

Приложение З.РПД Б1.Б.6
**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
B.B. Рожков
« 31 » 08 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ФИЗИКА .**

Направление подготовки: 12.03.02 Оптомехника

Профиль подготовки: «Оптико-электронные приборы и системы»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Смоленск - 2015 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины подготовка обучающихся к проектно-конструкторской, научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 12.03.02 Оптотехника посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; ознакомление с измерительной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить физическое содержание в прикладных задачах.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 – способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики.
- ОПК-3 – способностью выделять естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные методы и модели современной физики (ОПК-1);
- основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, основные законы электродинамики, уравнения колебаний и волновых процессов, квантовые свойства излучения, элементы квантовой механики, элементы квантовых статистик, элементы физики ядра и элементарных частиц (ОПК-1, ОПК-3).

уметь:

- решать конкретные физические задачи, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности (ОПК-1, ОПК-3);
- выполнять лабораторные измерения, обрабатывать и представлять результаты лабораторных измерений (ОПК-1, ОПК-3).

владеть:

- системой научных знаний в области физики (ОПК-1);
- навыками самостоятельной работы в области физических исследований (ОПК-1, ОПК-3);
- физико-математическим аппаратом для решения конкретных физических задач (ОПК-1, ОПК-3).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю №2 «Оптико-электронные приборы и системы», направления 12.03.02 «Оптотехника».

В соответствии с учебным планом дисциплина базируется на базовом среднем образовании и на следующих дисциплинах

Б1.Б.5 «Математика 1».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базовыми для изучения следующих дисциплин

Б1.Б.8 «Химия»,

Б1.В.ОД.3 «Введение в оптотехнику»,

Б1.В.ОД.4 «Теория оптико-электронных систем»,

Б1.В.ОД.6 «Математика 2»,

Б1.В.ОД.7 «Физика 2».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на конкретную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл	Математический и естественно-научный	
Часть цикла	Базовая	
№ дисциплины по плану	Б1.Б.6	
Часов (всего) по учебному плану	432	
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	12	
Лекции (ЗЕТ, час.)	1,5; 54	2,3,4 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, час.)	2; 72	2,3 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, час.)	2,5; 90	2,3,4 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	3,5; 126	2,3,4 семестр
Зачет (ЗЕТ, час.)	0,5; 18	2 семестр
Экзамен (ЗЕТ, час.)	2; 72	3,4 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоемкость (ЗЕТ, час.)
Изучение материалов лекций (лк)	-
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,5; 18
Подготовка к лабораторной работе (лаб)	2; 72
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	16/36; 16
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	2/36; 2
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0,5; 18
Всего	3,5; 126
Подготовка к экзамену	2; 72

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических и астрономических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Тема дисциплины	Всего часов на тему.	Виды учебных занятий, включая само- стоятельную работу студентов, и трудо- емкость.				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. инт. форма
1	Элементы кинематики. Динамика материальной точки.	12	2	4	-	6	1
2	Механическая энергия. Кинематика и динамика абсолютно твердого тела.	16	2	4	4	6	2
3	Момент импульса. Молекулярно-кинетическая теория.	16	2	4	4	6	2
4	Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Кинетические процессы в газе.	16	2	4	4	6	2
5	Явления переноса. Первое начало термодинамики.	14	2	4	2	6	2
6	Циклы. Тепловые машины. КПД. Энтропия.	12	2	4	-	6	2
7	Реальные газы. Собственные колебания.	16	2	4	4	6	2
8	Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	12	2	4	-	6	2
9	Волны. СТО.	12	2	4	-	6	1
Всего во 2-м семестре 144 часа по всем видам учебных занятий (включая 18 часов на подготовку к зачету)			126	18	36	18	54
10	Электростатика. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.	8	2	2		4	2

