

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан строительного факультета  
  
Панфилов Д. В.  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Физика»

**Направление подготовки** (специальность) 08.03.01 Строительство

**Профиль** (специализация) Проектирование зданий и сооружений

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2018

Автор программы



/Абрамов А. В./

Заведующий кафедрой  
физики



/Тураева Т. Л./

Руководитель ОПОП

/Макарова Т. В./

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

1 Целью освоения курса физики является ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности. Цели преподавания дисциплины связаны с возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке бакалавра. Внедрение высоких технологий в инженерную практику предполагает основательное знакомство, как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач.

Значение курса общей физики в высшем и среднем образовании определено ролью науки в жизни современного общества. Наряду с освоением знаний о конкретных экспериментальных фактах, законах, теориях в настоящее время учебная дисциплина «Физика» приобрела исключительное гносеологическое значение. Именно эта дисциплина позволяет познакомить студентов с научными методами познания, научить их отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента. Поэтому программа дисциплины «Физика» должна быть сформирована таким образом, чтобы дать студентам представление об основных разделах физики, познакомить их с наиболее важными экспериментальными и теоретическими результатами. Эта дисциплина должна провести демаркацию между научным и антинаучным подходом в изучении окружающего мира, научить строить физические модели происходящего и устанавливать связь между явлениями, привить понимание причинно-следственной связи между явлениями. Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Физика» является идеальной для решения этой задачи, формируя у студентов подлинно научное мировоззрение.

Дисциплина «Физика» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному

применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной технической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Предполагается, что бакалавр, независимо от профиля подготовки, должен понимать и использовать в своей практической деятельности базовые концепции и методы, развитые в современном естествознании. Эти концепции и методы должны лечь в основу преподавания дисциплин естественнонаучного и общеинженерного циклов, а также дисциплин специализации.

Приступая к изучению дисциплины «Физика», студент должен знать физику, химию и математику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). При построении программы курса общей физики следует опираться не только на опыт преподавания физики в высшей школе России, но и учитывать разработки в этой области, созданные в высшей школе других стран.

Чтобы обеспечить конкурентоспособность выпускников российской высшей школы на международном уровне и успешное развитие российской промышленности в рамках мировой экономической ситуации, вузы Российской Федерации должны обеспечить своим выпускникам уровень подготовки, соответствующий мировым стандартам. Кроме того,

присоединившись в 2003 году к Болонскому соглашению, российская высшая школа должна обеспечивать уровень подготовки выпускников, соответствующий международным требованиям.

Учитывая уникальную гносеологическую и дидактическую роль курса физики, являющегося одновременно основой и связующим звеном для большей части инженерных и многих естественнонаучных дисциплин, целесообразно рассматривать вопрос о выделении объема учебной нагрузки, предназначенной для изучения курса физики, за счет как федерального, так и вузовского компонентов основных образовательных программ.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

1. Изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
2. Овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
3. формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
4. освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
5. формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
6. ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1. Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана.

Изучение дисциплины «Физика» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсу:

«Философия: материя и основные формы ее существования; познание как отражение действительности; диалектика как учение о всеобщей связи и развитии.

«Математика»: Алгебра, аналитическая геометрия; определители и системы уравнений; введение в анализ функции одного переменного; дифференциальное исчисление функции одной переменной; исследование функции и построение графика; приближенное решение уравнений;

интегральное исчисление; обыкновенные дифференциальные уравнения; основы теории вероятности; элементы математической статистики.

«Информатика»: используются навыки программирования, работы с ЭВМ в лабораторном практикуме, курсовом проектировании.

«Химия»: таблица Менделеева, закон действующих масс.

Дисциплина «Физика» является предшествующей для теоретической механики, энергоснабжения и других дисциплин при анализе принципиальных ограничений, накладываемых фундаментальными законами на возможности конкретных технических конструкций.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | <i>Знать</i> основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;<br>назначение и принципы действия важнейших физических приборов;                                                                                                                                                                                       |
|             | <i>Уметь</i> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;<br>использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;<br>использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. |
|             | <i>Владеть</i> навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории;<br>навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента;<br>навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.                                                                                                        |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

