

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСиС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2020 г.
протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины

Оптика, атомная и ядерная физика

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	<u>21.05.04 Горное дело</u>
Специализация	Горные машины и оборудование
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	<u>6 ЗЕТ</u>

Часов по учебному плану	<u>216</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>68</u>
самостоятельная работа	<u>112</u>
часов на контроль	<u>36</u>
Семестр(ы) изучения	<u>5</u>

Формы контроля:
экзамен

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	34	34	34
Практические	17	17	17
в том числе интерактивных	-		-
Лабораторные	17	17	17
Итого ауд.	68	68	68
КСР	-		-
Сам. работа	112	112	112
Часы на контроль	36	36	36
Итого:	216	216	216

Год набора 2017 г.
В редакции 2020г.

Программу составил:
Лукьянов Игорь Евгеньевич, старший преподаватель
Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью подпись



Рабочая программа дисциплины
Оптика, атомная и ядерная физика

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалиста федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» декабря 2015 г. № 602 о.в.)

Выпуск 2:
от 2 декабря 2015 г. № 602 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2017 года набора:
21.05.04 Горное дело, Горные машины и оборудование, утвержденного Ученым советом НИТУ «МИСиС»
22.02.2018 г., протокол №6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
наименование кафедры

Протокол от «23» апреля 2020 г. № 9-20

Зав. кафедрой ГД


подпись

А.А. Кожухов
И.О. Фамилия

«23» апреля 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зав. кафедрой ГД, д.т.н., доцент


подпись

А.А. Кожухов
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – Целью освоения дисциплины является научить использовать основные физические явления; овладеть фундаментальными понятиями, законами и теориями современной и классической физики, а также методами физического исследования. Формировать научное мировоззрение и современное физическое мышление, позволяющее ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в соответствии с их специализацией. Научить обучающихся мыслить, глубоко уяснить физические основы различных реальных природных явлений, давать их практические, качественные оценки, оперируя размерностями и порядками величин; понимать реальные возможности современной науки, роли физики как фундамента техники.

Задачи дисциплины:

1. Сформировать у обучающихся научное мышление и современное естественнонаучное мировоззрение в части правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умений оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
2. Научить обучающихся применять законы физики в практической и научной деятельности;
3. Выработать у обучающихся приемы и навыки решения типовых задач основных разделов физики, научить пользоваться основными приемами решения конкретных задач из разных разделов физики, использовать основные знания, полученные при изучении разделов физики к решению задач, связанных с реализацией профессиональных функций;
4. Научить обучающихся использовать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
5. Научить обучающихся спланировать и провести лабораторный эксперимент;
6. Научить обучающихся обрабатывать экспериментальные результаты и оценивать погрешности измерений с применением информационно коммуникационных технологий;
7. Сформировать у обучающихся общепрофессиональные и профессиональные компетенции в области физики.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Базовая
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.1.1	Алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные исчисления	
2.1.2	Общая химия	
2.1.3	Основы информационных технологий	
2.1.4	Теоретическая механика	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.2.1	Прикладная механика	
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 1	
2.2.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 2	
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 3	
2.2.5	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты	

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-6.1: Демонстрировать глубокое знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях профессиональной деятельности.	
Знать:	З-1: <i>Знать</i> основные положения, закономерности, законы, раскрывающие современную естественнонаучную картину мира.
Уметь:	У-1: <i>Уметь</i> свободно высказывать и аргументировать собственную точку зрения по вопросам современной естественнонаучной картины мира.
Владеть навыком:	Н-1: <i>Владеть</i> опытом формирования собственной точки зрения по вопросам современной естественнонаучной картины мира.

УК- 7.2 : Умение анализировать объекты, процессы и системы в рамках широких междисциплинарных областей.	
Знать:	З-1: Знать основные методы и этапы теоретического и экспериментального исследования.
Уметь:	У-1: Уметь осознанно применять выбранные методы теоретического и экспериментального исследований в своей профессиональной деятельности.
Владеть навыком:	Н-1: Владеть опытом интерпретации результатов теоретического и экспериментального исследований в контексте решаемых задач профессиональной деятельности.
УК-7.1: Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	
Знать:	З-1: <i>Знать</i> основные категории и понятия, описывающие современную естественнонаучную картину мира.
Уметь:	У-1: Уметь прогнозировать результаты применения тех или иных методов теоретического и экспериментального исследований в профессиональной деятельности.
Владеть навыком:	Н-1: Владеть опытом прогнозирования результатов применения тех или иных методов теоретического и экспериментального исследований в профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Квантовая оптика. Квантовая и ядерная физика.	5	32	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2	
1.1	Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина. /Лекция/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2	
1.2	Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория. /Лекция/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2	
1.3	Задание состояния микрочастицы. Волновая функция, её статистический смысл. Вероятность в квантовой теории. /Лекция/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2	
1.4	Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. /Лекция/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2	
1.4	Частица в одномерном и трехмерном ящиках. Прохождение частицы над и под барьером. /Лекция/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2	
1.5	Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. /Лекция/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2	
1.6	Энергетические уровни. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Принцип работы квантового генератора. Лазеры. /Лекция/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2	