11	Потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектриках.	8	2	2		4	3
12	Электроемкость. Энергия электростатического поля.	16	2	2	8	4	2
13	Электрический ток и его характеристики. Расчет электрических схем.	16	2	2	8	4	3
14	Магнитное поле. Вихревой характер магнитного поля.	12	2	2	4	4	2
15	Действие магнитного поля на ток и на заряд. Магнитное поле в веществе.	12	2	2	4	4	2
16	Электромагнитная индукция. Условия на границе раздела магнетиков.	12	2	2	4	4	2
17	Ферромагнетики и их свойства. Вихревое электрическое поле.	12	2	2	4	4	2
18	Система уравнений Максвелла для магнитного поля. Электромагнитные волны.	12	2	2	4	4	2
Всего в 3-м семестре 144 часа по всем видам учебных занятий (включая 36 часов на подготовку к экзамену)		108	18	18	36	36	20
19	Интерференция света.	12	2	2	4	4	1
20	Дифракция света.	16	2	2	8	4	1
21	Дисперсия и поляризация света.	16	2	2	8	4	1
22	Квантовая природа излучения. Фотоэффект.	16	2	2	8	4	1
23	Физические основы квантовой механики.	8	2	2	-	4	1
24	Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.	8	2	2	-	4	1
25	Движение свободной частицы. Потенциальный барьер.	8	2	2	-	4	1
26	Атом водорода.	16	2	2	8	4	1
27	Строение ядра. Ядерные реакции.	8	2	2	-	4	2
Всего в 4-м семестре 144 часа по всем видам учебных занятий (включая 36 часов на подготовку к экзамену)			18	18	36	36	10

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Элементы кинематики. Динамика материальной точки.

Лекция. Предмет и структура физики. Физические основы механики. Пространство, время, движение. Элементы кинематики. Система отсчета. Перемещение, скорость, ускорение. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса.

Практическое занятие 1. Кинематика. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.

Практическое занятие 2. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, подготовка к тестированию, выполнение домашнего задания – решение задач).

Текущий контроль – устный опрос, тестирование.

Тема 2. Механическая энергия. Кинематика и динамика абсолютно твердого тела.

Лекция. Работа. Мощность. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Кинематика и динамика абсолютно твердого тела. Момент инерции.

Практическое занятие 1. Закон сохранения механической энергии.

Практическое занятие 2. Кинематика и динамика абсолютно твердого тела. Момент инерции.

Лабораторная работа. Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера при помощи трифильярного подвеса.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач), выполнению и защите лабораторной работы (изучение методических указаний, подготовка протокола для записи результатов эксперимента).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы.

Тема 3. Момент импульса. Молекулярно-кинетическая теория.

Лекция. Уравнения движения, момент импульса. Энергия системы частиц. Закон сохранения момента импульса. Методы описания макроскопических систем. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории для давления и энергии. Уравнение состояния идеального газа.

Практическое занятие 1. Момент импульса.

Практическое занятие 2. Молекулярно-кинетическая теория.

Лабораторная работа. Определение массы моля воздуха.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач), выполнению и защите лабораторной работы (изучение методических указаний, подготовка протокола для записи результатов эксперимента).

Текущий контроль – контрольная работа, выборочная проверка домашнего задания, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы.

Тема 4. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Кинетические процессы в газе.

Лекция. Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Равномерное распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия. Число соударений и средняя длина свободного пробега молекул газа. Эффективный диаметр и эффективное сечение молекул. Зависимость свободного пробега молекул от температуры.

Практическое занятие 1. Распределение молекул газа по скоростям. Барометрическая формула.

Практическое занятие 2. Кинетические процессы в газе.

Лабораторная работа. Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, подготовка к тестированию, выполнение домашнего задания – решение задач), выполнению и защите лабораторной работы (изучение методических указаний, подготовка протокола для записи результатов эксперимента).

Текущий контроль – тестирование, выборочная проверка домашнего задания, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 5. Явления переноса. Первое начало термодинамики.

Лекция. Явления переноса. Вязкость газов. Диффузия в газах. Теплопроводность газов. Термальные процессы. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.

Практическое занятие 1. Явления переноса.

Практическое занятие 2. Первое начало термодинамики.

Лабораторная работа. Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, подготовка к самостоятельной работе, выполнение домашнего задания – решение задач). Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (изучение методических указаний, подготовка протокола для записи результатов эксперимента).

Текущий контроль – контрольная работа, выборочная проверка домашнего задания, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 6. Циклы. Тепловые машины. КПД. Энтропия.

Лекция. Циклы. Тепловые машины. КПД. Энтропия. Статистическое истолкование энтропии. Термодинамическая диаграмма T-S. Второе и третье начала термодинамики.

Практическое занятие 1. Круговые процессы (циклы). КПД.

Практическое занятие 2. Энтропия.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач, подготовка к блиц-опросу).

Текущий контроль – блиц-опрос, выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски.

Тема 7. Реальные газы. Собственные колебания.

Лекция. Уравнение состояния реального газа. Анализ уравнения Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Связь между критическими параметрами. Внутренняя энергия реального газа. Колебания. Собственные колебания. Гармонический осциллятор. Математический и физический маятники.

Практическое занятие 1. Реальные газы.

Практическое занятие 2. Круговые процессы (циклы). КПД.

Лабораторная работа. Изучение колебаний физического маятника.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, подготовка к самостоятельной работе, выполнение домашнего задания – решение задач). Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (изучение методических указаний, подготовка протокола для записи результатов эксперимента).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы.

Тема 8. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.

Лекция 1. Затухающие колебания. Вынужденные колебания осциллятора при периодическом воздействии. Резонанс.

Практическое занятие 1. Затухающие колебания.

Практическое занятие 2. вынужденные колебания.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического ма-

териала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач, подготовка к тестированию).

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, контрольная работа.

Тема 9. Волны. Специальная теория относительности (СТО).

Лекция. Образование волн. Волны продольные и поперечные, плоские и сферические. Уравнение волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Принцип инерции. Преобразования Галилея. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.

Практическое занятие 1. Волны.

Практическое занятие 2. СТО.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач).

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски.

Тема 10. Электростатика. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.

Лекция. Электрические заряды. Закон Кулона. Электростатическое поле в вакууме. Напряженность электростатического поля. Поток напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатических полей.

Практическое занятие 1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.

Практическое занятие 2. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатических полей.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач, подготовка к тестированию).

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, тестирование.

Тема 11. Потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектриках.

Лекция. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектриках. Электрическое смещение. Условия на границе раздела диэлектриков

Практическое занятие 1. Потенциал электростатических полей.

Практическое занятие 2. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектриках.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач, подготовка к самостоятельной работе).

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, контрольная работа.

Тема 12. Электроемкость. Энергия электростатического поля

Лекция 1 Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, заряженного проводника, конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.

Практическое занятие 1. Электроемкость.

Практическое занятие 2. Энергия электростатического поля

Лабораторная работа 1. Определение емкости конденсатора посредством баллистического гальванометра.

Лабораторная работа 2. Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач, подготовка к блиц-опросу), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.

Текущий контроль – блиц-опрос, выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 13. Электрический ток и его характеристики. Расчет электрических схем.

Лекция. Электрический ток и его характеристики. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Электродвижущая сила, напряжение. Правила Кирхгофа.

Практическое занятие 1. Электрический ток и его характеристики.

Практическое занятие 2. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа.

Лабораторная работа 1. Экспериментальное изучение обобщенного закона Ома.

Лабораторная работа 2. Изучение зависимости мощности источника тока от сопротивления нагрузки

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач, подготовка к тестированию.), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, тестирование, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 14. Магнитное поле. Вихревой характер магнитного поля.

Лекция 1 Магнитное поле. Магнитная индукция. Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция магнитного поля в вакууме. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля

Практическое занятие 1. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитного поля.

Практическое занятие 2. Поток вектора магнитной индукции.

Лабораторная работа. Исследование магнитного поля соленоида.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач, подготовка к тестированию), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, тестирование, защита лабораторной работы.

Тема 15. Действие магнитного поля на ток и на заряд. Магнитное поле в веществе

Лекция. Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла. Магнитное поле в веществе. Диа- и парамагнетики.

Практическое занятие 1. Закон Ампера. Сила Лоренца.

Практическое занятие 2. Магнитное поле в веществе.

Лабораторная работа. Изучение эффекта Холла.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач, подготовка к блиц-опросу), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы

Текущий контроль – блиц-опрос, выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, защита лабораторной работы.

Тема 16. Электромагнитная индукция. Условия на границе раздела магнетиков.

Лекция. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. Условия на границе раздела магнетиков.

Практическое занятие 1. Электромагнитная индукция

Практическое занятие 2. Условия на границе раздела магнетиков

Лабораторная работа. Исследование магнитной индукции в железе баллистическим методом.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач, подготовка к тестированию), подготовка к выполнению лабораторной работы.

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, тестирование, защита лабораторной работы.

Тема 17. Ферромагнетики и их свойства. Вихревое электрическое поле.

Лекция. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Квазистационарные токи.

Практическое занятие 1. Ферромагнетики.

Практическое занятие 2. Энергия магнитного поля.

Лабораторная работа. Изучение релаксационных колебаний в схеме с неоновой лампой.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач, подготовка к тестированию), подготовка к выполнению лабораторной работы.

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, тестирование, защита лабораторной работы.

Тема 18. Система уравнений Максвелла для магнитного поля. Электромагнитные волны.

Лекция. Система уравнений Максвелла для магнитного поля. Материальные уравнения Принцип относительности в электродинамике. Электромагнитные волны. Свойства бегущих электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии.

Практическое занятие 1. Система уравнений Максвелла.

Практическое занятие 2. Электромагнитные волны.

Лабораторная работа. Изучение электронного осциллографа.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач, подготовка к тестированию), подготовка к выполнению лабораторной работы.

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, тестирование, защита лабораторной работы.

Тема 19. Интерференция света.

Лекция. Оптика. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность. Способы наблюдения интерференции света. Расчет интерференционной картины от двух источников.

Практическое занятие. Интерференция света.

Лабораторная работа. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач), подготовка к выполнению лабораторной работы.

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, защита лабораторной работы.

Тема 20. Дифракция света.

Лекция. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на одной щели и на дифракционной решетке. Дифракция рентгеновских волн на пространственной решетке.

Практическое занятие. Дифракция света.

Лабораторная работа 1. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.

Лабораторная работа 2. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач), подготовка к выполнению лабораторных работ.

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, защита лабораторных работ.

Тема 21. Дисперсия и поляризация света.

Лекция. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Поляризация электромагнитных волн. Способы получения поляризованного света. Закон Малюса.

Практическое занятие. Дисперсия и поляризация света.

Лабораторная работа 1. Исследование дисперсии стеклянной призмы.

Лабораторная работа 2. Изучение законов поляризации света.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач), подготовка к выполнению лабораторных работ.

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, защита лабораторных работ.

Тема 22. Квантовая природа излучения. Фотоэффект.

Лекция. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Законы теплового излучения абсолютно черного тела. Фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.

Практическое занятие. Квантовая природа излучения. Фотоэффект.

Лабораторная работа 1. Исследование теплового излучения.

Лабораторная работа 2. Изучение законов фотоэффекта.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач, подготовка к тестированию), подготовка к выполнению лабораторных работ.

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, тестирование, защита лабораторных работ.

Тема 23. Теоретические основы квантовой механики.

Лекция. Фотоны. Эффект Комптона. Атомная и ядерная физика. Физические основы квантовой механики.

Практическое занятие. Теоретические основы квантовой механики.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач), подготовка к выполнению лабораторных работ.

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски.

Тема 24. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

Лекция. Принцип неопределенности. Корпускулярно-волновой дуализм. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

Практическое занятие. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач).

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски.

Тема 25. Движение свободной частицы. Потенциальный барьер.

Лекция. Принцип неопределенности. Корпускулярно-волновой дуализм. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Туннельный эффект. Частица в потенциальной яме. Гармонический осциллятор.

Практическое занятие. Туннельный эффект.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач).

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, контрольная работа.

Тема 26. Атом водорода.

Лекция. Атом водорода. Положение электрона в атоме водорода. Главные квантовые числа. Спектры испускания и поглощения.

Практическое занятие. Атом водорода.

Лабораторная работа 1. Изучение спектра водорода.

Лабораторная работа 2. Изучение параметров лазерного излучения.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач, подготовка к тестированию), подготовка к выполнению лабораторных работ.

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски, тестирование, защита лабораторных работ.

Тема 27. Строение ядра. Ядерные реакции.

Лекция. Ядра атомов. Нуклоны. Характеристики ядерных состояний. Ядерные силы. Модели ядра. Переходы между ядерными состояниями. Ядерные реакции. Цепная реакция деления.

Практическое занятие. Строение ядра. Ядерные реакции.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач).

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос у доски.

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет, экзамен.