| Виды учебной работы                            | Всего часов    | Семестры |         |
|------------------------------------------------|----------------|----------|---------|
|                                                |                | 1        | 2       |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>              | 108            | 54       | 54      |
| В том числе:                                   |                |          |         |
| Лекции                                         | 36             | 18       | 18      |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 36             | 18       | 18      |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 36             | 18       | 18      |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 72             | 54       | 18      |
| Часы на контроль                               | 36             | -        | 36      |
| Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет | Зачет, экзамен | зачет    | экзамен |
| Общая трудоемкость: академические часы         | 216            | 108      | 108     |
| зач.ед.                                        | 6              | 3        | 3       |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Механика          | Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Закон всемирного тяготения. Неинерциальные системы отсчета. Сила, работа кинетическая и потенциальная энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Законы сохранения импульса и механической энергии. Динамика вращательного движения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Элементы | 6    | 4         | 6         | 10  | 26         |

|              |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |    |    |
|--------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
|              |                                        | релятивистской механики. Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Преобразования Лоренца                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |    |    |
| <sup>2</sup> | Термодинамика и статистическая физика. | Термодинамическое равновесие и температура. Идеальный газ. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Уравнение Ван-дер-Ваальса.                                                                                                             | 6 | 4 | 6 | 10 | 26 |
| <sup>3</sup> | Электричество и магнетизм              | Электростатика. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. | 6 | 4 | 6 | 10 | 26 |

|   |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |    |    |
|---|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----|
| 4 | Колебания        | Гармонические механические и электромагнитные колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Колебательный контур. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Связанные колебания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6 | 6 | 6 | 10 | 28 |
| 5 | Оптика           | Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация волн. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Поглощение и дисперсия волн. | 4 | 6 | 4 | 10 | 24 |
| 6 | Квантовая физика | Равновесное излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Гипотеза Планка. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Квантовая механика. Гипотеза де                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 | 6 | 4 | 10 | 24 |

|       |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |    |    |    |     |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|-----|
|       |                                       | Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера.                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |    |     |
| 7     | Ядерная физика и элементарные частицы | Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. | 4  | 6  | 4  | 12 | 26  |
| Итого |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 36 | 36 | 36 | 72 | 180 |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины                   | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                            | Трудоемкость (час) |
|-------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1.    | Механика                               | ЛР-1. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.<br><br>ЛР-2. Неупругий удар на модели копра.<br><br>ЛР-3. Определение момента инерции с помощью маятника Обербека. | 3<br><br>3<br>3    |
| 2.    | Термодинамика и статистическая физика. | ЛР-4. Определение универсальной газовой постоянной.                                                                                                                        | 3                  |
| 3.    | Электричество и магнетизм              | ЛР-5. Изучение законов постоянного тока.                                                                                                                                   | 3<br>3             |

|    |                  |                                                                      |   |
|----|------------------|----------------------------------------------------------------------|---|
|    |                  | ЛР-6. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли. |   |
| 4. | Колебания        | ЛР-7. Изучение закономерностей колебаний физического маятника.       | 3 |
|    |                  | ЛР-8. Вынужденные колебания в электрическом контуре.                 | 3 |
| 5. | Оптика           | ЛР-9. Интерференция света.                                           | 3 |
|    |                  | ЛР-10. Дифракция волн.                                               | 3 |
|    |                  | ЛР-11. Поляризация света.                                            | 3 |
| 6. | Квантовая физика | ЛР-12. Тепловое излучение.                                           | 3 |

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                               | Критерии оценивания                           | Аттестован                                                            | Не аттестован                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | Знать основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; назначение и принципы действия важнейших физических приборов; | Оценка выполнения и отчета лабораторных работ | Выполнение и отчет работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |                                                               |                                                                 |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | <i>Уметь</i> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. | Оценка выполнения и отчета лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|  | <i>Владеть</i> навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.                                                                                                        | Оценка выполнения и отчета лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания                                      | Зачтено                                                  | Не зачтено           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|
| ОПК-1       | <i>Знать</i> основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;                                                                                                                                                                                    | Тест                                                     | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|             | <i>Уметь</i> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|             | <i>Владеть</i> навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.                                                                                                        | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |

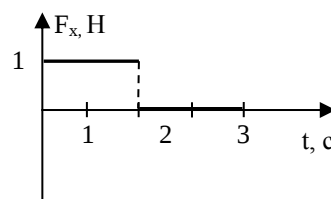
или  
«отлично»;  
«хорошо»;  
«удовлетворительно»;  
«неудовлетворительно».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания                                      | Отлично                                                | Хорошо                                                                                | Удовл.                                                   | Неудовл.                             |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ОПК-1       | <i>Знать</i> основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;                                                                                                                                                                                    | Тест                                                     | Выполнение теста на 90-100%                            | Выполнение теста на 80-90%                                                            | Выполнение теста на 70-80%                               | В тесте менее 70% правильных ответов |
|             | <i>Уметь</i> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. | Решение стандартных практических задач                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|             | <i>Владеть</i> навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.                                                                                                        | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию 1-й семестр

