

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет физико-технический



СВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования - первый  
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

25 » мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Б1.О.14.05 Основы атомной и квантовой физики**

Направление подготовки/специальность 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)/ специализация Аналитические информационные системы

Форма обучения заочная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины Б1.О.14.05 Основы атомной и квантовой физики составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки/ специальности 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составил (и):

В.А. Исаев, зав. кафедрой теор. физики и комп. технологий,  
доктор физ.-мат. наук, профессор

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.О.14.05 Основы атомной и квантовой физики утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий

протокол № 8 от «14» апреля 2022 г.


Заведующий кафедрой (выпускающей) Исаев В.А.

  
\_\_\_\_\_ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета

протокол №8 от «15» апреля 2022 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рецензенты:

В.В. Галуцкий, и.о.заведующего кафедрой радиофизики и нанотехнологий КубГУ, кандидат физико-математических наук, доцент

Л.Р. Григорян, генеральный директор ООО НПФ «Мезон»  
кандидат физико-математических наук

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

**Цель** – формирование навыков использования основных законов физики к решению задач, связанных с профессиональной деятельностью, формированию устойчивого физического мировоззрения, умению анализировать и находить методы решения проблем, возникающих в области информатики и компьютерных систем.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

а) создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей студентам ориентироваться в потоке научной и технической информации;

б) формирование у студентов компетенций научного мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;

в) усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методом физического исследования;

г) ознакомление студентов с современной научной литературой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерения;

д) выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающим студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.О.14.05 «Основы атомной и квантовой физики» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана профиля «Информационные системы и технологии» и ориентирована при подготовке бакалавров на усвоение студентами основных физических явлений и законов классической и современной физики, методом физического исследования, выработку у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающим студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.

Приступая к изучению дисциплины «Физика», студент должен знать физику и математику в пределах программы средней школы.

Для успешного освоения курса необходимы знания, полученные при изучении математики (разделы и темы: геометрия, тригонометрия, операции с векторами, производная сложной функции одного аргумента, анализ функции на экстремум, дифференцирование в частных производных, интегрирование, элементы теории поля (градиент, дивергенция, ротор)).

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), со-отнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся обще-профессиональных компетенций

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                    |  |   |
|--------|--------------------|---|--|--|---|
|        |                    |   | знать  | уметь  | владеть   |
| 1.     | ОПК-1              | владением широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и тех- | применение законов в важнейших практических приложениях; назначение и принципы | работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; | правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны   |   |   |
|--------|--------------------|--|---|---|---|
|        |                    |  | знать   | уметь   | владеть                                       |
|        |                    | нологий  | действия важнейших физических приборов  | использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных   | лаборатории                                   |
| 2.     | ОПК-2              | способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения | объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ | основными общезначимыми законами и принципами |

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед. (324 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

| Вид учебной работы   | Всего часов  | Семестры (часы) |              |   |   |
|--|--------------|-----------------|--------------|---|---|
|  |              | 1               | 2            |   |   |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                     | <b>196,7</b> | <b>94,2</b>     | <b>102,5</b> |   |   |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                         | <b>186</b>   | <b>90</b>       | <b>96</b>    | - | - |
| Занятия лекционного типа                                   | 68           | 36              | 32           | - | - |
| Лабораторные занятия                                       | 50           | 18              | 32           | - | - |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | 68           | 36              | 32           | - | - |

|  |                                      |              |             |              |   |   |
|--|--------------------------------------|--------------|-------------|--------------|---|---|
| <b>Иная контактная работа:</b>                 |                                      |              |             |              |   |   |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)          | 10                                   | 4            | 6           | -            | - |   |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                 | 0,7                                  | 0,2          | 0,5         | -            | - |   |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>    | <b>127,6</b>                         | <b>49,8</b>  | <b>77,8</b> | -            | - |   |
| Проработка учебного (теоретического) материала | 111,6                                | 40,8         | 70,8        | -            | - |   |
| Подготовка к текущему контролю                 | 16                                   | 9            | 7           | -            | - |   |
| <b>Контроль:</b>                               |                                      |              |             |              |   |   |
| Подготовка к экзамену                          | 35,7                                 | -            | 35,7        |              |   |   |
| <b>Общая трудоемкость</b>                      | <b>час.</b>                          | <b>360</b>   | <b>144</b>  | <b>216</b>   | - | - |
|  | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>196,7</b> | <b>94,2</b> | <b>102,5</b> | - | - |
|  | <b>зач. ед</b>                       | <b>10</b>    | <b>4</b>    | <b>6</b>     | - | - |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в первом семестре (*очная форма*)

| №  | Наименование разделов  | Количество часов |                   |    |    |                      |
|----|--|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|    |  | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|    |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1  | 2  | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1. | Раздел 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. | 10               | 2                 | 2  | 2  | 4                    |
|    | Раздел 2. Динамика поступательного движения.                   | 17               | 4                 | 4  | 4  | 5                    |
|    | Раздел 3. Законы сохранения в механике                         | 16               | 4                 | 4  | 4  | 4                    |
|    | Раздел 4. Динамика вращательного движения.                     | 16               | 4                 | 4  | 4  | 4                    |
|    | Раздел 5. Механические колебания.                              | 13,8             | 2                 | 2  | 4  | 5,8                  |
|    | Раздел 6. Элементы механики сплошных сред.                     | 8                | 2                 | 2  | -  | 4                    |
|    | Раздел 7. Релятивистская механика.                             | 6                | 2                 | 2  | -  | 2                    |
| 2. | Раздел 1. Молекулярно-кинетическая теория газов.               | 8                | 2                 | 2  | -  | 4                    |
|    | Раздел 2. Основы термодинамики.                                | 8                | 2                 | 2  | -  | 4                    |
|    | Раздел 3. Реальные газы, жидкости и твердые тела.              | 8                | 2                 | 2  | -  | 4                    |
| 3. | Раздел 1. Электростатика. Электроемкость.                      | 25               | 8                 | 8  | 4* | 5                    |
|    | Раздел 2. Постоянный электрический ток.                        | 14               | 2                 | 2  | 6* | 4                    |

