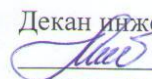


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная  
академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра физики, математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного факультета

 П.В. Москвин

« 4 » апреля 20 19 г.

Рабочая программа дисциплины

ФИЗИКА

Направление подготовки – 08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль) – Промышленное и гражданское  
строительство

Квалификация – Бакалавр

Лесниково  
2019

Разработчики:  
к.п.н., доцент

СН С.Н. Жакин

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики, математики и информационных технологий « 4 » апреля 2019 г. (протокол № 9 )

Завкафедрой,  
кандидат с.-х. наук, доцент

АА А. А. Бутогина

Одобрена на заседании методической комиссии факультета промышленного и гражданского строительства « 4 » апреля 2019 г. (протокол № 5а)

Председатель методической комиссии факультета  
канд. техн. наук, доцент

ИА И.А. Гениатулина

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины – формирование представлений о фундаментальном строении материи и физических принципах, лежащих в основе современной естественнонаучной картины мира и использование их для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

В рамках освоения дисциплины «Физика» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- изучение основных физических явлений и идей, овладение фундаментальными физическими законами, теориями, методами классической и современной физики, методами физического исследования;
- формирование современного естественнонаучного мировоззрения, развитие научного мышления и расширение их научно-технического кругозора;
- овладение приемами и методами решения физических задач, как фундаментальной научной основы для решения инженерных задач;
- применение фундаментальной подготовки в области физики для ориентации в потоке научно-технической информации, при использовании техники и технологий, решении научно-технических задач.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина Б1.Б.09 «Физика» относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Содержательно-методически и логически дисциплина «Физика» связана с другими дисциплинами модуля: «Химия в строительстве», «Математика», «Информатика».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Физика» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплине «Физика» в объеме программы среднего общего образования и по дисциплине «Математика», формирующую следующую компетенцию: ОПК-1.

2.3 Результаты обучения по дисциплине «Физика», необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: «Теоретическая механика», «Строительная механика», «Электроснабжение с основами электротехники и электроники», «Теория упругости и пластичности материалов» и др.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

| Компетенция   | Индикаторы достижения компетенции   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|---|---|---|
| <p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</p> | <p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Использует теоретические и практические основы математических и естественных наук в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.</p> | <p>Знать: основные физические явления и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</p> <p>Уметь: 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; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических 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.</p> <p>Владеть: навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента.</p> |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Трудоемкость         |                        |
|--|----------------------|------------------------|
|  | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего | 156                  | 40                     |
| в т.ч. лекции  | 70                   | 18                     |
| практические занятия (включая семинары)                        | 44                   | 12                     |
| лабораторные занятия   | 42                   | 10                     |
| Самостоятельная работа   | 96                   | 262                    |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                             | 36/ 1 семестр        | 9/ 1 курс              |
| Промежуточная аттестация (зачет)                               | -/ 2 семестр         | 4/ 2 курс              |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                             | 36/ 3 семестр        | 9/ 2 курс              |
| Общая трудоемкость дисциплины                                  | 324/ 9               | 324/ 9                 |

## 4.2 Содержание дисциплины

| Наименование раздела учебной дисциплины/<br>укрупненные темы раздела        | Основные вопросы темы   | Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час |           |           |           |                        |          |          |           | Коды формируемых компетенций |
|---|---|--|-----------|-----------|-----------|------------------------|----------|----------|-----------|------------------------------|
|   |   | очная форма обучения   |           |           |           | заочная форма обучения |          |          |           |                              |
|   |   | всего  | лекция    | ЛПЗ       | СРС       | все-го                 | лек-ция  | ЛПЗ      | СРС       |                              |
| <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>   | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>6</b>  | <b>7</b>               | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b>                    |
|   |   | 1 семестр  |           |           |           | 1, 2 курс              |          |          |           |                              |
| 1 Механика/<br>1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела |   | <b>35</b>  | <b>10</b> | <b>14</b> | <b>11</b> | <b>48</b>              | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>40</b> | ОПК-1                        |
|   | 1 Кинематика поступательного и вращательного движения материал. точки |  | +         | +         | +         |                        | +        |          | +         |                              |
|   | 2 Динамика материальной точки   |  | +         | +         | +         |                        | +        | +        | +         |                              |
|   | 3 Законы сохранения   |  | +         | +         | +         |                        | +        |          | +         |                              |
|   | 4 Динамика вращательного движения твердого тела                       |  | +         | +         | +         |                        |          |          | +         |                              |
|   | 5 Элементы механики жидкостей   |  | +         |           | +         |                        |          |          | +         |                              |
| Форма контроля  |   | Устный опрос   |           |           |           | Устный опрос           |          |          |           |                              |
| 1 Механика/<br>1.2 Механические колебания и волны                           |   | <b>23</b>  | <b>6</b>  | <b>6</b>  | <b>11</b> | <b>16</b>              | -        | -        | <b>16</b> | ОПК-1                        |
|   | 1 Механические колебания  |  | +         | +         | +         |                        |          |          | +         |                              |
|   | 2 Механические волны  |  | +         | +         | +         |                        |          |          | +         |                              |
| Форма контроля  |   | Устный опрос   |           |           |           | Вопросы к экзамену     |          |          |           |                              |
| 2 Молекулярная физика и термодинамика/<br>2.1 Молекулярная физика           |   | <b>25</b>  | <b>8</b>  | <b>6</b>  | <b>11</b> | <b>36</b>              | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>30</b> | ОПК-1                        |
|   | 1 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов                     |  | +         | +         | +         |                        | +        | +        | +         |                              |
|   | 2 Элементы статической физики   |  | +         |           | +         |                        |          |          | +         |                              |
|   | 3 Явления переноса в газах  |  | +         | +         | +         |                        |          |          | +         |                              |
|   | 4 Поверхностное натяжение.  |  | +         |           | +         |                        |          |          | +         |                              |

