

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор, академик НАН РК**  
**Газалиев А.М.**

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

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

Дисциплина Fiz I 1210 «Физика I»  
Модуль FM 3 «Физико-математический»

Специальность 5В074500 «Транспортное строительство»

Архитектурно-строительный факультет

Кафедра физики

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана доцентом, к.т.н. Ясинским В.Б.

Обсуждена на заседании кафедры физики

Протокол № 2 от « 13 » 09 2016 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Смирнов Ю.М. «    » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Одобрена Учебно-методическим Советом факультета энергетики, автоматизации и телекоммуникаций:

Протокол № 2 от « 20 » \_\_\_\_\_ 09 2016 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. «    » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Согласовано с кафедрой «Строительные материалы и технология»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Рахимова Г.М. «    » \_\_\_\_\_ 2016 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Ясинский Владимир Борисович, доцент, к.т.н.

Кафедра физики находится в 1 корпусе КарГТУ (г. Караганда, Бульвар Мира, 56), аудитория 408, контактный телефон 565931, доб. 2027, факс: 83212565234.

Электронная почта: kuz\_kargtu@mail.ru

## Трудоёмкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ESTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
1	3	5	15	15	—	30	60	30	90	Экз.

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Физика I» вместе с дисциплинами «Высшая математика» и «Теоретическая механика» составляет основу теоретической подготовки бакалавров и является фундаментом инженерно-технической деятельности выпускников высшей технической школы любого профиля. Курс физики строится как последовательно единый курс, отражающий основные положения этой области науки. Недопустимо изучать только отдельные главы курса, применительно к интересам специальных дисциплин.

При сохранении общего единства изложения физики как науки профиль вуза необходимо учитывать некоторым перераспределением материала между отдельными разделами, а также выбором характерных примеров и приложений, иллюстрирующих действие физических законов в той или иной специфической области.

Дисциплина «Физика I» является базовой и входит в обязательный компонент. По выбору изучаются прикладные вопросы дисциплины применительно к стандарту специальности.

## Цель дисциплины

Дисциплина «Физика I» ставит целью:

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

### **Задачи дисциплины**

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 её 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:

Математика и Информатика в объёме средней школы.

### **Постреквизиты**

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

1. **Fiz II 1211** Физика II
2. **GGG 3212** Гидравлика, гидрология, гидрометеорология
3. **IS 3211** Инженерные системы
4. **MGOF 2309** Механика грунтов, основания и фундаменты
5. **RIG 3215** Расчёт инженерных сооружений

## Тематический план дисциплины

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРС	СРС
1.	<p><b>1.1. Кинематика.</b>  Механическое движение как простейшая форма движения материи. Пространство и время. Система отсчёта. Понятие материальной точки. Кинематическое описание движения материальной точки. Закон движения. Уравнение траектории. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Элементы кинематики вращательного движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение.</p>	1	1	—	2	2
2.	<p><b>1.2. Динамика материальной точки и твёрдого тела.</b>  Масса. Сила. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Механический принцип относительности. Неинерциальные системы отсчёта. Виды сил в механике. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Силы упругости. Закон Гука. Упругие напряжения. Механические свойства твёрдого тела. Деформация твёрдого тела. Виды деформаций. Связь между деформацией и напряжением. Упругие и пластические свойства материала. Вес тела. Невесомость</p>	1	1	—	2	2
3.	<p><b>1.3. Динамика твёрдого тела.</b>  Понятие абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Момент инерции твёрдого тела. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера.</p>	1	1	—	2	2
4.	<p><b>1.4. Законы сохранения.</b>  Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени. Система мате-</p>	1	1	—	2	2

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	<p>риальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы.</p> <p>Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и её выражение через криволинейный интеграл. Мощность. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и её связь с силой, действующей на материальную точку. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения энергии в механике. Энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения момента импульса.</p>					
5.	<p><b>1.5. Элементы механики сплошных сред.</b>  Понятие сплошной среды. Общие свойства жидкостей и газов. Идеальная и вязкая жидкость. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Ламинарное и турбулентное течение жидкостей. Формула Стокса</p>	1	1	—	2	2
6.	<p><b>1.6. Колебания и волны.</b>  Общие характеристики гармонических колебаний. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Физический маятник. Сложение колебаний. Векторная диаграмма. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его</p>	1	1	—	2	2