\*- проводятся во втором семестре

Разделы дисциплины, изучаемые во втором семестре (*очная форма*)

| №  | Наименование разделов                                   | Количество часов |                   |    |    |                      |
|----|---|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|    |   | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|    |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1. | 2   | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1. | Раздел 1. Магнитостатика.                               | 23               | 4                 | 4  | 6  | 9                    |
|    | Раздел 2. Электромагнитная индукция.                    | 21               | 4                 | 4  | 4  | 9                    |
|    | Раздел 3. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.  | 17               | 4                 | 2  | 2  | 9                    |
| 2. | Раздел 1. Законы геометрической оптики                  | 19               | 2                 | 4  | 4  | 9                    |
|    | Раздел 2. Интерференция, дифракция и поляризация света. | 25               | 6                 | 6  | 4  | 9                    |

|    |   |      |   |   |   |     |
|----|---|------|---|---|---|-----|
|    | Раздел 3. Законы теплового излучения.                   | 15   | 2 | 2 | 2 | 9   |
| 3. | Раздел 1. Атомная физика и элементы квантовой механики. | 15   | 4 | 4 | - | 7   |
|    | Раздел 2. Элементы физики твердого тела.                | 17,8 | 4 | 4 | - | 9,8 |
|    | Раздел 3. Ядерная физика.                               | 11   | 2 | 2 | - | 7   |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

| №  | Наименование раздела                                 | Содержание раздела   | Форма текущего контроля |
|----|--|--|-------------------------|
| 1  | 2  | 3  | 4                       |
| 1. | Кинематика поступательного и вращательного движения. | Положение точки в пространстве, тело отсчета, радиус-вектор, координатная плоскость. Проекция вектора на ось. Способы описания движения. Траектория. Тело отсчета. Перемещение. Сложение скоростей. Мгновенная скорость. Закон сложения скоростей. Средняя скорость. Равномерное движение. скорость прямолинейного равномерного движения. Уравнение прямолинейного равномерного движения. Ускорение тела. Единицы измерения ускорения тела. Скорость при движении с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением. Скорость при движении по окружности. Центростремительное ускорение. | Контрольная работа      |
| 2. | Динамика поступательного движения.                   | Основное утверждение механики. Материальная точка. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Связь между ускорением и силой. Масса. Третий закон Ньютона. Силы всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Сила тяжести и вес. Невесомость. Силы упругости. Силы трения. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение с ускорением свободного падения вверх и вниз Движение по окружности с постоянной скоростью   | Контрольная работа      |
| 3. | Законы сохранения в механике                         | Работа силы. Работа силы тяжести. Мощность. Энергия. Работа сил. Закон сохранения энергии Импульс материальной точки. Импульс силы. Закон сохранения импульса.   | Контрольная работа      |
| 4. | Динамика вращательного движения.                     | Равновесие тел. Первое условие равновесия твердого тел. Второе условие равновесия твердого тела. Момент сил.   | Контрольная работа      |
| 5. | Механические колебания.                              | Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Математический маятник. Амплитуда, период, частота. Динамика колебательного движения. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота. Фаза колебаний. Вынужденные колебания<br>Резонанс   | Контрольная работа      |
| 6. | Элементы механики сплошных сред                      |  | Контрольная работа      |

|     |   |  |                    |
|-----|---|--|--------------------|
|     |   |  | работа             |
| 7.  | Релятивистская механика.                | Принцип относительности в механике и электродинамике. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Одновременность пространственно разделенных событий. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Зависимость массы от скорости. Связь между массой и энергией.  | Контрольная работа |
| 8.  | Молекулярно-кинетическая теория газов.  | Основные положения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы.  | Контрольная работа |
| 9.  | Основы термодинамики.                   | Внутренняя энергия. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно. Второе начало термодинамики.   | Контрольная работа |
| 10. | Реальные газы, жидкости и твердые тела. | Реальные газы. Молекулярные силы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы реальных газов. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Фазы и фазовые превращения. Условия равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Метастабильные состояния. Критическая точка. Тройная точка. Фазовые переходы 1-го и 2-го рода.   | Контрольная работа |
| 11. | Электростатика. Электроемкость.         | Электрический заряд. Элементарные частицы. Заряженные тела. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии. Напряженность поля заряженного шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Единица напряженности электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Электроемкость. Единицы электроемкости. Конденсаторы. Применение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора | Контрольная работа |
| 12. | Постоянный электрический ток.           | Электрический ток. Действие тока. Сила тока. Связь силы тока со скоростью направленного движения частиц. Условия необходимые для существования электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Удельное сопротивление. Значение закона Ома. Элементы электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Узел. Распределение токов при различных соединениях. Последовательное соединение проводников. Элементы электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока. Сторонние силы. Природа внешних сил. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи.         | Контрольная работа |
| 13. | Магнитостатика.                         | Магнитное поле. Свойства магнитного поля. Взаимодействие токов. Магнитная стрелка. Вектор маг-   | Контрольная работа |

|     |   |   |                    |
|-----|---|---|--------------------|
|     |   | нитной индукции. Линии магнитной индукции. Сила Ампера. Направление силы Ампера. Единица магнитной индукции. Электроизмерительные приборы. Применение закона Ампера. Сила Лоренца. Наблюдение действия сила Лоренца. Движение частицы в однородном магнитном поле. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера   | работа             |
| 14. | Электромагнитная индукция.                    | Опыты Фарадея. Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток. Единицы измерения магнитного потока. Правило Ленца. Направление индукционного тока. Взаимодействие индукционного тока с магнитом. Правило Ленца. Применение правила Ленца. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Индукционные токи. Электродинамический микрофон. Самоиндукция. Индуктивность. Единицы индуктивности. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.  | Контрольная работа |
| 15. | Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.  | Свободные электромагнитные колебания. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при эл/маг колебаниях. Схема простейшего эл/маг колебательного контура. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Уравнения описывающие процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Амплитуда тока, промышленная частота. Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка в цепи переменного тока. Индуктивное и емкостное сопротивления. Резонанс в электрической цепи. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Вибратор. Открытый колебательный контур. Скорость электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения. Точечный источник излучения. Зависимость потока излучения от расстояния до источника, зависимость от частоты. Свойства электромагнитных волн: поглощение, отражение, преломление, поперечность. | Контрольная работа |
| 16. | Законы геометрической оптики                  | Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Корпускулярно-волновая теория света. Геометрическая и волновая оптика. Измерение скорости света. «Законы отражения и преломления света» Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Ход лучей в треугольной призме. Виды линз. Тонкая линза. Изображения в линзе. Собирающая линза. Рассеивающая линза. Оптическая сила линзы. Построение изображения в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.  | Контрольная работа |
| 17. | Интерференция, дифракция и поляризация света. | Принцип Гюйгенса. Интерференция мех. Волн. Сложение волн. Условие максимумов, минимумов. Условие когерентности волн. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Применение интерференции. Дифракция механических волн. Опыт Юнга. Теория Френеля. Дифракционные картины от разных препятствий.   | Контрольная работа |