| 1  | 2  | 3            | 4        | 5        | 6         | 7                  | 8        | 9        | 10        | 11    |
|--|--|--------------|----------|----------|-----------|--------------------|----------|----------|-----------|-------|
| Форма контроля   |  | Устный опрос |          |          |           | Устный опрос       |          |          |           |       |
| 2 Молекулярная физика и термодинамика/<br>2.2 Основы термодинамики |  | <b>25</b>    | <b>6</b> | <b>8</b> | <b>11</b> | <b>22</b>          | -        | -        | <b>22</b> | ОПК-1 |
|  | 1 Первый закон термодинамики. Адиабатический процесс                 |              | +        | +        | +         |                    |          |          | +         |       |
|  | 2 Тепловые двигатели. КПД.<br>Энтропия. Второе начало термодинамики. |              | +        | +        | +         |                    |          |          | +         |       |
| Форма контроля   |  | Устный опрос |          |          |           | Вопросы к экзамену |          |          |           |       |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                    |  | экзамен      |          |          |           | экзамен            |          |          |           | ОПК-1 |
|  |  | 2 семестр    |          |          |           | 2 курс             |          |          |           |       |
| 3 Электродинамика/<br>3.1 Электростатика                           |  | <b>20</b>    | <b>6</b> | <b>8</b> | <b>6</b>  | <b>30</b>          | <b>2</b> | -        | <b>28</b> | ОПК-1 |
|  | 1 Электростатическое поле в вакууме                                  |              | +        | +        | +         |                    | +        |          | +         |       |
|  | 2 Электростатическое поле в диэлектрике                              |              | +        | +        | +         |                    |          |          | +         |       |
|  | 3 Поле в проводниках   |              | +        | +        | +         |                    | +        |          | +         |       |
| Форма контроля   |  | Устный опрос |          |          |           | Вопросы к зачету   |          |          |           |       |
| 3 Электродинамика/<br>3.2 Постоянный ток                           |  | <b>20</b>    | <b>6</b> | <b>8</b> | <b>6</b>  | <b>40</b>          | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>34</b> | ОПК-1 |
|  | 1 Законы постоянного тока  |              | +        | +        | +         |                    | +        | +        | +         |       |
|  | 3 Зонная теория. Контактные явления в полупроводниках                |              | +        |          | +         |                    |          |          | +         |       |
|  | 4 Контактные явления в металлах                                      |              | +        | +        | +         |                    |          |          | +         |       |
| Форма контроля   |  | Устный опрос |          |          |           | Устный опрос       |          |          |           |       |
| 3 Электродинамика/<br>3.3 Электромагнетизм                         |  | <b>17</b>    | <b>4</b> | <b>8</b> | <b>5</b>  | <b>24</b>          | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>20</b> | ОПК-1 |
|  | 1 Магнитное поле тока  |              | +        | +        | +         |                    | +        | +        | +         |       |
|  | 2 Магнетики  |              | +        |          | +         |                    |          |          | +         |       |
|  | 2 Электромагнитная индукция  |              | +        | +        | +         |                    |          |          | +         |       |
| Форма контроля   |  | Устный опрос |          |          |           | Устный опрос       |          |          |           |       |

