

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.10 «Физика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01**

**Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Промышленное и гражданское  
строительство**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                   | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|--|---------------------|
| Разработал    | доцент   | В.И. Бахмат         |
| Согласовал    | Зав. кафедрой «ЭЭ»                                 | С.А. Гончаров       |
|               | руководитель направленности<br>(профиля) программы | О.А. Михайленко     |

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции  | Индикатор | Содержание индикатора   |
|-------------|---|-----------|---|
| ОПК-1       | Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.1   | Решает задачи с применением математического аппарата  |
|             |   | ОПК-1.2   | Применяет теоретические и практические основы естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

|   |   |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Математика  |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Теоретическая механика, Электротехника и электроснабжение |

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| заочная        | 8                                    | 6                   | 6                    | 160                    | 26  |

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 3

## Лекционные занятия (8ч.)

**1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,6,8]** Система отсчёта. Траектория материальной точки. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение. Закон Ньютона. Масса и сила. Импульс, импульс силы, закон сохранения импульса. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции и его определение. Момент импульса и закон его сохранения. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Газовые законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Явления переноса. Внутренняя энергия газа. Теплота и теплоемкость. Работа газа. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия.

**2. Электростатика и постоянный ток. Электромагнетизм {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,6,8,10]** Электрические заряды. Закон Кулона. Напряженность и поток вектора напряженности в электрическом поле. Теорема Гаусса и её применение. Потенциал электрического поля и его связь с напряженностью. Поляризация диэлектриков. Емкость проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический ток и его характеристики. Электродвижущая сила. Разность потенциалов и напряжение. Электрическое сопротивление при последовательном и параллельном соединениях. Закон Ома для участка и полной цепи. Работа и мощность тока. Законы Кирхгофа. Токи в средах. Магнитная индукция. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение. Сила Лоренца. Виды магнетиков. Закон полного тока. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для ЭДС индукции. Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Колебательный контур. Формула Томсона. Образование электромагнитных волн.

**3. Оптика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5,6,8,9]** Волновая оптика. Интерференция света. Световая волна. Когерентность световых волн. Условия максимумов и минимумов при интерференции. Способы получения интерференционных картин от двух источников. Интерференция в тонких плёнках. Дифракция света. Дифракция световых волн и условия её наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция сферических волн на круглом отверстии. Дифракция на диске. Дифракция плоского волнового фронта на щели. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа-Брегга. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломления. Поляризация света в анизотропных средах. Двойное

лучепреломление. Призма Николя. Анализ поляризованного света. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. Анализ упругих напряжений. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Квантовая оптика  
Тепловое излучение. Испускание и поглощение излучения. Испускательная и поглощательная способность тела. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Оптическая пирометрия.

#### **4. Атомная и ядерная физика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**

**[1,5,6,8,9]** Электронная оболочка атома и теория Бора  
Развитие представлений о строении атомов. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию веществом быстрых заряженных частиц. Определение угла рассеяние  $\alpha$ -частиц. Формула рассеяния Резерфорда. Ядерная модель атома. Недостатки модели Резерфорда. Постулаты Бора. Элементы квантовой механики  
Корпускулярно-волновые свойства микрочастиц. Формула де Бройля. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Соотношение неопределенностей  
Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме». Соотношение неопределённости Гейзенберга. Атом водорода в квантовой механике. Свойства и строение атомных ядер  
Исходные частицы для построения атомных ядер. Протонно-нейтронная структура ядер. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Закономерность альфа-, бета-, гамма-излучений. Способы наблюдения элементарных частиц.  
Ядерные реакции  
Ядерные силы и энергия связи ядра. Свойства ядерных сил. Понятие о ядерных реакциях. Реакция деления атомных ядер. Цепная ядерная реакция. Понятие о ядерной энергетике. Термоядерные реакции синтеза атомных ядер. Физика элементарных частиц  
Виды элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Фотоны. Лептоны. Мезоны. Барионы. Типы взаимодействий элементарных частиц. Частицы и античастицы. Теория кварков.

#### **Практические занятия (6ч.)**

##### **1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика {тренинг} (2ч.) [1,7,9]**

Система отсчёта. Траектория материальной точки. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение. Закон Ньютона. Масса и сила. Импульс, импульс силы, закон сохранения импульса. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции и его определение. Момент импульса и закон его сохранения. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Газовые законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное

уравнение молекулярно-кинетической теории. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Явления переноса. Внутренняя энергия газа. Теплота и теплоемкость. Работа газа. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия.