|     |   |   |                    |
|-----|---|---|--------------------|
|     |   | Применение геометрической оптики. Разрешающая способность телескопа, микроскопа. Дифракционная решетка. Период решетки  |                    |
| 18. | Законы теплового излучения.                   | Тепловое излучение. Электролюминесценция. Катодолюминесценция. Хемилюминесценция. Фотолуминесценция. Распределение энергии в спектре. Спектральные аппараты. Виды спектров. Инфракрасное, ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений  | Контрольная работа |
| 19. | Атомная физика и элементы квантовой механики. | Фотоэффект. Наблюдение фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Теория фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Применение фотоэффекта Давление света. Опыт Лебедева. Модель Томсона. Опыт Резерфорда. Определение размеров атомного ядра. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Индуцированное излучение. Свойства лазерного излучения. Принцип действия лазеров. Трехуровневая система. Устройство рубинового лазера. Применение лазеров. Радиоактивность. Открытие радиоактивности. Альфа-, бета-, гамма- излучения. Радиоактивные превращения. Правило смещения. Период полураспада. Среднее время жизни. Закон радиоактивного распада.                        | Контрольная работа |
| 20. | Элементы физики твердого тела.                | Колебание кристаллической решетки. Индексы Миллера. Теплоемкость кристаллов. Теория Эйнштейна. Колебания систем с большим числом степеней свободы. Теория Дебая. Фононы.  | Контрольная работа |
| 21. | Ядерная физика                                | Изотопы. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра. Нуклоны. Ядерные силы. Сильные взаимодействия. Энергия связи атомных ядер. удельная энергия связи. Дефект масс. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Ядерные реакции на нейтронах. Открытие деления ядер урана. Механизм деления ядер урана. Цепные реакции. Изотопы урана. Коэффициент размножения. Образование плутония. Ядерный реактор. Критическая масса. Термоядерные реакции. Неуправляемые реакции синтеза. Применение ядерной энергии. Получение ядерных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Радиоактивные превращения. Правило смещения Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. | Контрольная работа |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

| №  | Наименование раздела                                 | Тематика практических занятий (семинаров)   | Форма текущего контроля |
|----|--|---|-------------------------|
| 1  | 2  | 3   | 4                       |
| 1. | Кинематика поступательного и вращательного движения. | Сложение скоростей. Мгновенная скорость. Закон сложения скоростей. Средняя скорость. Равноускоренное движение Ускорение тела. Единицы измерения ускорения тела. Скорость при движении с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением. Движение по окружности с постоянной скоростью Скорость при движении по | Решение задач           |

|     |  |   |               |
|-----|--|---|---------------|
|     |  | окружности. Центростремительное ускорение.  |               |
| 2.  | Динамика поступательного движения.           | Законы динамики Ньютона. Второй закон Ньютона. Связь между ускорением и силой. Масса. Третий закон Ньютона. Единицы массы и силы. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Сила тяжести и вес. Невесомость. Силы упругости. Силы трения.  | Решение задач |
| 3.  | Законы сохранения в механике                 | Закон сохранения импульса. Импульс материальной точки. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Работа силы. Работа силы тяжести. Мощность. Энергия. Работа силы упругости. Закон сохранения энергии. Равновесие тел. Первое условие равновесия твердого тел. Второе условие равновесия твердого тела. Момент сил.  | Решение задач |
| 4.  | Механические колебания.                      | Механические колебания». Динамика колебательного движения. Амплитуда, период, частота.  | Решение задач |
| 5.  | Элементы механики сплошных сред              | Не предусмотрены  |               |
| 6.  | Релятивистская механика.                     | Не предусмотрены  |               |
| 7.  | Молекулярно-кинетическая теория газов.       | Основное уравнение МКТ. Количество вещества Связь давления с кинетической энергией Уравнение состояния. Универсальная газовая постоянная. Уравнение Менделеева – Клапейрона Температура – мера средней кинетической энергии. «Газовые законы». Изотермический процесс. Изохорный процесс, изобарный процесс. Графики зависимости макроскопических параметров. | Решение задач |
| 8.  | Основы термодинамики.                        | Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным процессам. КПД тепловых двигателей.   | Решение задач |
| 9.  | Электростатика. Емкость.                     | Напряженность электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.   | Решение задач |
| 10. | Постоянный электрический ток.                | Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Удельное сопротивление. Элементы электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность Закон Ома для замкнутой цепи.  | Решение задач |
| 11. | Магнитостатика.                              | Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Сила Ампера. Направление силы Ампера Сила Лоренца. Магнитный поток. Единицы измерения магнитного потока. Правило Ленца.  | Решение задач |
| 12. | Электромагнитная индукция.                   | Применение правила Ленца Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Магнитный поток.   | Решение задач |
| 13. | Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. | Не предусмотрены  |               |
| 14. | Законы геометрической оптики                 | Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Ход лучей в треугольной призме. Виды   | Решение задач |

|     |   |   |               |
|-----|---|---|---------------|
|     |   | линз. Тонкая линза. Изображения в линзе. Собирающая линза. Рассеивающая линза. Оптическая сила линзы. Построение изображения в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.   |               |
| 15. | Интерференция, дифракция и поляризация света. | Интерференция мех. Волн. Сложение волн. Условие максимумов, минимумов. Условие когерентности волн. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Дифракция механических волн. Опыт Юнга. Теория Френеля. Дифракционные картины от разных препятствий. | Решение задач |
| 16. | Законы теплового излучения.                   | Тепловое излучение. Электролюминесценция. Катодолюминесценция. Хемиллюминесценция. Фотолюминесценция. Распределение энергии в спектре. Спектральные аппараты. Виды спектров.  | Решение задач |
| 17. | Атомная физика и элементы квантовой механики. | Фотоэффект. Наблюдение фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Теория фотоэффекта. Квантовые постулаты Бора.   | Решение задач |
| 18. | Элементы физики твердого тела.                | Индукцированное излучение. Свойства лазерного излучения. Принцип действия лазеров. Трехуровневая система. Устройство рубинового лазера. Применение лазеров.   | Решение задач |
| 19. | Ядерная физика                                | Период полураспада. Среднее время жизни. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.   | Решение задач |