| 1   | 2  | 3            | 4  | 5  | 6                  | 7  | 8 | 9 | 10 | 11    |
|---|--|--------------|----|----|--------------------|----|---|---|----|-------|
| 3 Электродинамика/<br>3.4 Электромагнитные колебания и волны      |  | 15           | 4  | 6  | 5                  | 18 | - | - | 18 |       |
|   | 1 Основы теории Максвелла для электромагнитного поля |              | +  |    | +                  |    |   |   | +  | ОПК-1 |
|   | 2 Электромагнитные колебания                         |              | +  | +  | +                  |    |   |   | +  |       |
|   | 3 Электромагнитные волны                             |              | +  | +  | +                  |    |   |   | +  |       |
| Форма контроля  |  | Устный опрос |    |    | Вопросы к зачету   |    |   |   |    |       |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                   |  | Зачет        |    |    | Зачет              |    |   |   |    | ОПК-1 |
|   |  | 3 семестр    |    |    | 2, 3 курс          |    |   |   |    |       |
| 4 Оптика/<br>4.1 Геометрическая и волновая оптика                 |  | 32           | 10 | 12 | 10                 | 36 | 4 | 6 | 26 |       |
|   | 1 Законы геометрической оптики. Фотометрия           |              | +  | +  | +                  |    |   |   | +  | ОПК-1 |
|   | 2 Интерференция света.                               |              |    | +  | +                  |    | + |   | +  |       |
|   | 3 Дисперсия  |              |    |    | +                  |    |   |   | +  |       |
|   | 4 Дифракция света                                    |              |    | +  | +                  |    | + | + | +  |       |
|   | 5 Поляризация света                                  |              |    | +  | +                  |    | + | + | +  |       |
| Форма контроля  |  | Устный опрос |    |    | Устный опрос       |    |   |   |    |       |
| 4.2 Квантовая оптика  |  | 18           | 4  | 4  | 10                 | 14 | 2 | 2 | 10 |       |
|   | 1 Тепловое излучение                                 |              | +  | +  | +                  |    | + | + | +  | ОПК-1 |
|   | 2 Фотоэффект   |              | +  | +  | +                  |    |   |   | +  |       |
| Форма контроля  |  | Устный опрос |    |    | Устный опрос       |    |   |   |    |       |
| 5 Квантовая и ядерная физика/<br>5.1 Элементы физики атома и ядра |  | 22           | 6  | 6  | 10                 | 18 | - | - | 18 |       |
|   | 1 Теория атома водорода по Бору                      |              | +  | +  | +                  |    |   |   | +  | ОПК-1 |
|   | 2 Квантово-механическое описание атомов и молекул    |              | +  |    | +                  |    |   |   | +  |       |
|   | 3 Атомное ядро                                       |              | +  | +  | +                  |    |   |   | +  |       |
| Форма контроля  |  | Устный опрос |    |    | Вопросы к экзамену |    |   |   |    |       |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                   |  | Экзамен      |    |    | Экзамен            |    |   |   |    | ОПК-1 |



| <b>1</b>                | <b>2</b> | <b>3</b>   | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>6</b>  | <b>7</b>   | <b>8</b>  | <b>9</b>  | <b>10</b>  | <b>11</b> |
|-------------------------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| <b>Аудиторных и СРС</b> |          | <b>252</b> | <b>70</b> | <b>86</b> | <b>96</b> | <b>302</b> | <b>18</b> | <b>22</b> | <b>262</b> |           |
| <b>Зачет</b>            |          | <b>-</b>   |           |           |           | <b>4</b>   |           |           |            |           |
| <b>Экзамен</b>          |          | <b>72</b>  |           |           |           | <b>18</b>  |           |           |            |           |
| <b>Всего</b>            |          | <b>324</b> |           |           |           | <b>324</b> |           |           |            |           |

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

| Номер темы   | Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии |      |                                 |      |                            |      | Всего   |
|--|---|------|---------------------------------|------|----------------------------|------|---------|
|  | лекции  |      | практические занятия            |      | лабораторные занятия       |      |         |
|  | форма   | часы | форма                           | часы | форма                      | часы |         |
| 1.1  |   |      | решение экспериментальных задач | 6    | Анализ конкретной ситуации | 1    | 7       |
| 1.2  | Лекция-беседа с экспериментом   | 2    |                                 |      | Анализ конкретной ситуации | 1    | 3       |
| 2.1  | Лекция-беседа с экспериментом   | 2    |                                 |      | Анализ конкретной ситуации | 1    | 3       |
| 2.2  | Лекция беседа с экспериментом   | 2    |                                 |      | Анализ конкретной ситуации | 1    | 3       |
| 3.1  |   |      | решение экспериментальных задач | 4    | Анализ конкретной ситуации | 1    | 5       |
| 3.2  |   |      |                                 |      | Анализ конкретной ситуации | 1    | 1       |
| 3.3  | Лекция беседа с экспериментом   | 2    |                                 |      | Анализ конкретной ситуации | 1    | 3       |
| 3.4  | Лекция беседа с экспериментом   | 2    |                                 |      | Анализ конкретной ситуации | 1    | 3       |
| 4.1  | Лекция беседа с экспериментом   | 2    |                                 |      | Анализ конкретной ситуации | 1    | 3       |
| 4.2  |   |      | Анализ конкретной ситуации      | 1    |                            |      | 1       |
| Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов) |   |      |                                 |      |                            |      | 32(21%) |

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Трофимова, Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2010. – 560 с.

2 Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учеб. пособие / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 4-е изд., испр. и доп. - М.: Академия, 2011.- 592 с.