**2. Электростатика и постоянный ток Электромагнетизм. {тренинг} (2ч.) [1,7,10]** Электрические заряды. Закон Кулона. Напряженность и поток вектора напряженности в электрическом поле. Теорема Гаусса и её применение. Потенциал электрического поля и его связь с напряженностью. Поляризация диэлектриков. Емкость проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический ток и его характеристики. Электродвижущая сила. Разность потенциалов и напряжение. Электрическое сопротивление при последовательном и параллельном соединениях. Закон Ома для участка и полной цепи. Работа и мощность тока. Законы Кирхгофа. Токи в средах. Магнитная индукция. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение. Сила Лоренца. Виды магнетиков. Закон полного тока. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для ЭДС индукции. Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Колебательный контур. Формула Томсона. Образование электромагнитных волн.

**3. Оптика. {тренинг} (1ч.) [1,7,8]** Волновая оптика. Интерференция света Световая волна. Когерентность световых волн. Условия максимумов и минимумов при интерференции. Способы получения интерференционных картин от двух источников. Интерференция в тонких плёнках. Дифракция света Дифракция световых волн и условия её наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция сферических волн на круглом отверстии. Дифракция на диске. Дифракция плоского волнового фронта на щели. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа-Брегга. Поляризация света Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломления. Поляризация света в анизотропных средах. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Анализ поляризованного света. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. Анализ упругих напряжений. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Квантовая оптика Тепловое излучение. Испускание и поглощение излучения. Испускательная и поглощательная способность тела. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Оптическая пирометрия.

**4. Атомная и ядерная физика. {тренинг} (1ч.) [1,7,8]** Электронная оболочка атома и теория Бора Развитие представлений о строении атомов. Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию веществом быстрых заряженных частиц. Определение угла рассеяние -частиц. Формула рассеяния Резерфорда. Ядерная модель атома. Недостатки модели Резерфорда. Постулаты Бора. Элементы квантовой механики Корпускулярно-волновые свойства микрочастиц. Формула де Бройля. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Соотношение неопределенностей Частица в одномерной

прямоугольной «потенциальной яме». Соотношение неопределённости Гейзенберга. Атом водорода в квантовой механике. Свойства и строение атомных ядер Исходные частицы для построения атомных ядер. Протонно-нейтронная структура ядер. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Закономерность альфа-, бета-, гамма-излучений. Способы наблюдения элементарных частиц. Ядерные реакции Ядерные силы и энергия связи ядра. Свойства ядерных сил. Понятие о ядерных реакциях. Реакция деления атомных ядер. Цепная ядерная реакция. Понятие о ядерной энергетике. Термоядерные реакции синтеза атомных ядер. Физика элементарных частиц Виды элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Фотоны. Лептоны. Мезоны. Барионы. Типы взаимодействий элементарных частиц. Частицы и античастицы. Теория кварков.

### **Лабораторные работы (6ч.)**

- 1. Определение ускорения свободного падения тел с помощью оборотного маятника. {работа в малых группах} (3ч.)[1,3]** Изучение свойств физического маятника, их применение для определения ускорения свободного падения.
- 2. Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа {работа в малых группах} (3ч.)[2,8]** Изучение закономерностей распространения света в различных средах. Определение показателя преломления прозрачных твердых тел.

### **Самостоятельная работа (160ч.)**

- 1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями)(35ч.)[1,6,8,10]** Кинематика. Динамика материальной точки. Виды сил в механике Работа и энергия. Динамика вращения твёрдого тела Механика жидкостей и газов. Элементы релятивистской механики Механические колебания. Волновые процессы Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Основы термодинамики. Электростатическое поле в вакууме, диэлектриках, проводниках. Общие свойства электрического тока. Законы постоянного тока. Электрический ток в средах. Электромагнетизм  
Электромагнитные колебания и волны  
Оптика  
Атомная и ядерная физика
- 2. Подготовка к практическим занятиям(28ч.)[1,7,10]** Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток.  
Электромагнетизм. Электромагнитные колебания и волны  
Оптика  
Атомная и ядерная физика
- 3. Выполнение индивидуального домашнего задания (контрольной работы) «Физика»(38ч.)[1,7,8]** Механика. Механические колебания и волны.

Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм. Электромагнитные колебания и волны Оптика Атомная и ядерная физика.

**4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.(50ч.)[6,8,9]** Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм. Электромагнитные колебания и волны Оптика Атомная и ядерная физика.