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

| №  | Наименование лабораторных работ   | Форма текущего контроля      |
|----|---|------------------------------|
| 1  | 3   | 4                            |
| 1. | Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда                   | Отчет по лабораторной работе |
| 2. | Экспериментальная проверка закона сохранения импульса                       | Отчет по лабораторной работе |
| 3. | Определение момента инерции твердого тела с помощью крутильных колебаний    | Отчет по лабораторной работе |
| 4. | Изучение общих законов движения твердого тела при помощи маятника Максвелла | Отчет по лабораторной работе |
| 5. | Эквипотенциальные поверхности   | Отчет по лабораторной работе |
| 6. | Измерение сопротивлений мостовым методом                                    | Отчет по лабораторной работе |
| 7. | Мощность в цепи переменного тока  | Отчет по лабораторной работе |
| 8. | Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли               | Отчет по                     |

|     |   |                              |
|-----|---|------------------------------|
|     |   | лабораторной работе          |
| 9.  | Определение показателя преломления твердых оптических сред. | Отчет по лабораторной работе |
| 10. | Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона  | Отчет по лабораторной работе |
| 11. | Изучение явления дифракции.                                 | Отчет по лабораторной работе |
| 12. | Изучение законов фотоэффекта.                               | Отчет по лабораторной работе |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Вид СРС  | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы  |
|---|--|--|
| 1 | 2  | 3  |
| 1 | Проработка учебного (теоретического) материала | 1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011.   |
| 2 | Подготовка к текущему контролю                 | 2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 434 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94101">https://e.lanbook.com/book/94101</a> .<br>3. Калашников, Н.П. Основы физики: в 2 т. Том 1, Том 2 [Электронный ресурс] : учеб. / Н.П. Калашников, М.А. Смондырев. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе – самостоятельной работы студентов.

Кроме того, новые технологии образования должны базироваться на продуктивности, креативности, мобильности и опираться на научное мышление, формирование которого у обучающихся становится основной задачей образовательного процесса. В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: беседа, дискуссия, разбор конкретных ситуаций, творческие задания, мозговой штурм.

Большая часть лекций и практические занятия проводятся с использованием доски и справочных материалов. Для проведения меньшей части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемой профессии, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же формировании профессиональных компетенций.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе должен составлять не менее 10 процентов от общего объема аудиторных занятий.

Так как общий объем аудиторных занятий по дисциплине «Физика» на *очной форме обучения* составляет 186 часов, то занятия, проводимые в интерактивных формах, должны составлять не менее 19 часов. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Используемые интерактивные образовательные технологии по семестрам и видам занятий на *очной форме обучения* представлены в таблице.

| Семестр       | Вид занятий (Л, ПР, ЛР)   | Используемые интерактивные технологии | Количество часов |
|---------------|---------------------------|---------------------------------------|------------------|
| 3             | Л<br>Интерактивная лекция | Интерактивная лекция                  | 6                |
|               | ПР                        | Поиск оптимального решения задач      | 6                |
|               | ЛР                        | Отчет по лабораторной работе          | 7                |
| <i>Итого:</i> |                           |                                       | 19               |

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

- технология развития критического мышления;
- лекции с проблемным изложением;
- изучение и закрепление нового материала;
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.

Проведение всех занятий лабораторного практикума предусмотрено в специализированных лабораториях снабженных всем необходимым оборудованием и компьютерами для эффективного выполнения соответствующих лабораторных работ.

По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент предоставляет и за-

щищает теоретическую, и расчета, причем в беседе с преподавателем должен продемонстрировать знание как теоретического и экспериментального материала, относящегося к работе, так и необходимых для практической реализации работы компьютерных технологий. После защиты лабораторной работы студент обязан предоставить откорректированную и оптимизированную программную разработку в формате использованной компьютерной системы.

Дополнительная форма контроля эффективности усвоения материала и приобретения практических навыков заключается в открытой интерактивной защите лабораторной работы на устном выступлении перед аудиторией сокурсников.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

– усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и путем подготовки докладов;

– консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

###### **Контрольная работа:**

1. Камень, брошенный со скоростью 12 м/с под углом  $45^\circ$  к горизонту, упал на землю на расстоянии  $L$  от места бросания. С какой высоты надо бросить камень в горизонтальном направлении, чтобы при той же начальной скорости он упал на то же место?
2. Грузик висит на нити длиной 1 м. Какую минимальную начальную скорость в горизонтальном направлении следует ему сообщить, чтобы он описал окружность в вертикальной плоскости, не сходя с круговой траектории?
3. Под действием постоянной силы 10 Н тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом расстояния от времени задается уравнением:  $S=5-2t+t^2$ . Найти массу тела.
4. Автомобиль весит  $9,8 \cdot 10^3$  Н. Во время движения на автомобиль действует сила трения, равная 0,1 его веса. Чему должна быть равна сила тяги, развиваемой двигателем автомобиля, чтобы он двигался равномерно; с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ ?
5. Пуля, летящая горизонтально, попадает в шар, подвешенный на жестком стержне массой 0,1 кг, и застревает в нем. Масса пули 5 г, масса шара 0,5 кг. Скорость пули 500 м/с. При какой предельной длине стержня шар от удара пули сделает полный оборот вокруг оси вращения? Размерами шар пренебречь.
6. На носу лодки, масса которой 200 кг, стоит человек массой 75 кг. Человек переходит с носа на корму лодки, пройдя по ней 5,5 м. На какое расстояние сместится лодка по воде? Спротивлением воды движению лодки пренебречь.
7. Тело свободно падает с высоты 80 метров. Каково его перемещение в последнюю секунду падения?
8. Снаряд, вылетевший из орудия под углом к горизонту, находился в полете 12 секунд. Какой наибольшей высоты достиг снаряд?
9. Шар массой 10 кг и радиусом 20 см вращается вокруг оси, проходящей через его центр. Уравнение вращения шара имеет вид:  $\phi=5+4t^2-t^3$ . По какому закону меняется момент сил, действующих на шар?