1.7	Строение и феноменологические модели ядра./Лекция/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
1.8	Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Цепная реакция деления. /Лекция/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
1.9	Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. /Практика/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
1.10	Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Частица в одномерном и трехмерном ящиках. Прохождение частицы над и под барьером. /Практика/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
1.11	Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Постулаты Бора. Спектры излучения. /Практика/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
1.12	Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Цепная реакция деления. /Практика/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
1.13	Вводное лабораторное занятие. Техника безопасности.	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
1.14	Изучение внешнего фотоэффекта. /Лаб. работа/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
1.15	Изучение спектров ртути и неона и градуировка монохроматора по их спектральным линиям. /Лаб. работа/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
1.16	Изучение явления радиоактивности./Лаб. работа/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
2	Раздел 2. Статистическая физика.	5	36	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
2.1	Статистический и термодинамический методы. Тепловое движение. Макроскопические параметры. Уравнение состояния. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. /Лекция/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
2.2	Основная задача статистики. Фазовое пространство. Функции распределения. Распределение частиц по абсолютным значениям	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	

	<p>скорости. Средняя кинетическая энергия частицы. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана. /Лекция/</p>					
2.3	<p>Понятие о физической кинетике. Экспериментальные данные о диффузии, внутреннем трении, теплопроводности в газах, жидкостях и твердых телах. Эффективное сечение рассеяния, средняя длина свободного пробега молекул в газе. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса в идеальном газе. /Лекция/</p>	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2	
2.4	<p>Статистическое описание квантовой системы, различие между квантово-механической и статистической вероятностью. Принцип тождественности частиц. Распределения Бозе и Ферми. /Лекция/</p>	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2	
2.5	<p>Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории. Электронный Ферми-газ в металле. Носители тока как квазичастицы. Электронная теплоемкость. Уровень Ферми. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов. Число электронных состояний в зоне. Заполнение зон. Металлы, полупроводники, диэлектрики. /Лекция/</p>	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2	
2.6	<p>Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газе. Процессы ионизации и рекомбинации. Понятие о плазме. Строение кристаллов. Точечные дефекты в кристаллах: вакансии, примеси внедрения, примеси замещения. Дислокации и пластичность. /Лекция/</p>	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2	
2.7	<p>Колебания кристаллической решетки. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при низких и высоких температурах. Модели Эйнштейна и Дебая. /Лекция/</p>	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2	

2.8	Явление сверхпроводимости. Куперовское спаривание как необходимое условие сверхпроводимости. Высокотемпературные сверхпроводники. /Лекция/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
2.9	Типы жидких кристаллов: нематики, холестерики. Свойства жидких кристаллов, их применение. Вещество при сверхвысоких плотностях. Металлический водород. Уравнение состояния вещества при больших плотностях. Карликовые белые звезды. Пульсары. /Лекция/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
2.10	Молекулярно-кинетическая теория газов. Функции распределения Максвелла и Больцмана. /Практика/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
2.11	Явления переноса: теплопроводность, диффузия и вязкость. /Практика/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
2.12	Колебания кристаллической решетки. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при низких и высоких температурах. Модели Эйнштейна и Дебая. /Практика/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
2.13	Электропроводность металлов. Распределение Ферми. Элементы зонной теории кристаллов. /Практика/	5	3	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
2.14	Определение отношения теплоемкостей воздуха. /Лаб. работа/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
2.15	Изучение температурной зависимости полупроводников и определение энергии активации. /Лаб. работа/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
2.16	Изучение явления теплопроводности. /Лаб. работа/	5	2	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
2.17	Зачётное лабораторное занятие.	5	3	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2		
3	Самостоятельная работа студента.	5	112	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
3.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса.	5	112	УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2	<i>Л 1.1, Л 1.2</i>	
4	Контроль	5	36			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Вопросы для проверки знаний (материалы для оценки знаний УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2).