**6. Подготовка к экзамену(9ч.)[1,6,7,8]** Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм. Электромагнитные колебания и волны Оптика Атомная и ядерная физика

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Бахмат, В.И. Физика [Электронный ресурс]: [текст]метод. пособие и контр. задания для студентов -заочников строительных специальностей/ В.И. Бахмат. - Электрон. дан.. - Рубцовск: РИО АлтГТУ, 2013. - 80 с. (22 экз.+ЭР)

2. Борисовский, В.В. Оптика: [текст]: метод. указания к лаборатор. работам по физике для студентов техн. направлений всех форм обучения/ В.В. Борисовский, В.И. Бахмат. - Рубцовск: РИО АлтГТУ, 2015. - 30 с. (6 экз.+ЭР)

3. Бахмат, В.И. Механика и молекулярная физика: [текст]: метод. указания к выполнению лаборатор. работ по физике для студентов всех форм обучения техн. направлений/ В.И. Бахмат, В.В. Борисовский. - Рубцовск: РИО, 2015. - 39 с. (3 экз.+ЭР)

4. Бахмат, В.И. Электричество и магнетизм: [текст]: метод. указания к лаборатор. работам по физике для студентов техн. направлений всех форм обучения/ В.И. Бахмат, В.В. Борисовский. - Рубцовск: РИО, 2015. - 27 с. (3 экз.+ЭР)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

5. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие для вузов: В 3х т.. - 3-е изд., испр. - М.: Наука, 1986 -Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 1987. - 320 с. (145 экз.)

6. Трофимова, Т.И. Физика. Краткий курс: [текст]: учеб. пособие/ Т.И. Трофимова. - М.: КноРус, 2015. - 272 с. (10 экз.)

## 6.2. Дополнительная литература

7. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учеб. пособие для втузов/ В.С. Волькенштейн. - 10-е изд., перераб.. - М.: Наука, 1979. - 351 с. (19 экз.)

8. Ремизов, А.Н. Курс физики: [текст]: Учебник/ А.Н. Ремизов, А.Я. Потапенко. - М.: Дрофа, 2006. - 720 с.(47 экз.)

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. Федеральный портал <http://www.edu.ru>

10. <http://biblioclub.ru/> Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|-----|--------------------------------------|
| 1   | LibreOffice                          |
| 2   | Windows                              |
| 3   | Антивирус Kaspersky                  |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы  |
|-----|--|
| 1   | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> ) |
| 2   | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог   |



|   |
|---|
| изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> ) |
|---|

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b> |
|--|
| учебные аудитории для проведения учебных занятий                                 |
| помещения для самостоятельной работы   |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Физика»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

| Код контролируемой компетенции   | Способ оценивания | Оценочное средство                              |
|--|-------------------|---|
| ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | Экзамен           | Комплект контролирующих материалов для экзамена |

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Физика».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Физика» используется 100-балльная шкала.

| Критерий  | Оценка по 100-балльной шкале | Оценка по традиционной шкале |
|---|------------------------------|------------------------------|
| Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы. | 75-100                       | <i>Отлично</i>               |
| Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.  | 50-74                        | <i>Хорошо</i>                |
| Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.                              | 25-49                        | <i>Удовлетворительно</i>     |
| Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами   | <25                          | <i>Неудовлетворительно</i>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно. |  |  |
|--|--|--|

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

#### *1.Задание для ФОМ Физика С*

| <b>Компетенция</b>  | <b>Индикатор достижения компетенции</b>   |
|---|---|
| ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.1 Решает задачи с применением математического аппарата  |
|   | ОПК-1.2 Применяет теоретические и практические основы естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности |

**1.** Применяя соответствующий математический аппарат определить, на каком расстоянии от центра Земли находится точка, в которой напряженность суммарного гравитационного поля Земли и Луны равна нулю? Принять, что масса Земли в 81 раз больше массы Луны и что расстояние от центра Земли до центра Луны равно 60 радиусам Земли. (ОПК-1.1)

**2.** Применяя соответствующий математический аппарат определить количество вещества водорода, заполняющего сосуд вместимостью 3 л, если плотность газа  $6,65 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$ . (ОПК-1.1)

**3.** Применяя соответствующий математический аппарат определить внутреннее сопротивление  $r_i$  батареи, если ЭДС батареи  $\varepsilon = 12 \text{ В}$ . При силе тока  $I = 4 \text{ А}$  к.п.д. батареи  $\eta = 0,6$ . (ОПК-1.1)

**4.** Применяя соответствующий математический аппарат найти частоту света, вырывающего из металла электроны, которые полностью задерживаются разностью потенциалов  $U = 3 \text{ В}$ . Фотоэффект начинается при частоте света  $6 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$ . (ОПК-1.1)

**5.** Применяя теоретические и практические основы физики записать основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Кинетическая энергия молекул. Число степеней свободы. (ОПК-1.2)

**6.** Применяя теоретические и практические основы физики записать закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи. (ОПК-1.2)

**7.** Применяя теоретические и практические основы физики записать соотношение неопределенностей Гейзенберга. (ОПК-1.2)

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**