10. Шар массой 5 кг движется со скоростью 2 м/с и сталкивается с покоящимся шаром массой 3 кг. Вычислить работу, совершенную при деформации шаров при прямом центральном ударе. Шары считать неупругими.
11. Точечный заряд  $+q$  создает электростатическое поле. Как направлена сила, действующая на пробный заряд  $+q_0$ , помещенный в точку А?
12. Какая из формул выражает теорему Гаусса для электростатического поля в вакууме?
13. Два шарика, расположенные на расстоянии 10 см друг от друга, имеют одинаковые отрицательные заряды и взаимодействуют в вакууме с силой 0,23 мН. Найти число избыточных электронов на каждом шарике.
14. На сферическом проводнике радиуса 2 см распределен заряд, равный 3,2 нКл. Чему равна напряженность поля на расстоянии 4 см от центра проводника?
15. Какой скоростью сближения должны обладать протоны, находясь на расстоянии 5 см, чтобы они могли сблизиться друг с другом до расстояния  $8 \times 10^{-10}$  м?
16. Два заряда величиной 4 нКл каждый, находятся на расстоянии 30 см друг от друга. Какую работу нужно совершить, чтобы сблизить их до расстояния 3 см?
17. Конденсатор какой емкости следует подключить последовательно к конденсатору емкостью 0,8 нФ, чтобы емкость батареи была равна 0,16 нФ?
18. Шарик массой 0,1 г, заряд которого равен  $q = 10$  нКл, подвешен на нити длиной 3 см. Над точкой подвеса на расстоянии 4 см от нее помещен заряд  $q_0 = 20$  нКл. Шарик отклоняют от положения равновесия на угол  $60^\circ$  и отпускают. Найти скорость шарика при прохождении положения равновесия.
19. Тонкая нить длиной 20 см равномерно заряжена с линейной плотностью 10 нКл/м. На расстоянии 10 см от нити, против ее середины, находится точечный заряд 1 нКл. Чему равна сила, действующая на этот заряд со стороны заряженной нити?
20. Насколько изменится энергия плоского воздушного конденсатора, если параллельно его обкладкам ввести металлическую пластину толщиной 1 мм? Площадь обкладки конденсатора и пластины – 150 см<sup>2</sup>, расстояние между обкладками – 6 мм. Конденсатор заряжен до 400 В и отключен от батареи.
21. Как изменится период обращения заряженной частицы по окружности в однородном магнитном поле при увеличении скорости частицы в два раза?
22. Прямой проводник длиной 0,2 м и массой 5 г подвешен горизонтально на двух невесомых нитях в однородном магнитном поле. Вектор магнитной индукции перпендикулярен проводнику и равен по модулю 49 мТл. Какой ток надо пропустить через проводник, чтобы одна из нитей разорвалась, если нить разрывается при нагрузке, равной или превышающей 39,2 мН?
23. По четырем длинным прямым параллельным проводникам, проходящим через вершины квадрата, со стороной 30 см, перпендикулярно его плоскости, проходят одинаковые токи по 10 А, причем по трем проводникам проходят токи в одном направлении, а по четвертому — в противоположном. Определите индукцию магнитного поля в центре квадрата.
24. Протон влетает в однородное магнитное поле со скоростью 1000 м/с под углом  $60^\circ$  к линиям магнитной индукции. Определите радиус и шаг винтовой линии, по которой будет двигаться протон, если магнитная индукция поля равна 10 мТл.
25. Соленоид длиной 40 см и диаметром 4 см, содержит 2000 витков проволоки сопротивлением 150 Ом. Определите индукцию магнитного поля внутри катушки, если к ней подведено напряжение 6 В.
26. Луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной 3 см под углом  $70^\circ$ . Определите смещение луча внутри пластинки (смещение считать по перпендикуляру к направлению падающего луча).

27. Луч света падает под углом  $i$  на тело с показателем преломления  $n$ . Как должны быть связаны между собой  $i$  и  $n$ , чтобы отраженный луч был перпендикулярен к преломленному?
28. На вогнутое зеркало радиусом 40 см падают лучи от точки  $S$ , расположенной на оптической оси на расстоянии  $a_1=30$  см от вершины зеркала. На каком расстоянии от вогнутого зеркала следует расположить плоское зеркало, чтобы лучи после отражения от зеркал снова вернулись в точку  $S$ ?
29. Цилиндрический пучок лучей, параллельных главной оптической оси рассеивающей линзы, имеет диаметр  $d_1 = 5$  см. Пройдя линзу, пучок дает на экране пятно диаметром  $d_2 = 7$  см. Каким будет диаметр  $d_3$  пятна, если рассеивающую линзу заменить собирающей с тем же фокусным расстоянием?
30. Определите расстояние между когерентными источниками в опыте Юнга, если на экране на протяжении 10,8 мм лежит шесть интерференционных полос. Расстояние от источников до экрана 3 м. Длина волны монохроматического света  $6000 \text{ \AA}$ .
31. На щель шириной  $2 \cdot 10^{-3}$  см падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны  $5 \cdot 10^{-5}$  см. Найти ширину изображения щели на экране, удаленном от щели на расстояние 1 м. Шириной изображения считать расстояние между первыми дифракционными минимумами, расположенными по обе стороны от главного максимума освещенности.