Изучение дисциплины во 2-м семестре заканчивается дифференцированным зачетом, в 3-м и 4-м семестрах – экзаменом. Зачет и экзамен проводятся в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012г. № 21-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

- ✓ методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнении расчетно-графической работы;
- ✓ методические пособия «Вопросы и задания к лабораторным работам по физике» в 3-х частях;
- ✓ методическое пособие «Тестовые задания по физике».

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-3.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренные указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защите лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи зачета и экзамена.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков – на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенций ОПК-1 «способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картины мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики», ОПК-3 «способностью выделять естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной дея-

тельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат» преподавателем оценивается содергательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студентов по лабораторным работам, практическим занятиям, расчетно-графическим работам. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, защитах лабораторных работ и расчетно-графических работ, ответах на практических занятиях.

Принимается во внимание **знание** обучающимися: физических явлений, фундаментальных понятий, единиц измерения величин, рассматриваемых в дисциплине, место физических знаний в профессиональной деятельности.

Наличие умений: решать типовые задачи по разделам дисциплины, применять полученные знания и уметь выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности, обобщать, анализировать и воспринимать полученную информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения.

Присутствие **навыков**: умения владеть современной научной аппаратурой, владение основными методами постановки и проведения физического эксперимента, исследования, а также решения расчетных задач.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций в процессе выполнения и защиты лабораторных работ, расчетно-графических работ, в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций ОПК-1 «способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики», ОПК-3 «способностью выделять естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат» используются в процессе защиты лабораторных работ, как формы текущего контроля.

На защите соответствующих лабораторных работ (см. методические указания: Физический практикум. Механика и молекулярная физика. В.Е. Иванов, В.Г. Козлов, В.А. Найденов, Г.В. Селищев: учебное пособие – Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2007.- 55 с., Аршиненко И.А. Описания лабораторных работ по физике и методические указания к ним (электричество и магнетизм): учебно-методическая разработка/ И. А. Аршиненко, В. Е. Иванов, В.А. Найденов, Г.В. Селищев – Смоленский филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2009.-76с.) студент отвечает на пять вопросов, содержащихся в карточке (Методические пособия: Селищев Г.В. Вопросы и задания к лабораторным работам по физике. Часть 1/ Г.В. Селищев, Т.В. Широких. Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2007.- 39 с., Быков А. А. Вопросы и задания к лабораторным работам по физике. Часть 2, Иванов В. Е. Вопросы и задания к лабораторным работам по физике, ч.3).

Пример карточки по защите лабораторной работы «Изучение колебаний математического маятника»

1. Математический маятник совершают колебания по закону $\alpha = 0,10 \sin (5,0 t + \pi / 6)$ (рад). Во сколько раз отличаются отклонения маятника от положения равновесия спустя 4,00 и 4,25 периода колебаний.

2. Найти отношение периода колебаний маятника с амплитудой $\alpha_{02} = 60^\circ$ к периоду с $\alpha_{01}=5^\circ$.

3. Определите частоту колебаний математического маятника длиной 0,58м.

4. Математический маятник совершает колебания по закону $\alpha = 0,10 \sin(5,0 t + \pi / 6)$ (рад). Какова фаза колебаний при $t = 0$?

5. Зависит ли период колебаний математического маятника от массы груза?

Пример карточки по защите лабораторной работы «Изучение эффекта Холла»

1. Электрон летит прямолинейно в однородном магнитном поле, представленном суперпозицией взаимно перпендикулярных электрического и магнитного полей. Указать направление скорости электрона.

1. От нас 2. К нам

2. Вычислить напряженность электрического поля E , сообщающего электрону ускорение $a = 9,8 \text{ м/с}^2$.

1. $5,6 \cdot 10^{-11} \text{ В/м}$ 2. $5,6 \cdot 10^{-5} \text{ В/м}$ 3. $5,5 \text{ В/м}$

3. Чему равна относительная ошибка $\varepsilon (\%)$ при измерении тока $i = 2,5 \text{ мА}$?

1. 1,5 % 2. 3,0 % 3. 0,50 %

4. Сколько оборотов в секунду n совершает электрон, двигаясь по окружности, которую он описывает в однородном магнитном поле с индукцией $B = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ Тл}$?