3 Физика: учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 581 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/851529>.

б) перечень дополнительной литературы

4 Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/412940>.

5 Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / Кузнецов С.И., - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/424601>.

6 Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учебное пособие / Кузнецов С.И., Лидер А.М.-3 изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА - М, 2015 -212 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/438135>.

7 Физика. Теория и практика: Учебное пособие / Под ред. проф. С.О. Крамарова. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 380 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/522108>.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8 Жакин С.П. Лабораторный практикум по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного отделения направления «Строительство». (на правах рукописи)

9 Жакин С.П. Практикум решения задач по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного и заочного направления «Строительство». (на правах рукописи)

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10 <http://ebs.rgazu.ru/> - Электронно-библиотечная система «AgriLib»

11 <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека

12 <http://znanium.com> - научная электронная библиотека

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- 14 MS Windows XP professional версия 2002 (32- разрядная).
- 15 MS Office 2010 стандартный Версия 14.0.6023.1000 (32-разрядная).
- 16 Matccad Prime1.0
- 17 Visual Studio 2010

### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции проводятся в аудитории, имеющей мультимедийное оборудование для демонстрации учебных материалов. Лабораторные занятия организованы в специализированных аудиториях, оснащенных лабораторным оборудованием и физическими приборами, наглядными пособиями, компьютерами для проведения работ виртуального лабораторного практикума и обработки результатов измерений.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|---|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 111, главный корпус  | <p>Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: экран с электроприводом 400*300см -1 шт. Шкаф рэковый -1 шт. Усилитель-распределитель Kramer VP -400N-1 шт. Усилитель ALESIS RA500-1 шт</p> <p>Система акустическая JBL Control 23WH - 8 шт.</p> <p>Селектор автоматический Kramer VP-21 IDS- 1 шт.</p> <p>Мультимедиа-проектор Panasonic PT-F200E-1 шт.</p> <p>Микшер MACKHMS 1202-1 шт. Микрофон на гусиной шее AKG CG N323B - 3 шт.</p> <p>Камера для видеоконференции Sony edi-100 - 1 шт.</p> <p>Интерфейс настольный Extron HSA200C Двухантенная вокальная радиосистема с капсюлем SHURE Видеокамера Ai-WP43 - 2 шт. Микрофонная стойка настольная Proel DST90BK - 1шт.Ноутбук (Note) 15.6 DNS (0165250) (HD) i5-3210 (2.6) /8192 /500 /NV GT640M - 1 шт.</p> |
| Специализированные аудитории для проведения семинарских занятий, текущего и промежуточного контроля знаний Специализированная лаборатория «Механика и молекулярная физика», аудитория № 317, главный корпус | <p>Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное оборудование: маятник Обербека; пружинный, физический маятники; установки для определения коэффициента Пуассона воздуха; теплофизических параметров почвы; поверхностного натяжения жидкостей, плотности сыпучих тел; вязкости воздуха, вязкости жидкости; скорости стоячей вон в воздухе; изучения закона Гука; исследования коэффициента трения на границе раздела фаз металл-почва от разности потенциалов и скорости движения; ; вискозиметр (2 шт); насос вакуумный; штангенциркули; микрометры; таблица международная система единиц СИ; таблица Менделеева; таблица физические величины и фундаментальные константы; информационный стенд</p>  |
| Специализированные аудитории для проведе-   | Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное обо-   |

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|---|--|
| <p>ния семинарских занятий, текущего и промежуточного контроля знаний, специализированная лаборатория «Оптика и атомная физика», аудитория № 313, главный корпус</p>  | <p>рудование: интерферометр ИТР-2 (2шт.); поляриметр СМ-2 (2шт.); выпрямитель полупроводниковый ВУП-1, выпрямитель ВУП-2, вольтметр М-106, вольтметр М-109 (2шт.), вольтметр МПЛ-46; пирометр (1 шт.); прибор ИПС-1 (1 шт); монохроматор УМ – 2 (1 шт); рефрактометр ИРФ-22 (2 шт); дозиметр рентгеновский ДРГ-3-03 (1 шт); стенд для определения постоянной Больцмана; дифракционные решетки, фотоэлементы СВЦ-3, источники света, таблица международная система единиц СИ; таблица Менделеева; таблица физические величины и фундаментальные константы; информационный стенд, компьютер для обработки результатов эксперимента</p>   |
| <p>Специализированные аудитории для проведения семинарских занятий, текущего и промежуточного контроля знаний, специализированная лаборатория «Электричество и электромагнетизм», аудитория № 316, главный корпус</p> | <p>Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное оборудование: установки для изучения сопротивления полупроводников от температуры; магнитного поля Земли; стенды мост Уитстона, для измерения ЭДС источника тока компенсационным методом, колебательный контур, изучения цепей постоянного тока; генератор Ван де Граафа ; ампервольтметр АВО-5М (9 шт); мост постоянного тока (2 шт); источник питания Агат (6 шт); генератор ГЗ-118 (2 шт), прибор ФП-42А (2 шт), осциллограф ЛО-70 (3 шт); магазин сопротивлений (4шт); осциллограф ЛО-70 (1 шт); гальванометр (2шт); гальванометр М-273 (2 шт); реостат ползунковый (8 шт); потенциометр ПП-63 (2 шт); амперметр Э-30 (4 шт); вольтметр Э-30 (3 шт); трансформаторы; милливольтметр ВЗ-38Б (2 шт); генератор ГЗ-102 (2 шт); штатив (4 шт); прибор ИПС-1 (2 шт); регулятор напряжения Латр (2 шт); вакуумметр ВТ-3 (2 шт); люксметр Ю-116 (1 шт); люксметр Ю-16 (1 шт); микроамперметр М-2003 на 100МКА (1 шт); термopара; фотоэлектроколориметр ФЭК-56П-М (1 шт); выпрямитель ВУП-2 (1 шт), выпрямитель полупроводниковый ВУП-1 (1 шт), вольтметр М-106 (1 шт), вольтметр М-1106 (1 шт); компьютер для обработки результатов измерений, проведения виртуального эксперимента (2 шт), таблица международная система единиц СИ; таблица Менделеева; таблица физических величин и фундаментальных констант; информационный стенд</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус</p>  | <p>Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.</p>  |