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

##### Список вопросов к экзамену:

1. Что изучает физика?
2. Что такое физический закон и как он устанавливается?
3. Какие методы исследования применяются в физике?
4. Что такое - физическая модель? Назовите известные вам физические модели.
5. Какие виды физических законов вы знаете?
6. Как образуется физическая теория и что она включает в себя?
7. Какие требования предъявляются к физическим теориям? Назовите виды физических теорий.
8. Как подразделяется материальный мир по масштабам?
9. На какие разделы делится классическая механика?
10. Что представляет собой тело отсчета?
11. Что называется траекторией движения? От чего зависит геометрическая форма траектории?
12. Что включает в себя понятие «форма отсчета»?
13. Что такое радиус – вектор движущейся точки?
14. Что называется перемещением?
15. Как связаны законы движения в координатной и векторной форме?
16. Равномерное движение. Как выглядит уравнение движения с постоянной скоростью в координатной и векторной форме?
17. Как определяется мгновенная скорость? Как она связана со средней путевой скоростью?
18. Как находится вектор результирующей скорости? Сложение скоростей.
19. Что такое относительная скорость и как она находится?
20. Что называется в механике «твердым телом»?
21. Какие движения называют поступательным?
22. Что называется периодическим движением?
23. Какие виды периодического движения вы знаете?



24. Как связаны линейная и угловая скорость?
25. Как связаны вращательное и колебательное движения?
26. Какие виды ускорения вы знаете?
27. Определение пути по графику движение с постоянным ускорением?
28. Что называется инерциальной системой отсчета?
29. Сформулируйте 2 и 3 законы Ньютона?
30. Какие виды фундаментальных взаимодействий вы знаете ?
31. Как определяется 1 космическая скорость?
32. Упругое и пластическое деформация. Закон Гука.
33. Силы трения и их взаимосвязь.
34. Какие силы называют внутренними (внешними)?
35. Что понимается под замкнутой (изолированной) системой?
36. Как определяется равновесия тела имеющего ось вращения?
37. Нахождение работы совершенной телом по графику зависимости силы от перемещение.
38. Что такое мощность и как ее можно повысить?
39. Какие виды механической энергии вы знаете?
40. Как формулируется закон сохранения полной механической энергии в замкнутой системе?
41. Какие силы называют консервативными?
42. Назовите основные положения молекулярно кинетической теории.
43. Какие явления подтверждают основные положения молекулярно-кинетической теории?
44. Что такое диффузия от чего она зависит?
45. Агрегатные состояния вещества и от чего они зависят?
46. Назовите известные вам микрокосмические параметры?
47. Как определяется количества вещества? Молярная масса?
48. Модель идеального газа. Кем она предложена?
49. Сформулируйте основное уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа.
50. Какие температурные шкалы вы знаете? Как они взаимосвязаны?
51. Назовите виды изопроцессов.
52. Как находится работы в термодинамике? I начало термодинамики.
53. Что такое круговой процесс? Как формулируется II начало термодинамики?
54. Объясните признак работы теплового двигателя? Как находится его КПД.
55. Назовите основные свойства электрического заряда. Единица измерения электрического заряда.
56. Как формулируется закон сохранения электрического заряда?
57. Электризация тел трением. Определения закона заряда при электризации тел.
58. Закон Кулона в вакууме и среде. Диэлектрическая проницаемость.
59. Как находится напряженность электростатического поля, и в каких единицах она измеряется?
60. Графическое изображение поля. Однородное и неоднородное поле. Электрическое поле заряженной плоскости точечного заряда (заряженного шара).
61. Что такое электрический диполь? Как находится его поле и в чем его особенность?
62. Как находится работа при перемещении заряда электростатическом поле?

63. Потенциал – энергетическая характеристика электростатического поля. Единицы измерения потенциала.
64. Емкость уединенного проводника и заряженной плоскости.
65. Конденсатор. Нахождение общей емкости системы конденсаторов при последовательном и параллельном соединении.
66. Какая система проводников называется конденсатором?
67. Как зависит емкость плоского конденсатора от его геометрических размеров?
68. Почему емкость конденсатора не зависит от внешних электростатических полей?
69. Почему схлопываются пластины плоского конденсатора предоставленные сами себе?
70. От каких величин зависит энергия электростатического поля, запасенная конденсатором?
71. Что называется электрическим током? Что называют силой тока?
72. Какое направление тока считается за положительное?
73. Какова скорость переносчиков заряда в проводнике?
74. Что такое удельное сопротивление проводника, и в каких единицах оно измеряется?
75. Как зависит сопротивление проводника от температуры?
76. Какими факторами обусловлено сопротивление проводников?
77. Из чего складывается полное сопротивление цепи?
78. Какую величину называют электродвижущей силой?
79. Сформулируйте закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи?
80. Чему равна сила тока при коротком замыкании?
81. По какому закону находится общая сила тока в замкнутой цепи и как находится падение напряжения?
82. Что называют работой тока?
83. Что такое мощность тока?
84. Чему равна полная мощность тока в замкнутой цепи? Как находится полезная мощность?
85. Какие вещества называют полупроводниками?
86. Что такое собственная и примесная проводимость?
87. Какую примесь называют донорной?
88. Какую примесь называют акцепторной?
89. Что называют электрической диссоциацией?
90. В чем состоит сходство и различие собственной проводимости у полупроводников и растворов электролитов?
91. Сформулируйте закон электролиза Фарадея.
92. Что называется газовым разрядом?
93. В чем разница между диссоциацией электролитов и ионизацией газов?
94. Что такое рекомбинация?
95. Перечислите виды самостоятельного разряда?
96. При каких условиях несамостоятельный разряд в газах превращается в самостоятельный?
97. Чем обеспечивается электрический ток в вакууме?
98. Какое поле называется вихревым? Его отличие от потенциального.
99. Что называют вектором магнитной индукции. Как графически изображается магнитное поле?
100. Назовите виды индикаторов магнитного поля.