1. На рисунке представлена зависимость проекции силы, действующей на некоторое тело, от времени. Можно утверждать, что



- 1) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем равноускоренно  
2) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем покоилось  
3) в первые две секунды тело двигалось равноускоренно, затем равномерно или покоилось  
4) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем равноускоренно

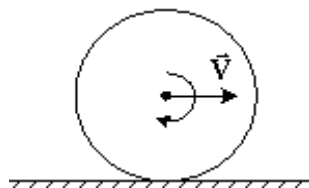
2. Под каким углом к горизонту брошено тело с поверхности земли, если в наивысшей точке траектории его кинетическая энергия равна потенциальной. Потенциальную энергию на поверхности земли принять равной нулю.

- 1) 90      2) 60      3) 45      4) 30

3. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением  $2 \text{ с}^{-2}$ . Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно...

- 1) 1      2) 2      3) 4      4) 8

4. Обруч массой  $m=0,3 \text{ кг}$  и радиусом  $R=0,5 \text{ м}$  привели во вращение, сообщив ему энергию вращательного движения 1200 Дж, и отпустили на пол так, что его ось вращения оказалась параллельной плоскости пола. Если обруч начал двигаться без проскальзывания, имея кинетическую энергию поступательного движения 200 Дж, то сила трения совершила работу, равную...

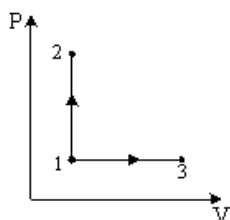


- 1) 600 Дж      2) 1000 Дж      3) 1400 Дж      4) 80 Дж

5. При изобарном расширении идеального двухатомного газа он совершил работу 160 Дж. На сколько при этом изменилась его внутренняя энергия?

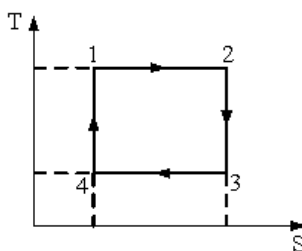
- 1) 600 Дж      2) 400 Дж      3) 200 Дж      4) не изменилась

6. Молярные теплоемкости гелия в процессах 1-2 и 1-3 равны  $C_1$  и  $C_2$  соответственно.



Тогда  $C_1/C_2$  составляет... 1) 5/7 2) 7/5 3) 5/3 4) 3/5

7. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T,S), где S – энтропия. Теплота подводится к системе на участке...



1) 4-1 2) 1-2 3) 2-3 4) 3-4

8. Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $+q$  за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля  $E$  через поверхность сферы...

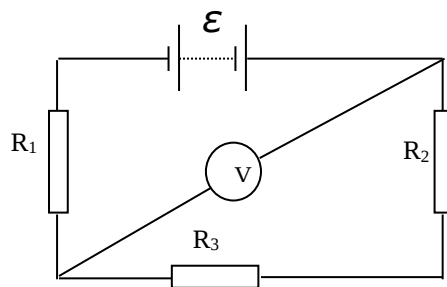
1) уменьшится 2) увеличится  
3) не изменится 4) сначала увеличится, потом уменьшится

9. Бытовой нагревательный прибор подключен к сети с напряжением 220 В. За некоторое время в нем выделилась энергия 1100 Дж. Какой заряд прошел за это время через нагревательный прибор?

1) 5 Кл 2) 7 Кл 3) 9 Кл 4) 15 Кл

10. Э.д.с. батареи  $\varepsilon=100\text{В}$ , сопротивления  $R_1=100\text{ Ом}$ ,  $R_2=200\text{ Ом}$ ,  $R_3=300\text{ Ом}$ , сопротивление вольтметра  $R_V=2\text{ кОм}$ . Какую разность потенциалов  $U$  показывает вольтметр?

1) 5 В 2) 7 В 3) 9 В 4) 15 В



### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

**Задача.** Движения двух тел заданы уравнениями  $x_1 = 20 + 2t - 4t^2$  и  $x_2 = 2 + 2t + 0,5t^2$  (координата – в метрах, время – в секундах). В какой момент времени скорости этих тел будут одинаковыми? Чему равны скорости и ускорения тел в этот момент? *Ответ:*  $v_1 = 2$  (м/с);  $v_2 = 2$  (м/с);  $a_1 = -8$  (м/с<sup>2</sup>),  $a_2 = 1$  (м/с<sup>2</sup>).

