

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 1 1208 «Физика I»

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. «_____» _____ 2016г.

Одобрена УМС факультета энергетики и телекоммуникаций

Протокол № _____ от «_____» _____ 2016 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 2 | 2 3 | 15 | 15 | – | 30 | 60 | 30 | 90 | Экз. |
| о/с 2 | 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. Физика (в объеме школьного курса).

Постреквизиты

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

1. КрМ 2209 Кристаллография и металлография;
2. ОЕ 2207 Общая электротехника.

Тематический план дисциплины

| 1 семестр | | | | | |
|--|-----------------------------------|------------------------|-------------------|------|-----|
| Наименование раздела, (темы) | Трудоемкость по видам занятий, ч. | | | | |
| | лек- ции | прак- тиче- ские | лабора- торные | СРСП | СРС |
| <p>1. Введение Предмет физики и его связь со смежными науками. Методы физического исследования; опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Важнейшие этапы истории физики. Физическое моделирование. Роль физики в становлении инженера-металлурга. Общая структура и задачи курса физики. Классическая механика. Кинематика материальной точки. Механическое движение. Системы отсчета. Материальная точка. Траектория. Перемещение и путь. Скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Движение материальной точки по окружности. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.</p> | 1 | 1 | – | 2 | 2 |
| <p>2. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Сила, масса. Второй закон Ньютона. Импульс (количество движения). Третий закон Ньютона. Изолированная система материальных тел. Закон сохранения импульса. Виды сил в механике. Понятие о поле сил. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Связь между силой и потенциальной энергией. Энергия упруго деформированного тела. Гравитационное поле. Потенциал гравитационного поля и его градиент. Полная механическая энергия системы тел. Закон сохранения энергии в механике.</p> | 1 | 1 | – | 2 | 2 |
| <p>3. Динамика твердого тела Понятие абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движения тела.</p> | 1 | 1 | – | 2 | 2 |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| Число степеней свободы. Центр инерции (масс) твердого тела. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Условия равновесия системы. | | | | | |
| 4. Принцип относительности в механике Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Понятие о неинерциальных системах отсчета. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Элементы релятивистской механики. Границы применимости классической механики. | 1 | 1 | – | 2 | 2 |
| 5. Механические колебания и волны. Периодические движения. Колебательные процессы. Гармонические колебания и их характеристики. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновое движение и его основные характеристики. Принцип Гюйгенса. Уравнение плоской волны. Принцип суперпозиции. Когерентные источники волн. | 1 | 1 | – | 2 | 2 |
| 6. Молекулярная физика и термодинамика Термодинамические системы. Молекулярно-кинетический и термодинамический методы изучения макроскопических явлений. Термодинамические параметры. Равновесное и неравновесное состояния. Основы молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Средняя кинетическая энергия поступательного движения одноатомной молекулы и ее связь с температурой. Число степеней свободы и средняя энергия многоатомного газа. Статистические распределения Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Распределение Максвелла-Больцмана. Распределение энергии по степеням свобо- | 1 | 1 | – | 2 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ды. | | | | | |
| 7. Основы термодинамики Внутренняя энергия системы как функция состояния. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам. Круговые, обратимые и необратимые тепловые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики и его статистический смысл. Теорема Клаузиуса. Вычисление изменения энтропии при изопроцессах. | 1 | 1 | – | 2 | 2 |
| 8. Явления переноса. 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: теплопроводность, вязкое трение, диффузия. Коэффициенты переноса. Реальные газы. Отступление от законов идеальных газов. Размеры молекул. Взаимодействие молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка. | 1 | 1 | – | 2 | 2 |
| 9. Электростатика и постоянный ток. Электростатика. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора. Теорема Гаусса и её применение к расчёту поля. Работа сил электрического поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. | 1 | 1 | – | 2 | 2 |
| 10. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Емкость проводников. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия системы зарядов. Энергия заря- | 1 | 1 | – | 2 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| женного проводника. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии. | | | | | |
| 11. Постоянный электрический ток. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Источники тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Разветвленные цепи. Законы Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Механизмы электропроводности. Классическая теория электропроводности металлов. Контактные явления. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газах. | 1 | 1 | – | 2 | 2 |
| 12. Электромагнетизм. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида. Виток с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с токами в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. | 1 | 1 | – | 2 | 2 |
| 13. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Намагничивание вещества. Намагниченность (вектор намагничивания). Магнитная восприимчивость. Магнитная проницаемость. Деление вещества на диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Домены. Гистерезис. Точка Кюри. | 1 | 1 | – | 2 | 2 |
| 14. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля соленоида. Плотность энергии магнитного поля. Взаимная индукция. Уравнения Максвелла. Основные экспериментальные соотношения, используемые при написании уравне- | 1 | 1 | – | 2 | 2 |

| | | | | | |
|--|----|----|---|----|----|
| <p>ния Максвелла. Уравнения Максвелла для стационарных полей. Обобщение закона электромагнитной индукции Фарадея. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме для произвольных полей.</p> | | | | | |
| <p>15. Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Основное уравнение колебательного контура. Собственные колебания контура. Формула Томсона. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Затухающие колебания. Уравнение для затухающих колебаний. Волновое уравнение. Плоская электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга. Экспериментальное исследование электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.</p> | 1 | 1 | – | 2 | 2 |
| ИТОГО | 15 | 15 | – | 30 | 30 |