101. Как определяется направление силы Ампера?
102. Объясните устройство электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы?
103. Как определяется модуль и направления силы Лоренца.
104. Как подразделяются вещества по магнитным свойствам, значению магнитной проницаемости?
105. Что такое температура Кюри?
106. Что такое магнитный поток и как он связан с направлением линий магнитной индукции? В каких единицах он измеряется?
107. Что такое индуктивность контура катушки?
108. Как формируется закон электромагнитной индукции, правило Ленца?
109. Как возникают индукционные токи Фуко и как от них можно избавиться?
110. Что называется самоиндукцией, взаимной индукцией?
111. Как работает и как устроен трансформатор? Что такое коэффициент трансформации?
112. Как понижают тепловые потери при передаче тока на большие расстояния?
113. Какие колебания называют гармоническими, свободными, затухающими? Как эти определения взаимосвязаны?
114. В чем разница между понятиями незатухающие колебания, вынужденные и автоколебания?
115. Какие превращения энергии происходят при колебаниях нитяного (математического) маятника?
116. Какие процессы наблюдаются при работе пружинного маятника?
117. Объясните работу электрического маятника - колебательного контура. Какие превращения энергии имеют место при его работе?
118. Как определяется мощность переменного тока? Что называется действующими значениями силы тока и напряжения?
119. Какие виды упругих механических волн, вы знаете, и в чем своеобразие их распространения?
120. В чем отличие энергетики плоской волны от энергетики сферической волны?
121. Чем объясняется высота, громкость и тембр звука?
122. Как распространяется звук в различных средах? От чего зависит скорость звука в среде?
123. Как устроена и распространяется электромагнитная волна?
124. Что такое отражение волн, преломление волн?
125. Какие волны называют когерентными?
126. Как формулируется принцип Гюйгенса?
127. Что такое дифракция волн и как она проявляется в волновых явлениях (звук, свет, радиоволна)?
128. Что такое интерференция и каковы ее проявления в волновых явлениях?
129. Как объясняется поляризация электромагнитных волн?
130. Что включается в шкалу (спектр) электромагнитных волн?
131. Двойственность природы света - что это такое?
132. Сформулируйте закон отражения и постройте изображение в плоском зеркале.
133. Сформулируйте закон преломления. Покажите, как преломляется луч света в призмах.
134. Что включается и с каким законом в формулу тонкой линзы? Действительное, мнимое, увеличенное и уменьшенное изображение?
135. Как находится оптическая сила системы линз?

136. Назовите все известные вам модели атомов.
137. Назовите виды радиоактивных излучений и сформулируйте закон радиоактивного полураспада.
138. Сформулируйте постулаты Бора. Чем объясняются линейчатые и полосатые спектры?
139. Как устроен ядерный реактор?
140. Какие виды ядерных реакций вы знаете? Сформулируйте правила смещения при  $\alpha$  и  $\beta$  распаде.
141. Что такое энергия связи? Дефект массы? Энергетика ядерной реакции, деление и от каких факторов они зависят?
143. Назовите основные реакции термоядерного синтеза.
144. Дайте классификацию элементарных частиц.
145. Какие основные законы сохранения выполняются в реакциях между элементарными частицами?

**Образец экзаменационного билета**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физико-технический факультет  
Кафедра теоретической физики и компьютерных технологий  
Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

2017-2018 уч. год  
Дисциплина «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Что изучает физика?
2. Какие основные законы сохранения выполняются в реакциях между элементарными частицами?
3. На щель шириной 2.10-3 см падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны 5.10-5 см. Найти ширину изображения щели на экране, удаленном от щели на расстояние 1 м. Шириной изображения считать расстояние между первыми дифракционными минимумами, расположенными по обе стороны от главного максимума освещенности.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Исаев

Экзамен – вид итогового контроля усвоения содержания учебной дисциплины.

В зависимости от познавательной активности и степени подготовки студентов, преподаватель предлагает в комплексе различные формы итоговой аттестации. Экзамен может проводиться в следующих формах:

1. Устная форма предусматривает ответы на вопросы билетов к экзамену (представлены в фондах оценочных средств). Студент должен продемонстрировать знание содержания изучаемых понятий и теоретических основ воспитания, понимание способов проектирования воспитательного процесса.

2. Письменная форма.

Студент во время письменного экзамена должен:

- знать содержание лекционного и семинарского курса;

- полностью изложить свои знания в письменном ответе на вопросы экзаменационного билета;
- свободно владеть содержанием основных философских теорий; знать определения ключевых понятий;
- владеть источниками, вынесенными на семинарские занятия и экзамен;
- проявлять самостоятельность мышления, уметь применять содержание курса для решения основных философских проблем;
- ясно и отчетливо излагать свои мысли, соблюдая нормы литературного русского языка; писать ясно и разборчиво.

Для получения положительной оценки по экзамену студент сдаёт устный экзамен. На экзамене студент выбирает из разложенных (вопросы и задания скрыты) перед ним билет, который включает два вопроса, если не сданы лабораторные работы то плюс одно практическое задание. Студент, согласно «положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в КубГУ» имеет право выбрать билет повторно, но со снижением полученной в последствии оценкой на один бал.

Сначала студенту дается возможность подготовиться, заготовив себе на чистом маркированном листе план и подсказки к ответу, записать решение задачи, в течение полутора часов после получения билета, при этом запрещено пользоваться студенту ни какими литературными, электронными и другими источниками информации, кроме собственных знаний. После подготовки, студент отвечает на вопросы по билету, а так же на дополнительные вопросы экзаменатора, показывает решенную задачу.

Если студент не сдал лабораторные работы, то после ответа на теоретические вопросы студенту даётся отдых не более двух часов, после которого он преступает к выполнению практической части задания по билету. На выполнение практической части задания студенту отводится два часа. По прошествии этих двух часов проверяется выполнение практического задания.

Решение об оценке принимается исходя из того, что студент должен был освоить теорию гораздо шире, нежели контролируют эти вопросы тестов, а так же конфигурирование сети, а экзаменатор руководствуется «положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в КубГУ».

Экзамен оценивается, исходя из следующих критериев:

«Отлично» – содержание ответа исчерпывает содержание билета. Студент демонстрирует как знание, так и понимание вопросов билета, а также знание основной и дополнительной литературы.

«Хорошо» – содержание ответа в основных чертах отражает содержание вопросов билета, но имеются некоторые пробелы и недочеты. Студент демонстрирует знание только основной литературы.

«Удовлетворительно» – содержание ответа в основных чертах отражает содержание билета, но имеются ошибки. Не все положения вопросов билета раскрыты полностью. Имеются фактические пробелы и не полное владение литературой. Нарушаются нормы философского языка; имеется нечеткость и двусмысленность письменной речи.

«Неудовлетворительно» – содержание ответа не отражает содержание билета. Имеются грубые ошибки, а также незнание ключевых определений и литературы. Письменные ответы на вопросы не написаны полностью; ответ не носит развернутого изложения билета.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011.

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 434 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94101>.

3. Калашников, Н.П. Основы физики: в 2 т. Том 1, Том 2 [Электронный ресурс] : учеб. / Н.П. Калашников, М.А. Смондырев. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Рогачев, Н.М. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/633>.

2. Физика. Элементы молекулярной физики и термодинамики : учебное пособие / сост. И.М. Дзю, С.В. Викулов, П.М. Плетнев, В.Я. Чечуев. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 141 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230539>.

3. Курбачев, Ю.Ф. Физика : учебное пособие / Ю.Ф. Курбачев. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-374-00523-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90773>.

4. Никеров, В.А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика : учебник / В.А. Никеров. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 136 с. : табл., граф., схем. - ISBN 978-5-394-00691-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450772>.

5. Кудасова, С.В. Курс лекций по общей физике : учебное пособие для бакалавров / С.В. Кудасова, М.В. Солодихина. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. - 174 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-6909-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436995>.

6. Наумчик, В.Н. Физика и техника в демонстрационном эксперименте: очерки истории : пособие / В.Н. Наумчик, Т.А. Ярошенко. - Минск : РИПО, 2017. - 280 с. : ил. - Библиогр.: с. 257. - ISBN 978-985-503-654-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463648>.

### **5.3. Периодические издания:**

1. Вестник МГУ.Серия: Математика. Механика
2. Вестник МГУ.Серия: Физика. Астрономия
3. Вестник СПбГУ.Серия: Физика. Химия

4. Журнал экспериментальной и теоретической физики

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

1. Электронный справочник «Информо» для высших учебных заведений ([www.informuo.ru](http://www.informuo.ru));
2. Университетская библиотека on-line ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru));
3. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;
4. Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>.

#### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Основными формами контактной работы по дисциплине «Физика» для очной формы обучения являются лекции, семинарские занятия, лабораторные работы и контролируемая самостоятельная работа.

Лекции по дисциплине «Физика» следует проводить в классах кафедры теоретической физики и компьютерных технологий с использованием средств мультимедиа.

Лабораторные работы и семинарские занятия по дисциплине «Физика» следует проводить в компьютерных классах кафедры теоретической физики и компьютерных технологий. Выполнение лабораторных работ и семинарских занятий сочетает различные виды практических заданий и упражнений.

Контролируемую самостоятельную работу студентов по дисциплине «Физика» следует проводить в компьютерных классах кафедры теоретической физики и компьютерных технологий. Проведение занятий предусматривает постановку проблемных вопросов, анализ возможных алгоритмов действий и поиск оптимального решения.

Структура дисциплины «Физика» для очной формы обучения определяет следующие виды самостоятельной работы: самостоятельная работа студента (СРС) и контроль (К).

Самостоятельная работа студента является основным видом самостоятельной работы. Она проводится в целях закрепления знаний, полученных на всех видах учебных занятий, а также расширения и углубления знаний, т.е. активного приобретения студентами новых знаний.

СРС включает проработку и повторение лекционного материала. Для этого студенту рекомендуется прочитать текст лекции, пересказать его вслух, воспроизвести самостоятельно имеющиеся в тексте структурно-логические схемы, диаграммы, математические выкладки формул, доказательства теорем и т.п. Проработку лекционного материала следует проводить сначала последовательно, по каждому учебному вопросу, а затем повторно, по всему тексту лекции.

СРС также включает изучение материала по рекомендованным учебникам и учебным пособиям. Так как существует огромное количество учебной литературы, то для этого вида подготовки необходимо предварительное указание преподавателя. Преподаватель должен выступать здесь в роли опытного «путеводителя», определяя последовательность знакомства с литературными источниками и «глубину погружения» в каждый из них.

Одним из видов СРС является подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям. Преподаватель накануне очередного занятия обозначает для студентов круг теоретического материала, необходимого для выполнения лабораторной работы, решения задач на семинарских занятиях. Студенты прорабатывают его. Затем, уже в аудитории, перед выполнением заданий, преподаватель производит контрольный опрос студентов.

Это позволяет определить степень готовности группы по данной теме и скорректировать ход занятия.

Видом самостоятельной работы является контроль. Такой вид работы включает проведение расчетов, выполнение упражнений, компьютерного моделирования и реализации других видов практических задач, поставленных преподавателем как задания для самостоятельного выполнения. Данный вид работы может реализовываться в компьютерных классах кафедры теоретической физики и компьютерных технологий в часы, отведенные для самостоятельной работы.

Преподаватель должен прогнозировать затруднения, которые могут возникнуть у студентов при самостоятельном изучении и усвоении учебного материала и предусмотреть оперативную консультацию по любому вопросу. Если возникают затруднения по одному и тому же материалу (вопросу) у многих студентов, то желательно провести групповую консультацию. Консультации должны быть краткими: групповая - 2-3 мин., индивидуальная - 1-2 мин. Глубину и качество усвоения учебного материала необходимо непрерывно отслеживать при проведении текущего контроля знаний.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

Не предусмотрены.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

Программное обеспечение - не предусмотрено.

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства "Лань" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

| №  | Вид работ           | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность   |
|----|---------------------|--|
| 1. | Лекционные занятия  | Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран) (ауд. 201С, 207С, 209С, 212С, 213С)  |
| 2. | Семинарские занятия | Специальное помещение, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран) (ауд. 207С, 209С, 212С, 213С).<br>Компьютерный класс, оборудованный техническими средствами обучения (16 рабочих станций, лаборантская машина и два сервера. Все компьютеры подключены к локальной сети) (207С, |



|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | 212С, 213С)   |
| 3. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория ауд. 209С, 223С   |
| 4. | Самостоятельная работа                     | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (ауд. 207С, 208С, 212С, 213С, 224С) |