**Задача.** Санки, движущиеся по горизонтальному льду со скоростью  $v = 6$  м/с, въезжают на асфальт. Длина полозьев санок  $L = 2$  м, коэффициент трения полозьев об асфальт  $\mu = 1$ . Какой путь  $S$  пройдут санки до полной остановки после начала контакта с асфальтом? *Ответ:*  $S = 2,8$  м.

**Задача.** Средняя квадратичная скорость молекул некоторого газа равна  $v_{\text{кв}} = 450$  м/с. Давление газа равно  $p = 5 \cdot 10^4$  Па. Найти плотность газа при этих условиях. *Ответ:*  $\rho = 0,74$  кг/м<sup>3</sup>.

**Задача.** Чему равны удельные теплоемкости  $c_v$  и  $c_p$  некоторого двухатомного газа, если плотность этого газа при нормальных условиях равна  $\rho = 1,43$  кг/м<sup>3</sup>?

*Ответ:*  $c_v = 646,8$  Дж/(кг·К),  $c_p = 905,5$  Дж/(кг·К).

**Задача.** Определите среднюю скорость  $\bar{v}$  направленного движения электронов вдоль медного проводника, питающего бетономешалку при плотности тока  $j = 11$  А/мм<sup>2</sup>. Считать, что на каждый атом меди в металле приходится один свободный электрон. Атомная масса меди  $\mu = 64$  г/моль, плотность меди  $D = 8,9$  г/см<sup>3</sup>. *Ответ:* средняя скорость электронов  $\approx 8 \cdot 10^{-4}$  м/с.

**Задача.** Через лампу накаливания течет ток, равный 0,6 А. Температура вольфрамовой нити диаметром 0,1 мм равна 2200° С. Определите напряженность электрического поля в вольфрамовой проволоке, для которой удельное сопротивление при 0° С  $\rho_0 = 55$  нОм·м и температурный коэффициент сопротивления  $\alpha = 0,0045$ ° С<sup>-1</sup>. *Ответ:* напряжённость поля в проволоке  $E = 46$  В/м.

*Задача.* Сила тока в проводнике сопротивлением  $R = 120 \text{ Ом}$  равномерно возрастает от  $I_0 = 0$  до  $I_1 = 5 \text{ А}$  за время  $\tau = 15 \text{ с}$ . Определите выделившееся за это время в проводнике количество теплоты. *Ответ:* количество теплоты  $Q = 15 \cdot 10^3 \text{ Дж}$ .

*Задача.* Два параллельных бесконечно длинных провода D и C, по которым текут в одном направлении токи силой  $I = 60 \text{ А}$  расположены на расстоянии  $d = 10 \text{ см}$  друг от друга. Определить индукцию магнитного поля в точке A, отстоящей от одного проводника на расстоянии  $r_1 = 5 \text{ см}$  и от другого на расстоянии  $r_2 = 12 \text{ см}$ . *Ответ:*  $B = 3,08 \cdot 10^{-4} \text{ Тл}$ .

*Задача.* Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов  $U = 400 \text{ В}$ , попал в однородное магнитное поле напряженностью  $H = 10^3 \text{ А/м}$ . Определить радиус  $R$  кривизны траектории и частоту  $n$  обращения электрона в магнитном поле. Вектор скорости перпендикулярен линиям поля. *Ответ:*  $n = 3,52 \cdot 10^7 \text{ с}^{-1}$ .

*Задача.* Определить период колебаний стержня длиной  $l = 30 \text{ см}$  около оси, перпендикулярной стержню и проходящей через его конец. *Ответ:*  $T = 0,9 \text{ с}$ .

*Задача ...* Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C = 400 \text{ пФ}$  и катушки индуктивностью  $L = 10 \text{ мГн}$ . Найти амплитуду колебаний силы тока  $I_m$ , если амплитуда колебаний напряжения  $U_m = 500 \text{ В}$ . *Ответ:*  $I_{\max} = 0,1 \text{ А}$

*Задача ...* На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны  $0,65 \text{ мкм}$ . На экране, расположенном параллельно решетке и отстоящем от нее на расстоянии  $0,5 \text{ м}$ , наблюдается дифракционная картина. Расстояние между дифракционными максимумами первого порядка равно  $10 \text{ см}$ . Определить постоянную дифракционной решетки и общее число максимумов, получаемых с помощью этой решетки. **Ответ:**  $d = 6,5 \text{ мкм}$ ;  $m = 21$ .