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	решение.					
7.	Волновые процессы. Основные характеристики волнового движения. Уравнение волны. Плоская волна. Бегущие и стоячие волны. Фазовая скорость. Звук. Ультразвук. Ультразвук и его применение в технике.	1	1	—	2	2
8.	<b>2. Молекулярная физика и термодинамика</b> <b>2.1. Статистическая физика и термодинамика.</b> Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.	1	1	—	2	2
9.	<b>2.2. Статистические распределения.</b> Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория теплоёмкости идеальных газов.	1	1	—	2	2
10.	<b>2.3. Основы термодинамики.</b> Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Тепловые двигатели. Цикл Карно и его КПД. Теорема Карно. Энтропия. Связь энтропии с вероятностью состояния. Второе начало термодинамики и его	1	1	—	2	2

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	физический смысл. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Энтропия открытой нелинейной системы. Самоорганизующиеся системы.					
11.	<b>2.4. Явления переноса.</b> Общая характеристика явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации. Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса: теплопроводности, вязкого трения, диффузии. Коэффициенты переноса.	1	1	—	2	2
12.	<b>2.5. Реальные газы.</b> Эффективный диаметр молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Диаграмма состояния. Тройная точка.	1	1	—	2	2
13.	<b>3.1. Электростатика.</b> Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора напряжённости. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчёту напряжённостей электрических полей. Работа электрического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряжённости электрического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряжённостью электрического поля.	1	1	—	2	2
14.	Проводники в электрическом поле. Электрическое поле в проводнике и вблизи поверхности проводника. Электроёмкость.	1	1	—	2	2



№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	Конденсаторы. Ёмкость конденсаторов различной формы. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Электрическое смещение. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии электростатического поля.					
15.	<b>3.2. Постоянный электрический ток.</b> Общие характеристики и условия существования электрического тока. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Обобщённый закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. КПД источника тока. Правила Кирхгофа. Электрический ток в газе и вакууме. Виды электронной эмиссии.	1	1	—	2	2
	<b><u>ИТОГО:</u></b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>—</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

### Перечень практических (семинарских) занятий

1. Кинематика.
2. Динамика материальной точки.
3. Динамика твёрдого тела
4. Закон сохранения энергии.
5. Закон сохранения импульса.
6. Механические колебания.
7. Волны.
8. Молекулярно-кинетическая теория.

9. Статистические распределения.
10. Основы термодинамики.
11. Явления переноса.
12. Реальные газы. Фазовые переходы.
13. Электростатическое поле в вакууме.
14. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
15. Постоянный электрически ток. Правила Кирхгофа.

### Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (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	Баллы
СРС	Углубить знания по изучаемым темам	Весь перечень основной и дополнительной литературы	Еженедельно	Текущий	Еженедельно	2
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Динамика материальной точки»	[1, 2]	2 контактных часа	Текущий	2 неделя	5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Динамика твёрдого тела»	[1, 2]	2 контактных часа	Текущий	4 неделя	5
Защита лабораторной работы № 2.1	Углубить знания по теме «Механика жидкостей»	[1]	2 контактных часа	Текущий	6 неделя	5
Решение за-	Углубить знания	[2]	2 кон-	Теку-	7	5

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая лит-ра	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Решение задач на практических занятиях	по теме «Теория колебаний»		тактных часа	щей	неделя	
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Механика» и теме «Теория колебаний и волны»	[1-5, 8]	7 контактных часов	Текущий	Еженедельно	2
<b>Письменный опрос № 1</b>	Проверка знаний по темам «Механика» «Теория колебаний и волны»	[1-5], консп. лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя	7
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Молекулярно-кинетическая теория»	[4]	2 контактный часа	Текущий	9 неделя	5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Термодинамика»	[4]	2 контактных часа	Текущий	11 неделя	5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по пройденным темам	[1-5, 8, 9]	8 контактных часа	Текущий	Еженедельно	2
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Электростатика»	[5]	1 контактный час	Текущий	12 неделя	5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Постоянный ток»	[5, 9, 10]	2 контактный часа	Текущий	13 неделя	5
<b>Письменный опрос № 2</b>	Проверка знаний по темам: «Молекулярная физика и термодинамика», «Электростатика»,	[1-5], консп. Лекций	1 контактный час	Рубежный	14 неделя	7