|   |   |
|---|---|
| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет<br>№ 110 а, главный корпус | Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт. |

## **8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)**

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

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

#### **9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий**

По дисциплине «Физика» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, практические занятия, лабораторные работы, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), обзорные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: лекции с элементами беседы, с применением проблемного демонстрационного эксперимента.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно записывать осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, кото-

рые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Практические занятия по решению физических задач проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы. Подготовка к занятию начинается с повторения соответствующей темы лекции, уделяя особое внимание понятиям, физическим величинам, формулам. Непосредственно на занятии рассматриваются типовые задачи, в том числе экспериментальные задачи. Дальнейшая работа предполагает самостоятельное решение индивидуальных домашних задач.

Лабораторные занятия устанавливают связь теории с практикой и предназначены для формирования у студентов навыков проведения физического эксперимента, закрепления и проверки знаний.

Первый этап выполняется до занятия и состоит в предварительной внеаудиторной подготовке к проведению физического эксперимента. Предварительная подготовка заключается в изучении явлений, которые исследуются в лабораторной работе, целей эксперимента, описания лабораторной установки и порядка выполнения работы; составлении заготовки письменного отчета. Вторым этапом является проведение физического эксперимента в лаборатории в течение занятия после проверки преподавателем предварительной подготовки. Третий этап работы состоит в сдаче письменный отчета, в котором, приведена окончательная обработка результатов эксперимента. Проверка законов и зависимостей, которые изучаются в лабораторных работах проводится преподавателем в форме устного опроса. Готовясь к устным опросам студенты используют лекционный материал и другие источники. Студенты, пропустившие лабораторное занятие, обязаны отработать возникшие задолженности.

Лабораторные и практические занятия является действенным средством усвоения дисциплины. По итогам практических и лабораторных занятий студент получает допуск к экзамену (зачету).

Для организации работы студентов на практических и лабораторных занятиях преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Жакин С.П. Лабораторный практикум по физике для аудиторной и самостоятельной работы для студентов очной формы обучения направления подготовки — 08.03.01 Строительство, 2019 (рукопись).

2 Жакин С.П. Практикум решения задач по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки – 08.03.01 Строительство, 2019 (рукопись).

#### 9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- подготовку к лабораторному занятию;
- работа с индивидуальными домашними задачами.
- подготовку к экзамену непосредственно перед ними.

Экзамен – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к экзамену, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и практических занятий, повторить физические понятия, величины, законы, явления, решение типовых задач; освоить выводы формул. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

В начале семестра преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации работы по освоению дисциплины (модуля) «Физика» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Жакин С.П. Лабораторный практикум по физике для аудиторной и самостоятельной работы для студентов очной формы обучения направления подготовки – 08.03.01 Строительство, 2019 (рукопись).

2 Жакин С.П. Практикум решения задач по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки – 08.03.01 Строительство, 2019 (рукопись).



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра физики, математики и информационных технологий

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ФИЗИКА

Направление подготовки – 08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль) – Промышленное и гражданское строительство

Квалификация – Бакалавр

## 1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Физика» основной образовательной программы 08.03.01 «Строительство».

1.2 В ходе освоения дисциплины «Физика» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация (итоговый контроль по данной дисциплине, предусмотренный учебным планом).