*Задача ...* Чему равен угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор и анализатор, уменьшилась в четыре раза? Поглощением света пренебречь. **Ответ:**  $\varphi = 45^\circ$ .

*Задача ...* Длина волны, на которую приходится максимум энергии в спектре излучения абсолютно черного тела, 0,58 мкм. Определить энергетическую светимость поверхности тела. **Ответ:**  $R_s = 35,4 \text{ МВт/м}^2$ .

*Задача ...* В результате эффекта Комптона фотон при соударении с электроном был рассеян на угол  $\theta = 90^\circ$  (рис. 9). Энергия рассеянного фотона  $\varepsilon_2 = 0,4 \text{ МэВ}$ . Определить энергию фотона  $\varepsilon_1$  до рассеяния. **Ответ:**  $\varepsilon_1 = 1,85 \text{ МэВ}$ .

*Задача ...* Период полураспада ядер радиоактивного изотопа висмута 19 мин. Через какое время распадется 75% ядер висмута в исследуемом образце? (Ответ дать в минутах.) **Ответ:** 38.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

*Задача.* Два колеса начинают вращаться одновременно. Через  $t=10 \text{ с}$  второе опережает первое на полный оборот. Определите угловое ускорение второго колеса, если угловое ускорение первого равно  $\varepsilon_1 = 0,1 \text{ с}^{-2}$ . Сколько оборотов сделает каждое колесо за  $t = 20 \text{ с}$ ? **Ответ:**  $\varepsilon_2 = 0,2256 \text{ с}^{-2}$ ,  $n_1 = 3$ ,  $n_2 = 7$ .

*Задача.* Вагон массой 40 т движется на упор со скоростью 0,1 м/с. При полном торможении вагона буферные пружины сжимаются на 10 см. Определить максимальную силу сжатия буферных пружин и продолжительность торможения. **Ответ:**  $F = 4000 \text{ Н}$ ,  $t = 1,57 \text{ с}$ .

*Задача.* В баллонах вместимостью  $V_1 = 20 \text{ л}$  и  $V_2 = 44 \text{ л}$  содержится газ. Давление в первом баллоне  $p_1 = 2,4 \text{ МПа}$ , во втором  $p_2 = 1,6 \text{ МПа}$ . Определить общее давление  $p$  и парциальные давления  $p'_1$  и  $p'_2$  после соединения баллонов, если температура газа осталась прежней. **Ответ:**  $p = 1,85 \text{ МПа}$ ,  $p'_1 = 0,75 \text{ МПа}$ ,  $p'_2 = 1,1 \text{ МПа}$ .

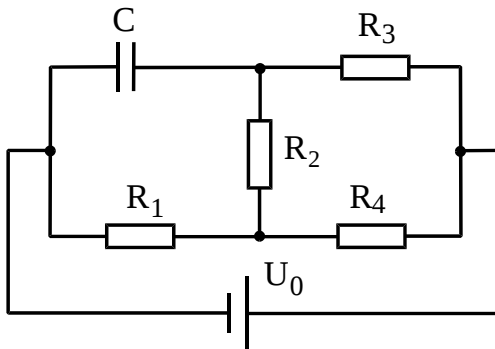
*Задача.* Определить давление воздуха (в мм рт. ст.) в воздушном пузырьке диаметром  $d=0,01 \text{ мм}$ , находящемся на глубине  $h=20 \text{ см}$  под поверхностью воды. Внешнее давление принять равным  $p_1=765 \text{ мм рт. ст.}$

**Ответ:**  $p=999 \text{ мм рт. ст.}$

*Задача* На пластинах плоского конденсатора находится заряд  $10 \text{ нКл}$ . Площадь каждой пластины конденсатора равна  $100 \text{ см}^2$ , диэлектрик – воздух.

Определить силу, с которой притягиваются пластины. Поле между пластинами считать однородным. *Ответ:* Сила, с которой притягиваются пластины  $F = 565 \text{ мкН}$ .

*Задача.* На схеме, представленной на рис.2,  $R_1 = R$ ,  $R_2 = 2R$ ,  $R_3 = 3R$ ,  $R_4 = 4R$ . Емкость конденсатора равна  $C$ . Определить заряд на конденсаторе, если напряжение на батарее  $U_0$ .



*Ответ:* Заряд на конденсаторе  $q = \frac{17}{29} U_0 C$ .

