

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 II 1210 «Физика II»

Модуль FM 3 «Физико-математический»

Специальность 5B071300 «Транспорт, транспортная техника и технологии»

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 СРСП | всего часов |                      |                        |                |
|         |                     |      | лекции                      | практические занятия | лабораторные занятия |                       |             |                      |                        |                |
| 2       | 3                   | 5    | 15                          | 15                   | —                    | 30                    | 60          | 30                   | 90                     | Экз.           |

## Характеристика дисциплины

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

## Цель дисциплины

Дисциплина «Физика II» 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:

1. **Fiz I 1209**                      Физика I
2. **VM I 1207**                      Высшая математика I

### **Постреквизиты**

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

1. **GPP 2210**                      Гидро- и пневмопривод
2. **EOE 2201**                      Электротехника и основы электроники
3. **TM 1208**                      Теоретическая механика
4. **TSASDM 3218**                      Технические средства автоматизации СДМ

## Тематический план дисциплины

| № недели | Наименование раздела, (темы)  | Трудоёмкость по видам занятий, ч. |              |              |     |     |
|----------|---|-----------------------------------|--------------|--------------|-----|-----|
|          |   | лекции                            | практические | лабораторные | СРС | СРС |
| 1.       | <p><b>3.3. Магнитное поле.</b><br/> Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчёты магнитных полей простейших систем. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла.</p>  | 1                                 | 1            | —            | 2   | 2   |
| 2.       | <p><b>3.4. Явление электромагнитной индукции.</b><br/> Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления взаимной индукции и самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Энергия и объёмная плотность энергии магнитного поля.</p> <p><b>3.5. Уравнения Максвелла.</b><br/> Ток смещения. Система уравнений Максвелла</p>  | 1                                 | 1            | —            | 2   | 2   |
| 3.       | <p><b>3.6. Магнитное поле в веществе.</b><br/> Магнетики. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Температура Кюри. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Экранировка магнитного поля.</p> <p><b>4. Электромагнитные колебания и волны.</b><br/> 4.1. Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.<br/> 4.2. Переменный электрический ток. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений и токов.</p> | 1                                 | 1            | —            | 2   | 2   |

| № недели | Наименование раздела, (темы)  | Трудоёмкость по видам занятий, ч. |              |              |     |     |
|----------|---|-----------------------------------|--------------|--------------|-----|-----|
|          |   | лекции                            | практические | лабораторные | СРС | СРС |
|          | 4.3. Волновое уравнение. Волновой пакет. Скорость распространения электромагнитного возмущения. Фазовая и групповая скорость. Свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитной энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Излучения диполя.  |                                   |              |              |     |     |
| 4.       | 5.1. Лучевая (геометрическая) оптика. Уравнение тонкой линзы. Аберрации. Построение изображений в линзах и зеркалах. Законы отражения и преломления. Явление полного внутреннего отражения. Фотометрия.   | 1                                 | 1            | —            | 2   | 2   |
| 5.       | 5.2. Свойства световых волн. Интерференция световых волн. Когерентность. Интерферометры.  | 1                                 | 1            | —            | 2   | 2   |
| 6.       | 5.3. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной и на многих щелях. Спектральное разложение. Голография.  | 1                                 | 1            | —            | 2   | 2   |
| 7.       | 5.4. Электромагнитные волны в веществе. Распространение света в веществе. Давление света. Дисперсия света. Поглощение света — Закон Бугера. Двойное лучепреломление. Поляризация света. Способы получения и анализа поляризованного света. Законы Брюстера и Малюса. Фотоактивные вещества. Вращение плоскости поляризации. Электрооптические явления.<br><b>6.4 Временное и стационарные уравнения Шредингера.</b> Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. | 1                                 | 1            | —            | 2   | 2   |
| 8.       | <b>6. Квантовая физика.</b><br>6.1. Тепловое излучение. Проблемы излучения абсолютно чёрного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгоффа. Закон  | 1                                 | 1            | —            | 2   | 2   |

| № недели | Наименование раздела, (темы)  | Трудоёмкость по видам занятий, ч. |              |              |      |     |
|----------|---|-----------------------------------|--------------|--------------|------|-----|
|          |   | лекции                            | практические | лабораторные | СРСП | СРС |
|          | смещения Вина. Оптическая пирометрия. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны. Энергия, масса и импульс квантов.  |                                   |              |              |      |     |
| 9.       | 6.2. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории. Фотоэффект. Эффект Комптона.   | 1                                 | 1            | —            | 2    | 2   |
| 10.      | Опыт Резерфорда. Линейчатые спектры атомов. Постулаты Бора.<br>Квантовые числа. Принцип Паули.  | 1                                 | 1            | —            | 2    | 2   |
| 11.      | Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Рентгенография.  | 1                                 | 1            | —            | 2    | 2   |
| 12.      | 6.3. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределённостей. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределённостей. Туннельный эффект. Принцип соответствия. Волновая функция.   | 1                                 | 1            | —            | 2    | 2   |
| 13.      | 6.4. Временное и стационарное уравнения Шредингера.<br>6.5. Спонтанное и вынужденное излучение. Активная среда. Устройство, виды и принцип работы лазера.   | 1                                 | 1            | —            | 2    | 2   |
| 14.      | 6.6. Конденсированное состояние. Элементы структурной кристаллографии. Методы исследования кристаллических структур. Условие Вульфа-Брэггов. Теплоёмкость кристаллической решётки. Фононный газ.<br>Энергетические зоны в кристаллах. Уровень Ферми. Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории. Понятие электронной и дырочной проводимости. Собственная и примесная проводимость. Явление сверхпроводимости. | 1                                 | 1            | —            | 2    | 2   |
| 15.      | <b>7. Элементы физики атомного ядра.</b><br>7.1. Атомное ядро.<br>Строение атомных ядер. Изобары, изотопы   | 1                                 | 1            | —            | 2    | 2   |