Перечень практических (семинарских) занятий

1. **Тема 1** Кинематика материальной точки.
2. **Тема 2** Динамика материальной точки.
3. **Тема 3** Динамика твердого тела.
4. **Тема 4** Принцип относительности в механике
5. **Тема 5** Механические колебания и волны.
6. **Тема 6** Основы молекулярно-кинетической теории.
7. **Тема 7** Термодинамика
8. **Тема 8** Реальные газы.
9. **Тема 9** Электростатика.
10. **Тема 10** Электростатика II
11. **Тема 11** Законы постоянного тока.
12. **Тема 12** Магнитное поле.
13. **Тема 13** Электромагнитная индукция.
14. **Тема 14** Электромагнитные колебания.
15. **Тема 15** Механические и электромагнитные волны.

Перечень лабораторных занятий

Темы контрольных заданий для СРС

Тема 1 Кинематика материальной точки

1. Что такое составляющая вектора, проекция вектора? Разложение вектора на составляющие.
2. Средняя скорость. При каком движении средняя и мгновенная скорости одинаковы?
3. Что характеризуют нормальное и тангенциальное ускорения?
4. Аналогия между кинематическими величинами поступательного и вращательного движений. Уравнения равномерного и равнопеременного вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
5. Задачи 1.5[3], 1.13[3], 1.28[3], 1.38[3], 1.36[3].

Тема 2 Динамика материальной точки

1. Силы трения, упругости и гравитационного взаимодействия.
2. Механические системы. Что называют замкнутой системой?
3. Какие законы сохранения применимы для упругих и неупругих столкновений?
4. Потенциальные энергии гравитационного взаимодействия и упруго деформированного тела.
5. Задачи 2.4[8], 2.20[8], 2.36[8], 2.65[8].

Тема 3 Динамика твердого тела Каков физический смысл момента инерции?

1. Моменты инерции тел симметричной формы (стержень, диск, шар).

2. Теорема Штейнера и её применение для расчета моментов инерции тел.
3. Кинетическая энергия шара радиуса R , движущегося со скоростью v .
4. Задачи 3.1[8], 3.5[8], 3.11[8], 3.41[8].

Тема 4 Принцип относительности в механике Преобразования Галилея.

1. Постулаты специальной теории относительности.
2. Зависимость массы от скорости.
3. Парадокс близнецов.
4. Границы применимости классической механики.
5. Задачи 17.3[8], 17.6[8], 17.10[8].

Тема 5 Механические колебания

1. Зависит ли от массы период колебаний математического, физического и пружинного маятников?
2. Что характеризует начальная фаза колебаний?
3. Сложение двух одинаково направленных колебаний.
4. Явление резонанса и влияние его на механические системы.
5. Задачи 12.1[8], 12.5[8], 12.9[8], 12.24[8], 12.33[8].

Тема 6 Основы молекулярно-кинетической теории Относительные атомные и молекулярные массы.

1. Сколько молекул содержится в одном моле вещества?
2. Физический смысл давления, температуры.
3. Какое соотношение между температурой по шкале Цельсия и абсолютной температурой?
4. Задачи 5.2[8], 5.5[8], 5.18[8], 5.27[8].

Тема 7 Термодинамика

1. Понятие об идеальном газе.
2. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости. Формула Майера.
3. Что такое число степеней свободы и как распределяется энергия по степеням свободы?
4. Первое начало термодинамики для изопроцессов.
5. Что происходит с внутренней энергией при адиабатическом расширении газа и при его адиабатическом сжатии?
6. Задачи 5.161[8], 5.171[8], 5.176[8], 5.196[8].

Тема 8 Реальные газы. Явления переноса

1. Чем отличается уравнение Ван-дер-Ваальса от уравнения состояния идеального газа?
2. Изотермы реального газа.
3. Фазовая диаграмма состояния.
4. Явления переноса в жидкостях и твердых телах.
5. Зависимость коэффициентов переноса от температуры и давления.
6. Задачи 6.2[8], 6.9[8], 5.113[8], 5.138[8].