*Задача.* В однородном магнитном поле  $B = 0,1 \text{ Тл}$  равномерно с частотой  $n = 10 \text{ об/с}$  вращается рамка, содержащая  $N = 1000$  витков, плотно прилегающих друг к другу. Площадь рамки  $S = 150 \text{ см}^2$ . Определить мгновенное значение ЭДС индукции, соответствующее углу поворота рамки в  $30^\circ$ . *Ответ:*  $E_i = 47,1 \text{ В}$ .

*Задача.* Колебательный контур имеет емкость  $C = 1,1 \text{ нФ}$  и индуктивность  $L = 5 \text{ мГн}$ . Логарифмический декремент затухания равен  $0,005$ . За какое время вследствие затухания потеряется  $99\%$  энергии колебаний в контуре? *Ответ:*  $t = 6,8 \text{ мс}$ .

*Задача.* В колебательном контуре, ёмкость конденсатора которого равна  $20 \text{ мкФ}$ , происходят собственные электромагнитные колебания. Зависимость напряжения на конденсаторе от времени для этого колебательного контура имеет вид  $U = U_0 \cdot \cos(500t)$  где все величины выражены в единицах СИ. Какова индуктивность катушки в этом колебательном контуре? *Ответ:*  $L = 0,2 \text{ Гн}$ .

**Задача.** В просветленной оптике для устранения отражения света на поверхность линзы наносится тонкая пленка вещества с показателем преломления ( $n = 1,26$ ) меньшим, чем у стекла. При какой наименьшей толщине пленки отражение света от линзы не будет наблюдаться? Длина волны падающего света  $0,55 \text{ мкм}$ , угол падения  $30^\circ$ . **Ответ:**  $d_{\min} = 0,117 \text{ мкм}$ .

**Задача.** Мощность излучения лазерной указки с длиной волны  $\lambda = 600 \text{ нм}$  равна  $P = 2 \text{ мВт}$ . Определите число фотонов, излучаемых указкой за  $1 \text{ с}$ . **Ответ:**  $6 \cdot 10^{15}$  фотонов.

**Задача.** Давление света от Солнца, который падает перпендикулярно на абсолютно черную поверхность, на орбите Земли составляет примерно  $p = 5 \cdot 10^{-6} \text{ Па}$ . Оцените концентрацию фотонов в солнечном излучении, если их длина волны  $\lambda = 500 \text{ нм}$ . **Ответ:**  $n = 1,3 \cdot 10^{13} \text{ м}^{-3}$ .

**Задача.** Фотокатод облучают светом с длиной волны  $300 \text{ нм}$ . Красная граница фотоэффекта фотокатода  $450 \text{ нм}$ . Вычислите запирающее напряжение  $U$  между анодом и катодом. **Ответ:**  $U \approx 1,4 \text{ В}$

**Задача.** В образце, содержащем большое количество атомов висмута  $^{212}_{83}\text{Bi}$  через  $1 \text{ час}$  останется половина начального количества атомов. Каков период полураспада ядер атомов висмута? (Ответ дать в часах.) **Ответ:**  $1 \text{ час}$ .

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Предмет физики. Физическая модель. Классическая механика. Кинематика. Система отсчета. Методы задания положения материальной точки в пространстве. Связь координатного и векторного методов. Описание движения тела в классической механике.
2. Криволинейное движение. Средняя и мгновенная скорость. Равнопеременное движение.
3. Неравномерное криволинейное движение. Радиус кривизны. Тангенциальное и нормальное ускорения.
4. Силы в механике. Правило сложения сил, действующих на материальную точку.
5. Инерция тел. Мера инертности тела. Законы Ньютона. Импульс тела. Импульс силы.
6. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Закон сохранения импульса механической системы.
7. Центр масс механической системы и закон его движения.

