

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»
Председатель Ученого совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.**

«___» _____ 2016г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина Fiz 2 2209 «Физика II»

Модуль ОТ 3 Обще-технический

Специальность 5В070900

"Металлургия"

Машиностроительный факультет

Кафедра физики

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: старшим преподавателем кафедры физики Сыздыковым А.К.

Обсужден на заседании кафедры физики

Протокол № _____ от « _____ » _____ 2016г.

Зав. кафедрой _____ Смирнов Ю.М. « _____ » _____ 2015г.

Одобрена УМС факультета энергетики и телекоммуникаций

Протокол № _____ от « _____ » _____ 2015 г.

Председатель _____ Тенчурина А.Р. « _____ » _____ 2016 г.

Согласована с кафедрой «Нанотехнологии и металлургии»

Зав. кафедрой _____ Куликов В.Ю. « _____ » _____ 2016г.

Сведения о преподавателе и контактная информация

Сыздыков Алпыс Косарбекович, старший преподаватель кафедры.

Кафедра физики находится в 1 корпусе КарГТУ (г. Караганда, Бульвар Мира, 56), аудитория 408, контактный телефон 565932, доб. 2027, факс: 83212565234. Электронная почта: IVC@KSTU.KZ.

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Кол. кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
о/д 3	2 3	15	–	15	30	60	30	90	Экз.
о/с 3	2 3	15	–	15	30	60	30	90	Экз.

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Физика» является основой развития производства и те физические явления и процессы, которые еще не применяются в технике, в будущем могут оказаться полезными инженеру.

Дисциплина «Физика» совместно с курсами высшей математики и теоретической механики составляет основу теоретической подготовки инженеров и играет роль фундаментальной базы инженерно-технической деятельности выпускников высшей технической школы любого профиля.

Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является формирование у бакалавров представления о современной физической картине мира и научного мировоззрения, знаний и умений использования фундаментальных законов, теорий классической и современной физики, а также методов физического исследования как основы системы профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- создание у слушателей основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность применения новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются;

- формирование у бакалавров научного мышления, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов,

теорий и умение оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;

- усвоение основных физических явлений, законов классической и современной физики, методов физического исследования;

- формирование у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих им в дальнейшем решать инженерные задачи;

- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой, выработка начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

иметь представление о:

- границах применимости различных физических понятий, законов, теорий; об оценке степени достоверности результатов, полученных экспериментальными или математическими методами исследования;

знать:

- основные физические явления и законы классической и современной физики; методы физического исследования; влияние физики, как науки, на развитие техники; связь физики с другими науками и ее роль в решении научно-технических проблем специальности;

уметь:

- использовать современные физические принципы в тех областях техники, в которых обучающиеся специализируются; формулировать законы физики; определять величины, описывающие явления и законы;

- устанавливать связь между ними (выражать эту связь аналитически, графически, словами); излагать основной теоретический и экспериментальный материал с объяснением и приведением примеров; применять основные законы и принципы физики в стандартных ситуациях; строить модель физического явления с указанием границы применения;

приобрести практические навыки:

- проведения экспериментальных научных исследований физических явлений путём: планирования эксперимента (частично); записи результатов измерений; обработки и оценки полученных результатов при решении задач и проведении эксперимента;

- составления таблиц и графиков; оценки точности совпадения экспериментов с теоретическими данными.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

1. Fiz 1 1208 «Физика I».

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика» используются при освоении следующих дисциплин:

1. КгМ 2209 Кристаллография и металлография;
2. ТМР 2202 Теория металлургических процессов.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лек- ции	прак- тиче- ские	лабора- торные	СРСП	СРС
Оптика 1. Геометрическая оптика Основные законы геометрической оптики. Явление полного отражения. Тонкие линзы. Фотометрия. Элементы электронной оптики.	1	–	–	2	2
2. Волновая оптика Электромагнитная природа света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Способы получения когерентных источников. Интерференция световых волн.	1	–	2	2	2
3. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Дифракция от щели. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах.	1	–	–	2	2
4. Взаимодействие света с веществом. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Методы получения линейно-поляризованного света. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии света. Рассеяние света. Поглощение света. Связь дисперсии с поглощением	1	–	2	2	2
5. Тепловое излучение. Тепловое равновесное излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Гипотеза Планка о квантовом характере излучения. Формула Планка.	1	–	–	2	2
6. Квантовая природа света Фотоэлектрический эффект. Основные законы фотоэффекта. Корпускулярные свойства излучения. Фотоны. Энергия, импульс, масса фотона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Опыты Лебедева. Давление	1	–	2	2	2

света. Эксперименты по рассеянию рентгеновских лучей веществом. Эффект Комптона.					
7. Квантовая физика Строение атома. Опыты Резерфорда по рассеянию α - частиц. Модель атома по Резерфорду. Следствия из модели Резерфорда. Спектры излучения атомов и их количественное описание. Модель атома Бора. Постулаты Бора. Теория водородоподобного атома Бора. Опыт Франка и Герца.	1	–	1	2	2
8. Элементы квантовой механики Гипотеза де Бройля. Формула де Бройля для свободной частицы. Границы применимости классической механики. Соотношение неопределенностей. Применение соотношения неопределенностей к решению квантово-механических задач. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Решение уравнения Шредингера для случая частицы в бесконечно глубокой "потенциальной яме". Энергетический спектр частицы в потенциальной яме.	1	–	–	2	2
9. Элементы современной теории атомов Атом водорода в квантовой теории. Уравнение Шредингера для атома водорода. Энергетические уровни. Квантовые числа.	1	–	2	2	2
10. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме и периодический закон. Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры.	1	–	–	2	2
11. Элементы квантовой статистики Фазовое пространство. Элементарная ячейка. Плотность состояний. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Квазичастицы.	1	–	2	2	2
12. Конденсированное состояние Электроны и фононы в твердых телах. Фононы и тепловые свойства кристаллической решетки. Стационарные состояния электронов в кристаллах. Зонная структура энергетического спектра электронов в кристаллах. Уровень Ферми. Металлы. Электропроводность металлов (квантовая мо-	1	–	–	2	2

дель свободных электронов). Явление сверхпроводимости.					
13. Носители тока в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные явления в металлах и полупроводниках	1	–	2	2	2
14. Атомное ядро и элементарные частицы Строение и свойства атомных ядер Состав ядра: протоны и нейтроны. Основные характеристики нуклонов и ядер. Изотопы. Понятие о ядерных силах. Масса и энергия связи в ядре. Средняя энергия нуклонов и ее зависимость от массового числа. Неустойчивость тяжелых ядер по отношению к некоторым типам распада. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Сущность явления радиоактивности. Типы радиоактивного распада. Основные характеристики α -распада, β -распада. Спектр β - частиц. Нейтрино. γ -излучения радиоактивных ядер.	1	–	2	2	2
15. Понятие об ядерных реакциях Законы сохранения в ядерных реакциях. Деление тяжелых ядер. Реакция синтеза атомных ядер. Ядерная энергетика. Элементарные частицы Лептоны, адроны. Кварки. Типы взаимодействий элементарных частиц. Классификация и взаимная превращаемость элементарных частиц. Понятие об основных проблемах современной физики.	1	–	–	2	2
ИТОГО:	15	–	15	30	30

Перечень лабораторных занятий

Лаб. раб. № 80 «Определение показателя преломления стеклянной пластинки при помощи микроскопа».

Лаб. раб. № 66 «Определение показателя преломления стеклянной пластинки при помощи лазера».

Лаб. раб. № 72 «Определение длин волн при помощи дифракционной решетки».

Лаб. раб. №61 «Определение закона Маллюса».

Лаб. раб. № 64 «Изучение внешнего фотоэффекта».

Лаб. раб. №68 «Изучение спектров излучения».

Лаб. раб. № 60 «Определение длины волны электромагнитных стоячих волн».

Лаб. раб. № 3.3 «Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников».

Темы контрольных заданий для СРС

Тема 1 Геометрическая оптика

1. Тонкие линзы.
2. Элементы электронной оптики.
3. Задачи № 15.19, 15.53 [6].

Тема 2 Волновая оптика

1. Способы получения когерентных источников.
2. Задачи №№ 16.5; 16.14; 16.23 [6]

Тема 2 Волновая оптика (продолжение)

1. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах.
2. Задачи №№ 16.30; 16.38; 16.42 [6].

Тема 3 Взаимодействие света с веществом

1. Рассеяние света.
2. Поглощение света.
3. Связь дисперсии с поглощением.
4. Задачи №№ 5.157; 5.159; 5.162 [7].

Тема 4 Тепловое излучение

1. Закон Кирхгофа.
2. Формула Планка.
3. Задачи № 5.178; 5.181; 5.194. [7].

Тема 5 Квантовая природа света

1. Корпускулярные свойства излучения.
2. Опыты Лебедева.
3. Эксперименты по рассеянию рентгеновских лучей веществом.
4. Задачи № 19.19; 19.28; 19.29 [6].

Раздел 2 Квантовая физика

Тема 1 Строение атома

1. Опыты Резерфорда по рассеянию α - частиц.
2. Опыт Франка и Герца.
3. Задачи № 20.15, 20.16 [6].

Тема 2 Элементы квантовой механики

1. Формула де Бройля для свободной частицы.
2. Границы применимости классической механики.
3. Применение соотношения неопределенностей к решению квантово-механических задач.
4. Задачи №№ 6.52; 6.63; 6.67 [7].

Тема 3 Элементы современной теории атомов

1. Атом водорода в квантовой теории.
2. Задачи №№ 6.152; 6.157; 6.163 [7].

Тема 3 Элементы современной теории атомов (продолжение)

1. Распределение электронов в атоме и периодический закон.
2. Задачи №№ 6.152; 6.157; 6.163 [7].

Тема 4 Элементы квантовой статистики

1. Квазичастицы.
2. Задачи №№ 6.179; 6.181; [7].

Тема 5 Конденсированное состояние

1. Электроны и фононы в твердых телах.
2. Стационарные состояния электронов в кристаллах.
3. Явление сверхпроводимости.
4. Задачи №№ 6.191; 6.192; [7].

Тема 5 Конденсированное состояние (продолжение)

1. Контактные явления в металлах и полупроводниках.
2. Задачи №№ 6.191; 6.192; [7].

Раздел 3 Атомное ядро и элементарные частицы

Тема 1, 2 Строение и свойства атомных ядер. Радиоактивность.

- 1 Основные характеристики нуклонов и ядер.
- 2 Средняя энергия нуклонов и ее зависимость от массового числа.

3. Неустойчивость тяжелых ядер по отношению к некоторым типам распада.
4. Нейтрино.
5. γ -излучения радиоактивных ядер.
6. Задачи №№ 7.32; 7.38; 7.41 [7].

Тема 2,3 Понятие об ядерных реакциях. Элементарные частицы.

1. Ядерная энергетика.
2. Классификация и взаимная превращаемость элементарных частиц.
3. Понятие об основных проблемах современной физики.
5. Задачи №№ 7.50; 7.58; 7.67, 7.76, 7.87 [7].

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60 %) и итоговой аттестации (экзамену) (до 40 %) и составляет значение до 100 % .

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	
СРС	Углубить знания по изучаемым темам	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Текущий	Еженедельно	5
Защита лабораторных работ №4.2	Углубить знания по темам «Оптика»	[2], [3], [4]	2 часа	Текущий	2 недели	5
Защита лабораторных работ № 4.3	Углубить знания по темам «Оптика»	[2], [3], [4]	2 часа	Текущий	4 недели	5
Защита лабораторных работ № 4.4	Углубить знания по темам «Оптика»	[2], [3], [4]	2 часа	Текущий	6 недели	5
Защита лабораторных работ № 4.6	Углубить знания по темам «Оптика»	[2], [3], [4]	1 час	Текущий	7 недели	5
Защита лабораторных работ № 4.8	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[2], [3], [4]	2 часа	Текущий	9 недели	5

Письменный опрос № 1	Проверка знаний по темам «Оптика» и «Квантовая физика»	[9] Конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7 недели	5
Защита лабораторных работ № 68	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[2], [3], [4]	2 часа	Текущий	11 недели	5
Защита лабораторных работ № 4.9	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[2], [3], [4]	2 часа	Текущий	13 недели	10
Письменный опрос № 2	Проверка знаний по темам: «Квантовая физика» «Атомное ядро и элементарные частицы».	[9], [2], Конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	14 недели	5
Защита лабораторных работ № 3.3	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[2], [3], [4]	2 час	Текущий	14 недели	5
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
ИТОГО						100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Физика» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Активно участвовать в учебном процессе.
7. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Список основной литературы

1. Савельев И.В. Курс физики в 3-х томах. – М.: Наука, 1982-1989 г.
2. Савельев И. В. Курс общей физики в 5 книгах. – М.: Астрель: АСТ, 2005 г.
3. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: АCADEMIA, 2007 г.
4. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: АCADEMIA, 2008 г.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики в 5-и томах. – М.: Наука, 1997 -1986 г.
6. Иродов И.Е. Задачи по общей физике.– М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2007 г.
7. Чертов А.Г., Воробьев А. А. Задачник по физике. – М.: Высш.шк., 1988 г. 8. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для вузов. – М.: Оникс 21 век, 2005 г.
9. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – СПб.: Книжный мир, 2007 г.

Список дополнительной литературы

1. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. – М.: Высш.шк., 2004 г.
2. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – М.: АСТ, 2004 г.
3. Лабораторный практикум по физике. Под ред. Барсукова К.А., Уханова Ю.И. – М.: Высш.шк., 1988 г.
4. Грабовский Р.И. Курс физики. – М.: Высш.шк., 2004 г.
5. Лозовский В.Н. Курс физики в 2-х томах. – СПб, М., Краснодар, 2007 г.
6. Калашников С.Г. Электричество. – М.: Наука, 1997 г.
7. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2006 г.
8. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М.: Высш.шк., 1987 г.
9. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. – М.: Высш.шк., 1983 г.
10. Иродов И.Е. Электромагнетизм. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2006 г.
11. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. – М.: Высшая школа, 2005 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина Fiz 2 2209 «Физика II»

Модуль ОТ 3 Обще-технический

Гос. изд. лип. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати _____ 2016 г. Формах 90х60/16. Тираж _____ экз.

Объем 2 уч. изд. л. Заказ № _____ Цена договорная
100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56