Тема 9 Электростатика I

1. Закон сохранения электрического заряда.
2. Принцип суперпозиции электрических полей.
3. Напряженность и потенциал электрического поля точечного заряда.
4. Что называется потоком вектора напряженности через произвольную поверхность?
5. Как направлены силовые линии по отношению к эквипотенциальным поверхностям?
6. Чему равна работа сил поля по замкнутой траектории движения заряда?

Задачи 9.1[8], 9.19[8], 9.26[8],9.39[8],9.47[8].

Тема 10 Электростатика II

1. Чему равна напряженность поля внутри проводника в случае равновесия зарядов?
2. Как распределен по проводнику сообщенный ему заряд?
3. Конденсаторы и их применение в технике.
4. Энергия и объемная плотность энергии электростатического поля.
5. Задачи 9.79[8], 9.97[8],9.105[8],9.125[8].

Тема 11 Законы постоянного тока

1. Какие условия необходимы для протекания тока?
2. Носители заряда в металлах, полупроводниках, электролитах и ионизированных газах.
3. От чего зависит сопротивление проводников?
4. Параллельное и последовательное сопротивление проводников.
5. Правило знаков для законов Кирхгофа.

Задачи 10.7[8], 10.14[8],10.50[8],10.79[8].

Тема 12 Магнитное поле

1. Напряженность и магнитная индукция конечного линейного проводника с током.
2. Напряженность и магнитная индукция кругового витка с током.
3. Магнитный момент контура с током.
4. Взаимосвязь вектора магнитной индукции с вектором напряженности поля для однородных изотропных сред.
5. Магнитное поле соленоида.
6. Задачи 11.1[8], 11.2[8],11.16[8],11.85[8].

Тема 13 Электромагнитная индукция

1. Разность потенциалов на концах проводника движущегося поступательно в магнитном поле с постоянной скоростью.
2. Физический смысл индуктивности.
3. Индуктивность бесконечно длинного соленоида.
4. Задачи 11.95[8], 11.100[8],11.107[8],11.119[8].

Тема 14 Электромагнитные колебания

1. Какие элементы должен содержать колебательный контур для возникновения свободных электромагнитных колебаний?
2. Формул Томсона для периода свободных электромагнитных колебаний.
3. Добротность контура и взаимосвязь ее с логарифмическим декрементом.
4. Условие апериодического разряда в контуре.
5. Полное сопротивление (импеданс) колебательного контура.
6. Явление резонанса в контуре и его техническое применение.
7. Задачи 14.1[8], 14.7[8], 14.11[8], 14.25[8].

Тема 15 Механические и электромагнитные волны

1. Продольные и поперечные волны.
2. Волновой фронт и волновая поверхность.
3. Уравнение плоской и сферической волны.
4. Фазовая и групповая скорость волн.
5. Задачи 13.3[8], 13.7[8], 13.10[8], 13.28[8], 14.1[8].

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 | Баллы |
|--|---|--|------------------------------|----------------|-------------|-------|
| СРС | Углубить знания по изучаемым темам | Весь перечень основной и дополнительной литературы | 2 контактных часа | Текущий | Еженедельно | 10 |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по теме «Механика». | [6], [7], [8], [9] | 5 контактных часов | Текущий | 1-5 недели | 5 |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по теме «Молекулярная физика и тер- | [6], [7], [8], [9] | 1 контактный час | Текущий | 6 недели | 5 |

| | | | | | | |
|--|---|--|-------------------|----------|-----------------|----|
| | модинамика». | | | | | |
| Письменный опрос № 1 | Углубить знания по теме «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика» | [9] | 1 контактный час | Рубежный | 7 неделя | 5 |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по теме «Явление переноса»» | [6], [7], [8], [9] | 1 контактный часа | Текущий | 8 неделя | 5 |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по теме «Электростатика». | [6], [7], [8], [9] | 2 контактных часа | Текущий | 9-10 неделя | 5 |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по теме «Постоянный ток», | [6], [7], [8], [9] | 1 контактный час | Текущий | 11 неделя | 5 |
| Решение задач на практических занятиях | «Электромагнетизм» | [6], [7], [8], [9] | 2 контактных часа | Текущий | 12-13 неделя | 5 |
| Письменный опрос № 2 | Углубить знания по теме «Явления переноса», «Электростатика», «Постоянный ток», «Электромагнетизм». | [9] | 1 контактный час | Рубежный | 14 неделя | 10 |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по теме «Электромагнитные колебания и волны» | [6], [7], [8], [9] | 1 контактный час | Текущий | 15 неделя | 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.: Бином. 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.: Бином. 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.: Бином. 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 1 1208 «Физика I»

Модуль ОТ 3 Обще-технический

Гос. изд. лип. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати _____ 2016 г. Формах 90x60/16. Тираж _____ экз.

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