8. Инерциальные системы отсчета. Преобразование координат Галилея. Инвариантность законов Ньютона. Механический принцип относительности.
9. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
10. Элементы теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
11. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал времени между двумя событиями. Длина отрезка.
12. Релятивистский импульс. Основной закон динамики в специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии.
13. Работа и мощность.
14. Работа упругой и гравитационной сил. Консервативные силы.
15. Работа однородной силы тяжести. Потенциальная энергия.
16. Связь потенциальной энергии с консервативной силой, действующей на материальную точку.
17. Кинетическая энергия поступательного движения и ее связь с работой внешних и внутренних сил.
18. Полная энергия механической системы. Закон сохранения механической энергии.
19. Диссипативные силы. Работа диссипативных сил. Закон сохранения и превращения энергии.
20. Абсолютно упругий и неупругий удар.
21. Абсолютно твердое тело - физическая модель. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин.
22. Момент инерции материальной точки относительно оси вращения - мера инертности во вращательном движении.
23. Определение момента инерции однородного стержня относительно оси, проходящей через центр масс.
24. Теорема Штейнера.
25. Работа и кинетическая энергия вращательного движения.
26. Равнодействующая сила. Момент силы. Вывод основного закона динамики вращательного движения.
27. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.
28. Стационарное течение вязкой жидкости.
29. Статистический и термодинамический методы изучения строения вещества. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Молярная масса. Число Авогадро. Равновесные состояния и квазиравновесные процессы.
30. Идеальный газ - физическая модель. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Закон Дальтона.
31. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Связь давления и температуры. Физический смысл давления и температуры.

32. Распределение молекул газа по скоростям и энергия теплового движения. Опыт Штерна.
33. Распределение молекул в поле силы тяжести. Барометрическая формула.
34. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекулы.
35. Явление переноса: теплопроводность, вязкость и диффузия.
36. Коэффициенты диффузии, внутреннего трения и теплопроводности в газе.
37. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
38. Количество теплоты. Теплоемкость газа. Работа газа при изменении его объема.
39. Первое начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя первого рода.
40. Применение первого начала термодинамики для изохорического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при  $V = const$ .
41. Применение первого начала термодинамики для изобарического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при  $p = const$ . Уравнение Майера.
42. Применение первого начала термодинамики для изотермического процесса. Работа газа при изотермическом процессе.
43. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
44. Круговые процессы. Тепловая машина, КПД. Холодильная машина.
45. Цикл Карно и его КПД. Пути повышения КПД тепловых машин.
46. Энтропия. Ее статистический смысл.
47. Изменение энтропии при квазиравновесных процессах.
48. Второе начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя второго рода.
49. Третье начало термодинамики. Теорема Нернста.
50. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Внутренняя энергия реального газа.
51. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Фазовые переходы первого и второго рода.
52. Условия равновесия фаз, фазовые диаграммы.
53. Характеристика жидкого состояния веществ. Граница раздела фаз. Поверхностное натяжение. Явление адсорбции.
54. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
55. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.
56. Теорема о циркуляции электростатического поля.
57. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле диполя, заряженной сферы, нити и объемно заряженного шара.
58. Сегнетоэлектрики.
59. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.
60. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.

61. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор Закон Ампера. Сила Лоренца.
62. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.
63. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока.
64. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник.
65. Физический и математический маятники.
66. Электрический колебательный контур. Незатухающие электромагнитные колебания.
67. Энергия гармонических колебаний.
68. Затухающие колебания (механические и электромагнитные).
69. Волны. Вынужденные колебания. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Характеристики волны.
70. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
71. Энергия волны. Интенсивность звуковой волны. Акустическое давление. Уровень интенсивности.
72. Поглощение волн. Закон Бугера. Физические причины поглощения звука в среде.
73. Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.
74. Характеристики звуковых ощущений в физиологической акустике. Высота, тембр и громкость звука.
75. Отражение и преломление волн на границе раздела сред. Коэффициент отражения и коэффициент прохождения. Акустические резонаторы. Акустика помещений.
76. Энергия волны. Интенсивность звуковой волны. Акустическое давление. Уровень интенсивности.
77. Электромагнитные волны, их основные свойства. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии, вектор Умова-Пойнтинга. Излучение диполя.
78. Двойное лучепреломление. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия.
79. Нелинейные колебания.
80. Понятие о голографии. Практическое применение голографии
81. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Исследование структуры кристаллов.
82. Световые волны. Интерференция света. Геометрическая и оптическая разность хода. Условия максимума и минимума интерференций. Интерферометры.
83. Интерференция при отражении и прохождении света через тонкую пленку или пластинку.
84. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.

85. Распространение звука в газах и жидкостях. Скорость распространения. Акустическое сопротивление.
86. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
87. Экспериментальные предпосылки возникновения квантовой теории.
88. Законы излучения нагретых тел.
89. Формула Планка. Фотоны.
90. Эффект Комптона.
91. Волна де Бройля.
92. Уравнение Шредингера.
93. Движение квантовой частицы в прямоугольной потенциальной яме.
94. Вещный фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Многофотонный фотоэффект.
95. Квантовая гипотеза и формула Планка.
96. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Оптическая пирометрия.
97. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
98. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность.
99. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений.
100. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность.
101. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.
102. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.
103. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
104. Квантово-механическое описание атомов.
105. Структура энергетических зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов.
106. Основы физики атомного ядра.