| № недели | Наименование раздела, (темы)   | Трудоёмкость по видам занятий, ч. |              |              |           |           |
|----------|--|-----------------------------------|--------------|--------------|-----------|-----------|
|          |  | лекции                            | практические | лабораторные | СРС       | СРС       |
|          | и изотопы. Ядерные силы. Обменный характер ядерных сил.<br>Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер — правила смещения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада и постоянная распада. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Реакция ядерного синтеза.<br>Проблема источников энергии. |                                   |              |              |           |           |
|          | <b>ИТОГО:</b>  | <b>15</b>                         | <b>15</b>    | <b>—</b>     | <b>30</b> | <b>30</b> |

### Перечень практических (семинарских) занятий

1. Магнитное поле в вакууме.
2. Ток смещения. Система уравнений Максвелла
3. Электромагнитные колебания.
4. Геометрическая оптика. Фотометрия.
5. Интерференция волн.
6. Дифракция волн.
7. Поляризация света. Дисперсия и распространение света в веществе. Закон Бугера и поглощение света.
8. Квантовая физика. Тепловое излучение.
9. Энергия и импульс фотонов. Фотоэффект. Эффект Комптона
10. Постулаты Бора. Принцип Паули.
11. Рентгеновское излучение. Закон Мозли.
12. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.
13. Лазеры.
14. Элементы зонной теории.
15. Атомное ядро. Правила смещения.

### 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 «Магнитное поле в вакууме»  | [1-5, 8]   | 1-4 неделя                   | Текущий        | 2, 4, 5 недели | 5     |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по теме «Ток смещения. Система уравнений Максвелла», «Электромагнитные колебания» | [1-5, 9]   | 1-4 неделя                   | Текущий        | 5 неделя       | 7     |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по темам: «Геометрическая оптика. Фотометрия», «Интерференция и дифракция волн»   | [1-5, 10]  | 5-6 неделя                   | Текущий        | 6 неделя       | 5     |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по темам: «Поляризация света. Дисперсия и распространение света в веществе»       | [1-5, 8]   | 5-7 неделя                   | Текущий        | 7 неделя       | 5     |
| Письменный опрос № 1                   | Проверка знаний по темам: «Магнетизм и Волновая оптика»   | [1-5], консп. лекций                               | 2 контактных часа            | Рубежный       | 7 неделя       | 3     |

| Вид контроля                           | Цель и содержание задания  | Рекомендуемая литература                           | Продолжительность выполнения | Форма контроля | Срок сдачи       | Баллы |
|--|--|--|------------------------------|----------------|------------------|-------|
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по теме «Квантовая физика»   | [1-5]  | 8-12 недель                  | Текущий        | 8, 9, -13 неделя | 7     |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по темам: «Квантовая физика. Тепловое излучение. Энергия и импульс фотонов»,                           | [1-5, 9]   | 8-12 недель                  | Текущий        | 12 неделя        | 5     |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по теме «Фотоэффект. Эффект Комптона. Постулаты Бора».   | [1-5, 8]   | 12-14 неделя                 | Текущий        | 14 неделя        | 7     |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по темам: «Принцип Паули» и «Рентгеновское излучение. Закон Мозли» и «Корпускулярно-волновой дуализм». | [1-5, 10]  | 12-14 неделя                 | Текущий        | 14 неделя        | 7     |
| Письменный опрос № 2                   | Проверка знаний по темам: «Квантовая физика» «Атомное ядро и элементарные частицы».                                    | [1-5, 9], консп. лекций                            | 2 контактных часа            | Рубежный       | 14 неделя        | 7     |
| Экзамен                                | Проверка усвоения материала дисциплины   | Весь перечень основной и дополнительной литературы | 2 контактных часа            | Итоговый       | В период сессии  | 40    |

| Вид контроля | Цель и содержание задания | Рекомендуемая литература | Продолжительность выполнения | Форма контроля | Срок сдачи | Баллы |
|--------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------|------------|-------|
| 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 вузов, 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. : Бином. 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 II 1210 «Физика II»

Модуль FM 3 Физико-математический

Гос. изд. лип. № 50 от 31.03.2014.

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

Объем 0,8 уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная  
100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56