1. Чем отличается статистический метод исследования от термодинамического?
2. Дать определение идеального газа. Каково основное уравнение МКТ газов?
3. Дайте понятия среднеквадратичной, средней и наиболее вероятной скорости.
4. Дайте краткую характеристику функции распределения Максвелла.
5. Какое выражение называется барометрической формулой? В чем суть распределения Больцмана?
6. Покажите, как барометрическая формула может быть получена из функции распределения Больцмана?
7. Объясните явление диффузии в идеальном газе.
8. Объясните явление вязкости в идеальном газе.
9. Объясните явление теплопроводности в идеальном газе.
10. Зависит ли средняя длина свободного пробега молекул от температуры газа? Почему?
11. Каковы основные положения и выводы корпускулярной и волновой теории света? В чем заключается основная идея теории Планка?
12. Что такое тепловое излучение? Чем оно характеризуется? Чем отличается серое тело от черного?
13. Как формулируется закон Кирхгофа? В чем заключается физический смысл универсальной функции Кирхгофа?
14. Как формулируются закон Стефана – Больцмана и закон смещения Вина?
15. Что представляют собой модели атома Томсона и Резерфорда?
16. Какие существуют виды фотоэлектрического эффекта? Как формулируются законы внешнего фотоэффекта?
17. Как записывается уравнение Эйнштейна? Как с его помощью объяснить I и II законы фотоэффекта?
18. Каков физический смысл работы выхода? Что такое красная граница фотоэффекта?
19. Запишите формулу для определения давления света. Какие компоненты входят в формулу?
20. Каковы экспериментальные подтверждения квантовых свойств света?
21. Что такое эффект Комптона? В чем отличие характера взаимодействия фотона и электрона при фотоэффекте и эффекте Комптона?
22. Что такое спектральные серии? Записать формулу Бальмера.
23. Сформулируйте постулаты Бора. Как с их помощью объясняется линейчатый спектр атома?
24. Какие основные выводы можно сделать на основании опытов Франка и Герца? В чем состоит корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества?
25. В чем сущность гипотезы де Бройля? Какими свойствами обладают волны де Бройля? Как находится длина волны де Бройля?
26. Сформулируйте соотношения неопределенностей? Каков их физический смысл?
27. Какая величина называется волновой функцией? Что определяет квадрат модуля волновой функции? Запишите условие нормировки волновой функции, в чем его физический смысл?
28. Как записывается общее уравнение Шредингера? Какому соотношению классической физики оно соответствует?
29. Как записывается общее уравнение Шредингера для стационарных состояний?
30. В чем заключается туннельный эффект? Как определяется коэффициент прозрачности?
31. Как записывается общее уравнение Шредингера для гармонического осциллятора?
32. Что характеризуют квантовые числа: главное, орбитальное и магнитное? Какие значения они могут принимать?
33. Сформулируйте правила отбора.
34. В чем состоит принцип Паули? Как с помощью него объяснить Периодическую систему элементов Д.И. Менделеева?
35. Сформулировать постулаты Бора.
36. Что такое поглощение, спонтанное и вынужденное излучения? Каковы их свойства?
37. Каков принцип работы квантового генератора? Где применяют лазеры?
38. Что такое ядро? Каковы основные свойства и строение ядра?
39. Как определяется энергия связи ядра, удельная энергия связи? Что такое дефект массы ядра атома и как он определяется?
40. Каковы основные свойства ядерных сил?
41. Что представляют собой капельная и оболочечная модели атомного ядра?
42. Как записывается закон радиоактивного распада? Что такое период полураспада? Чему он равен?
43. Каковы правила смещения (правила Фаянса и Содди) при радиоактивных альфа и бета распадах?
44. Что собой представляет альфа распад? Как можно записать эту реакцию?
45. Что собой представляет бета распад? Как можно записать эту реакцию?
46. Каковы свойства гамма распада?
47. Что такое ядерная реакция? По каким признакам можно классифицировать ядерные реакции?
48. Что представляет собой цепная реакция деления ядер? Приведите примеры.