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.*

*4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)*

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                                            |
|-------|------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Механика                                 | ОПК-1                          | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, зачет |
| 2     | Термодинамика и статистическая физика.   | ОПК-1                          | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, зачет                  |
| 3     | Электричество и магнетизм                | ОПК-1                          | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, зачет                  |
| 4     | Колебания                                | ОПК-1                          | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен                |
| 5     | Оптика                                   | ОПК-1                          | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен                |
| 6     | Квантовая физика                         | ОПК-1                          | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен                |
| 7     | Ядерная физика и элементарные частицы    | ОПК-1                          | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен                |

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **8.1.1 Основная литература:**

1. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие: рек. МО РФ.- 18-е изд., -М.: Academia, 2010, 557с.
2. Панкратова Е.А., Абрамов А.В. Механика. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
3. Панкратова Е.А., Абрамов А.В. Молекулярная физика и термодинамика. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
4. Тарханов А.К., Белко В. Н. Электричество и магнетизм. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
5. Сумец М.П., Кутищев С.Н. Колебания и волны. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
6. Золототрубов Д.Ю. Волновая оптика. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
7. Золототрубов Д.Ю. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики. Методические указания к решению задач по физике для студентов всех строительных специальностей. Воронеж, ВГАСУ, 2009 г.
8. Тарханов А.К., Назаров В.М., Золототрубов Ю.С. Электричество и магнетизм. Колебания. Практикум. Воронеж, ВГАСУ, 2007 г.

9. Белко В.Н., Никишина А.И., Тарханов А.К., «Электричество и магнетизм». Лабораторный практикум по физике. Воронеж. ВГАСУ, 2012 г.
10. Головинский П.А., Золототрубов Ю.С, Сумец М.П. Оптика и элементы квантовой физики. Практикум. Воронеж, ВГАСУ, 2007 г.
11. Абрамов А.В., Панкратова Е.А., Головинский П.А.. Механика. Молекулярная физика. Практикум, Воронеж, гос.-арх.-строит, ун-т. 2007г.
12. Никишина А.И., Тарханов А.К., Золототрубов Д.Ю., Алексеева Е.В. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика и постоянный ток: методические указания к изучению курса физики для студ. факультета заочного обучения. Воронеж. ВГАСУ, 2011.
13. Золототрубов Д.Ю., Алексеева Е.В., Никишина А.И., Тарханов А.К. Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики: методические указания к изучению курса физики для студ. факультета заочного обучения. Воронеж. ВГАСУ, 2011.

### **8.1.2 Дополнительная литература:**

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. СПб.: Книжный мир, 2005 г.
1. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. М.: «Академия», 1997 г.
2. Белолипецкий С.Н., Еркович О.С., Казаковцева В.А., Цвечинская Т.С. Задачник по физике. М.: Физматлит, 2005 г.
3. Савельев И.В. Курс общей физики: Т.1-5. М.: ООО «Издательство Арстель», 2003 г.
4. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики, М.: «Академия», 2007 г.
5. Никишина А.И., Тарханов А.К. Физика. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех специальностей факультета дистанционного обучения. Воронеж, ВГАСУ, 2010 г.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. <http://www.studfiles.ru/> Лекции по физике А.Н. Огурцов.
2. <http://physics-lectures.ru/> Лекции по физике.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

1. Комплект измерительных приборов: линейки, штангенциркули, микрометры, аналитические и электронные весы, механические и электронные секундомеры, амперметры, вольтметры, гальванометры, омметры. (ауд. 1419, 1426).
2. Генераторы звуковой частоты, осциллографы, выпрямители (ауд. 1421).
3. Лабораторные установки по всем работам, предусмотренным учебным планом (ауд. 1419, 1426, 1421).
4. Для проведения некоторых лабораторных занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (ауд. 1419 а).
5. Для выполнения определенных лабораторных работ рекомендуется использовать учебный лабораторный комплекс «Электричество и магнетизм», совместимый с ПК, который снабжен специальным программным обеспечением (ауд. 1426 а).

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Физика» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета \_\_\_\_\_. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

| Вид учебных занятий  | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция               | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Практическое занятие | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторная работа                   | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.                                                                                                                                             |
| Самостоятельная работа                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul> |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |