

1 ПРЕРЕКВИЗИТЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения курса «Физика 2» студентам необходимы знания следующих дисциплин:

1.1 Высшая математика:

1.1.1 аналитическая геометрия;

1.1.2 интегральное и дифференциальное исчисления;

1.1.3 уравнения математической физики;

1.1.4 теория вероятностей;

1.2 Информатика

1.3 Философия

2 ПОСТРЕКВИЗИТЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Знания по данной дисциплине необходимы студентам для формирования представлений о современной физической картине мира и научного мировоззрения; для изучения последующих общеинженерных и специальных дисциплин; для применения фундаментальных законов физики, методов физического исследования и достижений физики в профессиональной деятельности.

3 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Физика изучает основные, наиболее общие формы движения материи. В соответствии с этим курс «Физика 2» состоит из нескольких разделов. Первый раздел посвящен теории колебаний и волн. Используется единый подход к изучению этих процессов различной физической природы (механических и электромагнитных), указываются их сходства и различия, сравниваются физические процессы, происходящие при колебаниях различной природы. Обращается внимание на роль колебаний в жизни человека и в технике. Во втором разделе рассматриваются элементы геометрической оптики, волновая оптика и квантовая природа излучения. Волновая оптика излагается как часть общего учения о распространении волн. Наряду с общими свойствами отмечаются специфические особенности световых волн и их практические приложения. Рассмотрение законов теплового излучения, с одной стороны, - важный этап в формировании научного мировоззрения студентов, так как с теорией равновесного излучения абсолютно черного тела связан переход от классической физики к квантовой. С другой стороны, студенты знакомятся с практически важными свойствами теплового излучения. Анализ двойственности природы света готовит студентов к восприятию идеи двойственности свойств любой материи, в частности вещества, что является содержанием следующего шестого раздела. Третий раздел посвящен элементам физики атомного ядра и элементарных частиц.

Рассматриваются происхождение и свойства радиоактивных излучений, их взаимодействие с веществом.

Несмотря на наличие различных разделов, дается единое изложение современной физики, благодаря чему прослеживается взаимосвязь различных областей физики. Особое внимание уделяется рассмотрению физической сущности изучаемых явлений и описывающих их понятий и законов, взаимоотношениях между классической и современной физикой, границам применимости тех или иных физических теорий и законов. Обобщение всего материала достигается благодаря основополагающим, фундаментальным принципам, пронизывающим весь курс физики. Это принципы сохранения, элементарности, симметрии, соответствия, дополненности, единства картины мира.

4 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

4.1 Создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использовать новые физические принципы в тех областях техники, в которых они специализируются.

4.2 Формирование у студентов научного мышления и диалектического мировоззрения, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования.

4.3 Усвоение студентами основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования.

4.4 Выработка у студентов умения и навыков решения обобщенных типовых учебных задач дисциплины (теоретических и экспериментально-практических).

4.5 Ознакомление студентов с современной измерительной аппаратурой, выработка умения проводить экспериментальные исследования, обрабатывать результаты эксперимента и анализировать их.

4.6 Способствовать развитию у студентов творческого мышления, навыков самостоятельной познавательной деятельности, умения моделировать физические ситуации с использованием компьютера.

4.7 Дать возможность студентам применить полученные знания и навыки в процессе обучения курса физики, в соответствии с системой менеджмента качества, в их профессиональной деятельности.

5 СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Курс рассчитан на 15 часов лекций (1 час в неделю), 15 часов практических (семинарских) занятий (1 час в неделю), 15 часов

самостоятельной работы студента под руководством преподавателя. Студенты обязаны регулярно посещать лекции и конспектировать излагаемый преподавателем материал. Конспекты лекций помогут студентам при самостоятельном изучении программного материала, при работе с учебной литературой, при подготовке к семинарским занятиям.

Обязательно посещение семинарских занятий. Целью практических занятий является усвоение основных физических явлений и законов и выработка умений и навыков решения типовых задач. Перед решением задач проводится краткое обсуждение теоретического материала занятия и фронтальный блиц-опрос. Используя полученные на занятии знания, студент должен решить самостоятельно индивидуальные задачи, а также тестовые групповые задачи для самопроверки степени усвоения пройденного материала. Предусмотрено также рассмотрение на практических занятиях индивидуальных творческих заданий- рефератов по избранным темам программного материала. Работы, предоставленные на студенческую научно-техническую конференцию, оцениваются в соответствии с положением о модульно-рейтинговой системе знаний студентов.

Самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя (СРСП) включает в себя индивидуальные консультации для студентов по наиболее сложным теоретическим вопросам, консультации по домашним занятиям, защиту индивидуальных заданий.

Текущий контроль успеваемости состоит в систематической проверке учебных достижений студентов. Проверка проводится во время практических занятий, а также во время СРСП. В течении семестра проводится два рубежных контроля. Итоговая оценка знаний студента определяется по среднему значению двух рейтингов и баллов, набранных на экзамене, проводимого в форме теста.

6 ТЕМЫ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ, ИХ СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

6.1 Колебания и волны (5 часов)

6.1.1 Основные понятия и определения колебательных процессов. Скорость и ускорение гармонического колебания. Гармонические колебания математического маятника.

6.1.2 Энергия гармонического колебательного движения. Сложение гармонических одинаково направленных колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Автоколебания.

6.1.3 Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Цепь переменного тока. Активное сопротивление.

6.1.4 Индуктивное сопротивление. Емкостное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.

6.1.5 Мощность переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения. Резонанс в цепи переменного тока.

6.1.6 Связь между переменными электрическими и магнитными полями. Скорость распространения и некоторые основные свойства электромагнитных волн.

6.1.7 Энергия и интенсивность электромагнитных волн. Излучение электромагнитных волн. Понятие о радиосвязи, телевидении и радиолокации.

6.2 Волновая и квантовая оптика (5 часов)

6.2.1 Интерференция света. Дифракция света. Дифракция света на щели. Дифракционная решетка.

6.2.2 Поляризация света. Дисперсия света.

6.2.3 Основные положения квантовой оптики. Фотоэлектрический эффект.

6.2.4 Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

6.3 Квантовая физика, физика атома и атомного ядра (5 часов)

6.3.1 Идеи де Бройля о волновых свойствах частиц вещества. Волновые свойства электронов, нейтронов, атомов и молекул. Физический смысл де Бройля. Соотношение неопределенностей.

6.3.2 Ядерная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.

6.3.3 Общая характеристика атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Дефект массы.

6.3.4 Естественная радиоактивность. Правила смещения и основной закон радиоактивного распада. Понятие возникновения α -, β - и γ -излучений. Ядерные реакции.

7 ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ИХ ОБЪЕМ В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

7.1 Расчет характеристик гармонического колебательного движения. Маятники (1 час).

7.2 Сложение колебаний. Колебательный контур. Затухающие колебания (1 час).

7.3 Электромагнитные колебания (1 час).

7.4 Индуктивное сопротивление. Емкостное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока (1 час).

7.5 Мощность переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения. Резонанс в цепи переменного тока (1 час).

7.6 Интерференция и дифракция света (1 час).

7.7 Поляризация света. Законы Малюса, Брюстера, оптически активные вещества (1 час).

7.8 Рубежный тест на тему «Колебания и волны» (1 час).

7.9 Законы теплового излучения (1 час).

7.10 Фотоэффект. Эффект Комптона (1 час).

7.11 Рубежный тест на тему «Волновая и квантовая оптика» (1 час).

7.12 Постулаты Бора. Атом водорода в теории Бора (1 час).

7.13 Атомное ядро. Расчет энергии связи и дефекта массы. Закон радиоактивного распада (1 час).

7.14 Рубежный тест на тему «Квантовая физика, физика атома и атомного ядра» (1 час).

7.15 Подведение итогов (1 час).

9 СРСИ И ЕЕ ОБЪЕМ В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

9.1 Расчет характеристик гармонического колебательного движения. Маятники. Заслушивание рефератов на тему «Колебания и волны» (1 час).