1. $5,6 \cdot 10^8 \text{ с}^{-1}$ 2. $3,4 \cdot 10^7 \text{ с}^{-1}$ 3. $2,6 \text{ с}^{-1}$

5. В случае эффекта Холла для натриевого проводника при плотности тока $j = 150 \text{ А/см}^2$ и магнитной индукции $B = 2,00 \text{ Тл}$ напряженность поперечного электрического поля $E = 0,750 \text{ мВ/м}$. Плотность натрия $\rho = 0,970 \text{ г/см}^3$. Найти отношение концентрации электронов проводимости n_e к концентрации атомов в этом проводнике.

1. 0,913 2. 0,957 3. 0,985

Пример карточки лабораторной работы «Изучение законов фотоэффекта»

1. Какой фотоэффект используется в вакуумных фотоэлементах?

1. Внешний 2. Внутренний

2. Во сколько раз энергия фотона, обладающего импульсом $8 \times 10^{-27} \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, больше кинетической энергии электрона, полученной им при прохождении разности потенциалов 5 В?

1. 6 2. 3 3. 1,5

3. Какой электрод освещают в вакуумном фотоэлементе для возникновения фотоэффекта?

1. Анод 2. Катод 3. Безразлично

4. Чему равно задерживающее напряжение для фотоэлектронов, вырываемых с поверхности металла светом с энергией фотонов $7,8 \times 10^{-19} \text{ Дж}$, если работа выхода из этого металла $3 \times 10^{-19} \text{ Дж}$?

1. 5 2. 4 3. 3

5. Капля воды объемом 0,2 мл поглощает за время 1 с количество $N = 10^{18}$ фотонов монохроматического света длиной волны 0,75 мкм. Найти скорость повышения температуры воды. Считать известными удельную теплоемкость воды, ее плотность, скорость света вакууме и постоянную Планка. Потерями энергии пренебречь.

1. 0,31 К/с 2. 0,031 К/с 3. 0,22 К/с

Полный ответ на три вопроса соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на четыре вопроса – продвинутому уровню, при полном ответе на пять вопросов – эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций ОПК-1 «способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных

положений, законов и методов естественных наук и математики», ОПК-3 «способностью выделять естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат» применяются в процессе защиты расчетно-графической работы, как формы текущего контроля.

В процессе защиты расчетно-графической работы «Механика, молекулярная физика и термодинамика» студенту задаются 3 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Как формулируется закон сохранения импульса?
2. В каких условиях выполняется закон сохранения импульса в системе взаимодействующих тел?
3. Как рассчитать работу переменной силы?
4. В чем заключается физический смысл величины 1 Вт?
5. Что такое полная механическая энергия системы тел?
6. Как формулируется закон сохранения механической энергии?
7. Дайте определение момента инерции материальной точки?
8. Сформулируйте теорему Штейнера.
9. Что такое плечо силы относительно некоторой оси вращения?
10. Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
11. Какой вид имеет уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона)?
12. Как зависит средняя арифметическая скорость молекул газа от температуры?
13. Сформулируйте первую начало термодинамики.
14. Какой процесс называется изотермическим? Изохорным? Изобарным? Адиабатическим?
15. Как рассчитать КПД тепловой машины?
16. Из каких изопроцессов состоит цикл Карно?
17. Сформулируйте второй закон термодинамики.

В процессе защиты расчетно-графической работы «Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм» студенту задаются 3 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Сформулируйте закон Кулона.
2. Как зависит напряженность поля равномерно заряженной длинной нити от расстояния до ее середины?
3. От чего зависит емкость плоского конденсатора?
4. Дайте определение потока вектора напряженности электростатического поля.
5. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса для вакуума.
6. Закон Ома в дифференциальной форме записи.
7. Как определить энергию, выделяющуюся в проводнике при прохождении электрического тока?
8. Сформулируйте закон Ампера?
9. Как определить направление силы Лоренца, действующей на заряд в однородном магнитном поле?
10. Дайте определение потока вектора магнитной индукции через плоскую поверхность?
11. Сформулируйте правило Ленца.
12. Сформулируйте закон полного тока для вакуума.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на два вопроса – продвинутому уровню, при полном ответе на три вопроса – эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций ОПК-1 «способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных