параллельно линии соприкосновения пластинок и находящуюся на расстоянии $l=75$ мм от нее. В отраженном свете ($\lambda=0,5$ мкм) на верхней пластинке видны интерференционные полосы. Определить диаметр d поперечного сечения проволочки, если на протяжении $a=30$ мм насчитывается $m=16$ светлых полос.</p> <p>24. С помощью дифракционной решетки с периодом $d=20$ мкм требуется разрешить дублет натрия ($\lambda_1=589,0$ нм и $\lambda_2=589,6$ нм) в спектре второго порядка. При какой наименьшей длине l решетки это возможно?</p> <p>25. На пути частично-поляризованного света, степень поляризации P которого равна $0,6$, поставили анализатор так, что интенсивность света, прошедшего через него, стала максимальной. Во сколько раз уменьшится интенсивность света, если плоскость пропускания анализатора повернуть на угол $\alpha=30^\circ$?</p> <p>26. В спектре излучения огненного шара радиусом 100 м, возникающего при ядерном взрыве, максимум энергии излучения приходится на длину волны $0,289$ мкм. Какова температура шара? Определите максимальное расстояние, на котором будут воспламеняться деревянные предметы, если их поглощательная способность равна $0,7$, а теплота воспламенения 5 Дж/см². Время излучения принять равным 10^{-2} с.</p> <p>27. Уединенный цинковый шарик радиусом 1 см находится в вакууме и длительное время освещается ультрафиолетовым излучением с длиной волны $0,25$ мкм. Определить число недостающих электронов в объеме шарика.</p> <p>28. Фотон с энергией $0,28$ МэВ в результате рассеяния на покоившемся свободном электроне уменьшил свою энергию до $133,7$ кэВ. Найти импульс и направление распространения электрона отдачи.</p> <p>29. Поток энергии Φ_e, излучаемый электрической лампой, равен 600 Вт. На расстоянии $r=1$ м от лампы перпендикулярно падающим лучам расположено круглое плоское зеркальце диаметром $d=2$ см. Принимая, что излучение лампы одинаково во всех направлениях и</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>что зеркальце полностью отражает падающий на него свет, определить силу F светового давления на зеркальце.</p> <p>30. На основе теории атома Бора найти импульс электрона в атоме водорода, если индукция магнитного поля, созданного им в центре орбиты при вращении, равна 0,39 Тл.</p> <p>31. Во сколько раз изменяется дебройлевская длина волны электрона при переходе его в атоме водорода из основного энергетического состояния в первое возбужденное?</p> <p>32. Из теории Бора для атома водорода следует, что стационарными для электронов атома являются такие орбиты, на длине которых укладывается целое число длин дебройлевских волн. Исходя из этого, найдите числовые значения момента импульса электрона в атоме водорода на первых трех боровских орбитах.</p> <p>33. Электрон в атоме водорода описывается в основном состоянии волновой функцией $\psi(r) = Ce^{-r/a}$. Определить отношение вероятностей ω_1/ω_2 пребывания электрона в сферических слоях толщиной $\Delta r = 0,01$ а и радиусами $r_1 = 0,5$ а и $r_2 = 1,5$ а.</p> <p>34. Больному ввели внутривенно раствор объемом 1 см^3, содержащий искусственный радиоизотоп натрия $^{24}_{11}\text{Na}$ активностью $A_0 = 2000 \text{ с}^{-1}$. Активность крови объемом 1 см^3, взятой через 5 часов, оказалась $A = 0,27 \text{ с}^{-1}$. Найдите объем крови человека. Период полураспада используемого изотопа равен 15 час.</p> <p>35. Энергия связи $E_{\text{св}}$ ядра, состоящего из двух протонов и одного нейтрона, равна 7,72 МэВ. Определить массу m_a нейтрального атома, имеющего это ядро.</p> <p>36. Во Франции начато строительство международного термоядерного реактора, в котором предполагается поводить управляемую реакцию $^1_0\text{n} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^2_1\text{H} + ^1_0\text{n}$, в которой образуется изотоп гелия и нейтрон. Какую мощность будет иметь такой реактор, если в нем будет «выгорать» 1 мг тяжелого водорода в секунду?</p> <p>37. Альфа частица с кинетической энергией $K = 5,3$ МэВ возбуждает реакцию $^9\text{Be}(\alpha, n)^{12}\text{C}$, энергия которой $Q = 5,7$ МэВ. Найти кинетическую энергию нейтрона, вылетевшего под прямым углом к направлению движения α-частицы.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена в 7 сем., зачета с оценкой в 8-м сем. И экзамена в 8-м сем.

Экзамены по данной дисциплине проводятся в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания при зачете с оценкой:

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний и интеллектуальные навыки решения задач, нахождения уникальных ответов в решаемых задачах;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания и интеллектуальные навыки решения задач;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.