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая лит-ра	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
	«Постоянный ток».					
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

### Список основной литературы

1. Детлаф А.А. Яворский Б.М. Курс физики: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / М-во образования Российской Федерации. — 7-е изд., стер. — М. : АCADEMIA, 2008. — 720 с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие / 12-е изд., стер. — М.: Академия, 2006. — 558 с.
3. Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов / М-во образования РФ. — 14-е изд., стер. — М. : АCADEMIA, 2007. — 558 с. : ил.
4. Савельев И.В. Курс общей физики: в 5-ти кн. / М.: Астрель-АСТ, 2004-
5. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х т. / М-во образования и науки РФ, Научно-методический совет по физике. — СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008 — Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям. — 9-е изд., стер. — СПб. ; М.; Краснодар, 2008. — 317 с.: рис.
6. Гладской В.М., Самойленко П.И. Физика. Сборник задач с решениями: учебное пособие для втузов, изучающих курс общей физики / М-во образования РФ. — 2-е изд., стер. — М.: Дрофа, 2004. — 288 с.: рис., табл.
7. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики: учебное пособие для студентов вузов, обучающимся по техническим и технологическим направлениям и специальностям / М-во образования и науки РФ, Научно-методический совет по физике. — 4-е изд., испр. — СПб.: Лань, 2009. — 347 с. : ил., рис., граф.

8. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для вузов / М.: Оникс 21 век, 2005. – 384 с.
9. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / СПб.: Книжный мир, 2007. – 328 с.
10. Иродов И.Е. Задачи по общей физике / М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2007. – 416 с.

### Список дополнительной литературы

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. в 5-ти т.: учеб. пособие для студентов физических специальностей высших учебных заведений. / М-во образования РФ. — М.: Физматлит.: Изд-во МФТИ, 2002 – 2006.
2. Тамм, И. Е. Основы теории электричества: учеб. пособие / 11-е изд., испр. и доп. — М.: Физматлит, 2003. - 615 с. : ил.
3. Ландсберг Г.С. Оптика: учебное пособие для студентов физических специальностей высших учебных заведений / М-во образования РФ. — 6-е изд., стер. — М.: Физматлит, 2003. - 848 с.
4. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / М-во высшего и среднего специального образования СССР. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1981. — 496 с. : ил.
5. Новиков С.М. Сборник заданий по общей физике: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в области техники и технологии / М-во образования и науки РФ. — М.: ОНИКС: Мир и Образование, 2007. — 510 с.: ил., табл.
6. Федосеев В.Б. Физика: учебник для студентов технических вузов / М-во образования и науки РФ. — Ростов н/Д: ФЕНИКС, 2009. — 669 с.
7. Трофимова Т.И. Физика в таблицах и формулах: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям / 2-е изд., испр. — М.: Дрофа, 2004. — 431 с. : ил.
8. Ясинский В.Б., Кузнецова Ю.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине “ФИЗИКА”: 4.1. Измерение фокусных расстояний линз. 4.2. Определение показателя преломления по углу минимального отклонения света в призме. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006. 32 с.
9. Кузнецова Ю.А. Электромагнетизм. Лабораторный практикум. Учебное пособие // Ю.А. Кузнецова, В.Б. Ясинский. — Караганда: Изд-во Кар. гос. техн. ун-та. 2006 — 96 с.
10. Тенчурина А.Р. Введение в электричество и магнетизм. : Учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений. // А.Р. Тенчурина. — Изд-во Кар. гос. ун-та. 2003 — 111 с.

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

но дисциплине Fiz I 1210 «Физика I»

Модуль FM 3 Физико-математический

Гос. изд. лип. № 50 от 31.03.2014.

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

Объем 0,9 уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная  
100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56