Задачи для проверки умений и навыков (материалы для оценки умений и навыков УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2):

1. Поршень массой m делит цилиндр с газом на две равные части. Допустим, что поршень сдвинули влево на расстояние x и отпустили. Полагая, что процесс изотермическим, определить частоту колебаний поршня.
2. Определить период колебаний ртути массой $m=200$ г, налитой в изогнутую трубку, правое колено которой составляет угол $\alpha=30^\circ$ с вертикалью. Площадь сечения канала трубки $S=0,50\text{см}^2$. Вязкостью ртути пренебречь.
3. Баллон вместимостью $V = 20$ л заполнен азотом при температуре $T=400\text{К}$. Когда часть газа израсходовали, давление в баллоне понизилось на $\Delta p = 200$ кПа. Определить массу m израсходованного газа. Процесс считать изотермическим.
4. Найти плотность ρ азота при температуре $T = 400$ К и давлении $p = 2$ МПа.
5. Определить среднюю квадратичную скорость $\langle v_{\text{кв}} \rangle$ молекулы газа, заключенного в сосуд вместимостью $V = 2$ л под давлением $p = 200$ кПа. Масса газа $m = 0,3$ г.
6. При изотермическом расширении азота при температуре $T = 280$ К объем его увеличился в два раза. Определить: 1) совершенную при расширении газа работу A ; 2) изменение ΔU внутренней энергии; 3) количество теплоты Q , полученное газом. Масса азота $m = 0,2$ кг.
7. Идеальный газ совершает цикл Карно при температурах теплоприемника $T_2 = 290$ К и теплоотдатчика $T_1 = 400$ К. Во сколько раз увеличится коэффициент полезного действия η цикла, если температура теплоотдатчика возрастет до $T_1' = 600$ К?
8. Газ, совершающий цикл Карно, отдал теплоприемнику 67 % теплоты, полученной от теплоотдатчика. Определить температуру T_2 теплоприемника, если температура теплоотдатчика $T_1 = 430$ К.
9. Определить температуру T и энергетическую светимость R_e абсолютно черного тела, если максимум энергии излучения приходится на длину волны $\lambda_m = 600$ нм.
10. Фотон с энергией $\varepsilon = 10$ эВ падает на серебряную пластину и вызывает фотоэффект. Определить импульс p , полученный пластиной, если принять, что направления движения фотона и фотоэлектрона лежат на одной прямой, перпендикулярной поверхности пластины.
11. Давление света, производимое на зеркальную поверхность, $p = 5$ мПа. Определить концентрацию n_0 фотонов вблизи поверхности, если длина волны света, падающего на поверхность, $\lambda = 0,5$ мкм.
12. Частица в бесконечно глубоком, одномерном, прямоугольном потенциальном ящике 1 находится в возбужденном состоянии ($n=3$). Определить, в каких точках интервала $0 < x < l$ плотность вероятности нахождения частицы имеет максимальное и минимальное значения.
13. Найти период полураспада $T_{1/2}$ радиоактивного изотопа, если его активность за время $t=10$ суток уменьшилась на 24% по сравнению с первоначальной.
14. Активность A некоторого изотопа за время $t=10$ суток уменьшилась на 20%. Определить период полураспада $T_{1/2}$ этого изотопа.
15. Определить количество теплоты Q , выделяющейся при распаде радона активностью $A=3.7 \cdot 10^{10}$ Бк за время $t=20$ мин. Кинетическая энергия T вылетающей из радона α -частицы равна 5.5 МэВ.

Перечень вопросов к лабораторным работам, выполняемым в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Изучение внешнего фотоэффекта

1. В чем заключается явление фотоэлектронной эмиссии?
2. Сформулируйте экспериментальные законы Столетова для внешнего фотоэффекта?
3. Как устроен вакуумный фотоэлемент?
4. От чего зависит величина фототока?
5. Чем объясняется наличие тока насыщения у газонаполненных фотоэлементов?
6. Объясните термин «задерживающая разность потенциалов»
7. От чего зависит скорость фотоэлектронов?
8. Приведите объяснение фотоэффекта, которые дал Эйнштейн.
9. Запишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
10. Что понимают под красной границей фотоэффекта? Как ее можно определить экспериментально?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N2

Изучение спектров ртути и неона и градуировка монохроматора по их спектральным линиям

1. Сформулируйте постулаты Бора.
2. Объясните физический смысл постулата Бора о квантовании момента количества движения электрона в атоме?
3. Объясните, каким процессом, происходящим в атомах, соответствуют появления одной линии, серии линий и всех линий в спектре излучения.
4. Каков физический смысл энергии ионизации?
5. Что означает термин "энергетический уровень"?
6. Каковы спектры излучения отдельных атомов, молекул?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Изучение явления радиоактивности.

1. Какое явление называют радиоактивностью?
2. Сформулируйте закон радиоактивного распада.
3. Перечислите основные виды радиоактивного излучения.
4. Что такое «дефект масс»?
5. Перечислите основные свойства ядерных сил.
6. В чём измеряется активность препарата?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N4

Определение отношения теплоемкостей воздуха

1. Сформулируйте первое начало термодинамики.
2. Почему при описании тепловых явлений вводят две теплоемкости - C_v и C_p ? Дайте определение теплоемкости.
3. Какая из теплоемкостей больше для воздуха - C_v или C_p и почему?
4. Приведите в координатах PV графики для адиабатического и изотермического процессов.
5. Почему при открытии крана в лабораторной установке происходит адиабатическое расширение воздуха?
6. Могут ли быть приведенные в описании лабораторной работы физические величины отрицательными?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N5

1. Какие вещества называют полупроводниками?
2. Что называют «запрещённой зоной»?
3. Как определяется энергия активации полупроводника?
4. В чём заключается физический смысл энергии активации.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

1. Какое явление называют теплопроводностью?
2. Записать закон Фурье для теплопроводности.
3. В чём заключается физический смысл коэффициента теплопроводности?
4. В каких единицах измеряется коэффициент теплопроводности?
5. От чего зависит коэффициент теплопроводности?
6. Опишите метод измерения коэффициента теплопроводности в данной работе.

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса из установленного перечня и 1 практический вопрос (задачу) по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД. Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой.

Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 5 семестре.
- Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:

- посещение занятий – 0,5 балла за 1 занятие (всего 23 занятия), итого не более 16 баллов;
- выполнение лабораторных работ – работы – по 4 балла, итого не более 20 баллов;
- выполнение домашних заданий – по 6 баллов, итого не более 12 баллов;
- выполнение коллоквиумов – по 6 баллов, итого не более 12 баллов.

ИТОГО не более 60 баллов в семестре.

- Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 40 баллов семестровой работы.
- Методика расчета оценки на экзамене.

Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 10 баллов за ответ на практическое задание. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
<i>Л 1.1</i>	Трофимова, Т.И.	Курс физики.	ГФ НИТУ МИСиС.	Учеб. пособие для вузов : 7-е изд. стер. / Т.И. Трофимова. – М.: Высш. шк., 2003 . – 541 с.
<i>Л 1.2</i>	А.Г. Чертов, А.А. Воробьев	Задачник по физике.	ГФ НИТУ МИСиС.	Учеб. пособ. / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1981 . – 496 с. : ил.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
<i>Л 2.1</i>	Капуткин, Д.Е.	Физика: Механика. Молекулярная физика.	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9548	Учеб. пособие для практических занятий. Ч I / Д.Е. Капуткин, В.В. Пташинский, Ю.А. Рахштадт; под ред. Д.Е. Капуткина. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2014. – 135 с.
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	1. Электронная библиотека НИТУ «МИСиС». Доступ: http://elibrary.misis.ru Описание ресурса: http://lib.misis.ru/elbib.html			

Э 2	1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Доступ: http://biblioclub.ru
6.3. Перечень программного обеспечения	
П 1	1. Windows Professional 10, Office Professional Plus 2016, Windows Server Standart 2016. Сублицензионный договор № 207 от 28.05.2018 г.
П 2	2. ПО KasperskyEndpointSecurity Лицензионный договор № ЮНД0305018/1-1
П 3	
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И 1	<p>Для формирования необходимых профессиональных компетенций у обучающихся направления 21.05.04 «Горное дело» в процессе изучения дисциплины «Оптика. Квантовая и ядерная физика» применяются следующие образовательные технологии:</p> <p>Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийных средств.</p> <p>При проведении занятий лекционного и практического типов применяются интерактивные методы обучения: лекция-презентация, анализ практических ситуаций.</p> <p>Интерактивные технологии в изучении дисциплины связаны с использованием компьютера:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение материалов размещенных на ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (п. 7); - работа с электронными учебниками, в том числе из электронно-библиотечных систем. <p>Лабораторные работы проводятся в лаборатории с использованием оборудования. Для обработки экспериментальных данных используется вычислительная техника.</p> <p>Электронная информационно-образовательная среда базирующаяся на платформах Canvas 1С:Университет обеспечивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам; - взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".
И 2	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установка с гониометром для определения длин волн линий спектра ртути – 1 шт.; 2. Установка по изучению законов фотоэффекта – 1 шт.; 3. Лабораторный комплекс ЛКТ-9 №03 по изучению явлений переноса – 1 шт.; 4. Установка по определению коэффициента Пуассона – 1 шт.; 5. Комплект учебной мебели на 24 посадочных места.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Учебное пособие. Лабораторный практикум ч. №4 «Квантовая и ядерная физика» О.С. Кравцова, И.Е. Лукьянов, 2018 г.