9.2 Сложение колебаний. Колебательный контур. Затухающие колебания. Консультация по решению базовых задач с 101 по 110 номер. Защита семестровой задачи № 1 (1 час).

9.3 Электромагнитные колебания Консультация по решению базовых задач с 111 по 120 номер. Защита семестровой задачи № 2 (1 час).

9.4 Индуктивное сопротивление. Емкостное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока Консультация по решению базовых задач с 121 по 130 номер. Защита семестровой задачи № 3 (1 час).

9.5 Мощность переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения. Резонанс в цепи переменного тока (1 час).

9.6 Интерференция и дифракция света Консультация по решению базовых задач с 131 по 140 номер. Защита семестровой задачи № 4 (1 час).

9.7 Поляризация света. Законы Малюса, Брюстера, оптически активные вещества Консультация по решению базовых задач с 141 по 150 номер. Защита семестровой задачи № 5 (1 час).

9.8 Консультация по решению базовых задач с 151 по 160 номер. Защита семестровой задачи № 6 (1 час).

9.9 Законы теплового излучения. Консультация по решению базовых задач с 161 по 170 номер. Защита семестровой задачи № 7 (1 час).

9.10 Фотоэффект. Эффект Комптона Заслушивание рефератов на тему «Квантовая физика» (1 час).

9.11 Консультация по решению базовых задач с 171 по 180 номер. Защита семестровой задачи № 8 (1 час).

9.12 Постулаты Бора. Атом водорода в теории Бора. Консультация по решению базовых задач с 181 по 190 номер. Защита семестровой задачи № 9 (1 час).

9.13 Атомное ядро. Расчет энергии связи и дефекта массы. Закон радиоактивного распада. Консультация по решению базовых задач с 191 по 200 номер. Защита семестровой задачи № 10 (1 час).

9.14 Консультация к итоговому тестированию (1 час).

9.15 Подведение итогов (1 час).

10 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Учебная

1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики, -М.: Высшая школа, 1989.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. –М.: Высшая школа, 2003.
3. Савельев И.В. Курс физики. –М.: Наука, 1989, т. 1,2,3.
4. Епифанов Г.И. Физика твердого тела. –М.: Высшая школа, 1977.
5. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Наука, 1985, 2003.
6. Методические указания к лабораторным работам по физике. – Усть-Каменогорск: УКСДИ, 1989-2005.

Дополнительная

7. Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т./ Под. ред. В.Н.Лозовского. –СПб.: «Лань», 2001.
 8. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. –М.: Высшая школа, 2003.
 9. Сивухин Д.В. Общий курс физики. –М.: Наука, 1977-1980, т. 1-4.
 10. Новодворская Е.М., Дмитриев Э.М. Методика проведения упражнений по физике во втузе. –М.: Высшая школа, 1981.
 11. Кортнев А.В., Рублев Ю.В., Куценко А.Н. Практикум по физике. –М.: Высшая школа, 1965.
 12. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. –М.: Высшая школа, 1981.
 13. Чертов А.Г. Физические величины. –М.: Высшая школа, 1990.
- Примечание: указанные списки основной и дополнительной литературы имеются в фонде библиотеки университета.

11 СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТА

Итоговая оценка складывается из среднего балла текущей успеваемости в течении семестра по результатам первого и второго рейтингов и балла, полученного на экзамене. При этом в итоговой оценке весовой коэффициент результатов текущей успеваемости составляет 60%, весовой коэффициент экзаменационной оценки – 40%. Таким образом, формула расчета итоговой оценки имеет вид:

$$И = \frac{P_1 + P_2}{2} \cdot 0.6 + Э \cdot 0.4$$

где P_1 и P_2 - цифровые эквиваленты оценок первого и второго рейтингов соответственно; Э- цифровой эквивалент оценки на экзамене.

Третий рейтинг, равнозначный экзамену, проводится на последней неделе семестра.

Итоговая буквенная оценка и ее цифровой эквивалент в баллах определяется по процентному содержанию по нижеследующей таблице:

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	Процентное содержание, %	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	Неудовлетворительно
F	0	0-49	