1.4 Formой промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» является зачет/экзамен.

## 2 Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы, темы дисциплины   | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                         |                              |
|---|--------------------------------|--|------------------------------|
|   |                                | текущий контроль   | Промежуточная аттестация     |
| <b>1 Механика</b><br>1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела | ОПК-1                          | Вопросы для устного опроса                               | Вопросы к экзамену 1 семестр |
| 1.2 Механические колебания и волны  | ОПК-1                          | Вопросы для устного опроса, вопросы к экзамену (для з/о) |                              |
| <b>2 Молекулярная физика и термодинамика</b><br>2.1 Молекулярная физика           | ОПК-1                          | Вопросы для устного опроса                               |                              |
| 2.2 Основы термодинамики  | ОПК-1                          | Вопросы для устного опроса, вопросы к экзамену (для з/о) |                              |
| <b>3 Электродинамика</b><br>3.1 Электростатика                                    | ОПК-1                          | Вопросы для устного опроса, вопросы к зачету (для з/о)   | Вопросы к зачету 2 семестр   |
| 3.2 Постоянный ток  | ОПК-1                          | Вопросы для устного опроса                               |                              |
| 3.3 Электромагнетизм  | ОПК-1                          | Вопросы для устного опроса                               |                              |
| 3.4 Электромагнитные колебания и волны  | ОПК-1                          | Вопросы для устного опроса, вопросы к зачету (для з/о)   |                              |
| <b>4 Оптика</b><br>4.1 Геометрическая и волновая оптика                           | ОПК-1                          | Вопросы для устного опроса                               | Вопросы к экзамену 3 семестр |
| 4.2 Квантовая оптика  | ОПК-1                          | Вопросы для устного опроса                               |                              |
| <b>5 Квантовая и ядерная физика</b><br>5.1 Элементы физики атома и ядра           | ОПК-1                          | Вопросы для устного опроса, вопросы к экзамену (для з/о) |                              |

### **3. Типовые контрольные задания (необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)**

#### **3.1 Оценочные средства для входного контроля (не предусмотрены)**

#### **3.2 Оценочные средства для текущего контроля (по разделам)**

##### **3.2.1 Устный опрос**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся выполнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

#### **Перечень вопросов для проведения устного опроса (1 семестр)**

##### **Раздел 1 Механика**

##### **1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела**

- 1 Что такое момент инерции тела? Чему равен момент инерции материальной точки?
- 2 Сформулируйте и поясните теорему Штейнера.
- 3 Какова формула для кинетической энергии тела, вращающегося вокруг неподвижной оси? Формула работы?
- 4 Что называется моментом силы относительно неподвижной точки, относительно неподвижной оси? Как определяется направление момента силы? Чему равен модуль момента силы?
- 5 Выведите уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
- 6 Что такое момент импульса материальной точки, твердого тела (через линейные и угловые величины)? Как определяется направление момента импульса?
- 7 Основное уравнение динамики вращательного движения в обобщенной форме. Сущность закона сохранения момента импульса. В каких системах он выполняется?
- 8 Какова природа вязкости жидкостей? Как вязкость жидкостей зависит от температуры? Сформулировать и записать закон Ньютона для внутреннего трения. Каков физический смысл коэффициента вязкости?
- 9 При каких условиях можно применять для определения коэффициента вязкости метод Стокса?
- 10 Закон Бернулли.
- 11 Назовите виды деформаций и охарактеризуйте их.
- 12 Что такое механическое напряжение, относительное удлинение?
- 13 Сформулируйте и запишите закон Гука.

14 Каков физический смысл модуля Юнга?

15 Объясните диаграмму зависимости механического напряжения от величины деформации.

16 Сформулировать и записать закон Пуазейля

### 1.2 Механические колебания и волны

1 Что такое колебания? Свободные колебания? Гармонические колебания? Запишите дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний.

2 Запишите уравнение свободных гармонических колебаний? Дайте определение амплитуды, фазы, периода, частоты, циклической частоты колебания. Как циклическая частота связана с периодом?

3 Выведите формулы для скорости и ускорения гармонически колеблющейся точки.

4 Выведите и прокомментируйте формулы возвращающей силы, кинетической, потенциальной, полной энергии.

5 Что называют пружинным, физическим, математическим маятником? Запишите формулы периодов этих маятников.

6 Запишите дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. По какому закону изменяется амплитуда затухающих колебаний?

7 Что такое коэффициент затухания? Время релаксации? Логарифмический декремент затухания? Запишите формулу циклической частоты затухающих колебаний.

8 Что такое вынужденные колебания? Что такое резонанс? Нарисуйте и прокомментируйте резонансные кривые. Запишите формулы резонансной частоты.

9 Что такое волна? Как объяснить распространение колебаний в упругой среде? Что называют продольной, поперечной волной? Где они возникают?

10 Что такое длина волны? Какова связь между длиной волны и частотой? Что такое волновой фронт? Волновая поверхность? гармоническая? бегущая? плоская, сферическая волна?

11 Запишите уравнение плоской бегущей волны. Что такое волновое число, фазовая скорость?

12 Что такое интенсивность волны? Объемная плотность энергии волны? Какова связь интенсивности волны с ее скоростью?

23 Что такое стоячая волна, пучности и узлы? Каковы особенности стоячей волны?

## 2 Молекулярная физика и термодинамика

### 2.1 Молекулярная физика

1 Сформулируйте и запишите изотермический и изохорный процессы? Изобразите графики.

2 Сформулируйте и запишите закон изобарного процесса. В чем физический смысл коэффициента объемного расширения газа? Запишите закон Гей-Люссака

для двух произвольных состояний газа. Изобразите график зависимости объема тела от температуры.

3 В чем физический смысл абсолютного нуля термодинамической температуры. Чему он равен по шкале Цельсия и почему не может быть достижим для газов? Запишите формулу связи термодинамической температуры и температуры по шкале Цельсия.

4 Запишите и опишите уравнения Менделеева-Клапейрона (уравнение состояния идеального газа), Клапейрона для двух состояний газа, Больцмана. Каким соотношением связаны между собой молярная газовая постоянная, постоянная Больцмана и постоянная Авогадро?

5 Запишите основное уравнение МКТ идеального газа. В чем физический смысл средней квадратичной скорости молекул и как ее вычислить? Формула связи средней кинетической энергии молекулы и абсолютной температуры.

## 2.2 Основы термодинамики

1 Что называют числом степеней свободы? Что такое внутренняя энергия газа? Как ее определить? Напишите общее выражение работы, совершаемой при изменении объема газа. Сформулируйте 1 закон термодинамики.

2 Что такое теплоемкость газа? Удельная теплоемкость газа? Молярная теплоемкость газа? Каким соотношением связаны эти теплоемкости?

3 Выведите формулы молярной теплоемкости при постоянном давлении и при постоянном объеме, уравнение Майера

4 Используя 1 закон термодинамики, выведите формулу количества теплоты, сообщенного газу при изотермическом процессе.

5 Какой процесс называют адиабатическим? Запишите уравнения Пуассона. Что такое показатель адиабаты? Почему адиабата круче, чем изотерма? Как изменяется температура при адиабатическом сжатии?

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки (для ОПК-1);

- назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-1).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий (для ОПК-1);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект (для ОПК-1);
  - истолковывать смысл физических величин и понятий (для ОПК-1);
  - записывать уравнения для физических величин в системе СИ (для ОПК-1);
  - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории (для ОПК-1);
  - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ОПК-1);
  - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем (для ОПК-1);
- Владеть навыками:
- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);
  - применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач (для ОПК-1);
  - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории (для ОПК-1);
  - обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-1).

### Перечень вопросов для проведения устного опроса (2 семестр)

#### Раздел 3 Электродинамика

##### 3.1 Электростатика

- 1 Какие поля называют электрическими? Что такое пробный заряд? Что такое линии напряженности. Каковы их свойства.
- 2 Запишите и объясните формулу напряженности электрического поля. Каково направление и единица измерения напряженности. Формула напряженности точечного заряда.
- 3 Что такое линейная, поверхностная плотности зарядов? Запишите формулы напряженности поля равномерно заряженной нити (цилиндра), плоскости.
- 4 Дайте определение потенциала данной точки электростатического поля, какова его единица измерения. Запишите, и объясните формулу работы через потенциал. Какова связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля?
- 5 В чем различие поляризации диэлектриков с полярными и неполярными молекулами? Что происходит с диэлектриками при устранении внешнего электрического поля?
- 6 Как поляризуются ионные диэлектрики? Что такое сегнетоэлектрики?
- 7 Что показывает диэлектрическая проницаемость среды? Как связана поляризованность с диэлектрической проницаемостью среды?

- 8 Что такое конденсатор, емкость конденсатора? Какова единица измерения емкости? Запишите и объясните формулу емкости плоского конденсатора.
- 9 Охарактеризуйте разность потенциалов, заряд, емкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов.
- 10 Как изменяется заряд, напряжение, ток при заряде и разряде конденсатора? Написать уравнения и пояснить смысл формул.
- 11 Что характеризует время релаксации? Как экспериментально определить время релаксации?

### 3.2 Постоянный ток

- 1 Что называют силой тока? Плотностью тока? Каковы их единицы? Как плотность тока связана с концентрацией зарядов в проводнике?
- 2 Что такое сторонние силы? Какова их природа? Что называют ЭДС? Дайте определение напряжения?
- 3 Какова связь между сопротивлением и удельным сопротивлением? Что такое проводимость? Как зависит сопротивление от температуры? В чем заключается явление сверхпроводимости?
- 4 Запишите законы последовательного и параллельного соединений проводников. Нарисуйте схемы.
- 5 Запишите и объясните закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. В чем заключается физический смысл удельной тепловой мощности тока?
- 6 Запишите и проанализируйте обобщенный закон Ома. Какие частные законы можно из него получить?
- 7 Запишите математические выражения правил Кирхгофа и сформулируйте их.
- 8 Что такое химвотенциал? Каково условие равновесия контактирующих систем?
- 9 Что такое внутренняя разность потенциалов? Почему она возникает?
- 10 В чем заключается явление Зеебека? Где оно применяется?
- 11 Каковы причины появления термоЭДС? От чего зависит ее величина? Дайте определение коэффициента термоЭДС.
- 12 Как измерить температуру тела с помощью термопары?
- 13 В чем заключается эффект Пельтье? Где используется это явление?

### 3.3 Электромагнетизм

- 1 Что называется магнитным полем? Что называют индукцией магнитного поля? Каково направление и единица измерения индукции магнитного поля?

- 2 Нарисуйте линии магнитной индукции прямого тока, соленоида с током. Укажите северный и южный полюса соленоида. Какое магнитное поле называют однородным? Можно магнитное поле внутри соленоида считать однородным? Почему?
- 3 Запишите и поясните (рисунок) закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей.
- 4 Запишите и объясните формулы магнитной индукции прямого тока и в центре кругового проводника с током. Сделайте рисунки.
- 5 Докажите, используя правила правой и левой руки, что параллельные проводники с током одного направления притягиваются.
- 6 Запишите формулу силы Ампера и Лоренца. Когда возникают эти силы? Когда заряженная частица движется в магнитном поле по спирали, по окружности?
- 7 В чем заключается эффект Холла? Объясните его физическую сущность.
- 8 Что называют потоком вектора магнитной индукции, в чем его физический смысл, единица измерения? Запишите формулы магнитной индукции соленоида, прямого провода.
- 9 Что характеризует относительная магнитная проницаемость среды, в чем различие магнитных свойств диа-, пара- и ферромагнетиков?

### 3.4 Электромагнитные колебания и волны

- 1 Идеальный электрический колебательный контур. Процессы, происходящие в нём.
- 2 Уравнение свободных электромагнитных колебаний. Формула Томсона
- 3 Уравнение затухающих электромагнитных колебаний. Амплитуда колебаний. Циклическая частота. Коэффициент затухания. Декремент затухания.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы в области электричества и магнетизма; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения (для ОПК-1);
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки (для ОПК-1);
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-1).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий (для ОПК-1);



- указать, какие законы описывают данное явление или эффект (для ОПК-1);
  - истолковывать смысл физических величин и понятий (для ОПК-1);
  - записывать уравнения для физических величин в системе СИ (для ОПК-1);
  - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории (для ОПК-1);
  - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ОПК-1);
  - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем (для ОПК-1);
- Владеть навыками:
- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);
  - применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач (для ОПК-1);
  - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории (для ОПК-1);
  - обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-1).

## Перечень вопросов для проведения устного опроса (3 семестр)

### Раздел 4 Оптика

#### 4.1 Геометрическая и волновая оптика

- 1 Сформулируйте и поясните основные законы геометрической оптики.
- 2 Что называется оптически однородной средой? В чем заключается физический смысл абсолютного показателя преломления среды? Что такое относительный показатель преломления?
- 3 При каком условии наблюдается полное отражение? Может ли возникнуть явление полного отражения, если свет проходит из воды в стекло?
- 4 Что такое линза? Чем собирающая линза отличается от рассеивающей? Что такое фокус, оптическая сила линзы, фокальная плоскость линзы, главная оптическая ось?
- 5 Как осуществляется построение изображения предметов в линзах? Какое изображение дает двояковыпуклая линза, если предмет находится между первым и вторым фокусом? Постройте это изображение.
- 6 Какую линзу называют тонкой? Запишите и объясните две формулы тонкой линзы.
- 7 Запишите формулы и дайте определение: энергетический поток излучения и энергетическая светимость.
- 8 Чем отличаются энергетические и световые величины в фотометрии. Какова единица измерения силы света? светового потока? освещенности?

- 9 В чем состоит явление дифракции. Почему дифракция звука повседневно более очевидна, чем дифракция света? Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
- 10 В чем заключается метод зон Френеля, Запишите условия максимума и минимума освещенности при дифракции
- 11 Что такое дифракционная решетка? Период решетки? Как определить период решетки?
- 12 Объясните картину, получаемую от дифракционной решетки. Сколько дополнительных минимумов и максимумов возникнет при дифракции на 6 щелях?
- 13 Запишите условие главных максимумов дифракционной решетки. Почему при использовании белого света только центральный максимум белый, а боковые максимумы разлагаются в спектр? Какие лучи (красные или фиолетовые) отклоняются на больший угол? Почему?
- 14 Почему на кристаллах возможна дифракция рентгеновских лучей, но не наблюдается дифракция видимого света? Запишите формулу Вульфа-Брэггов. На чем основаны метод рентгеноструктурного анализа кристаллической решетки и рентгеновская спектроскопия?
- 15 Что означает поляризация света? Какой свет называется естественным, какой поляризованным, частичнополяризованным?
- 16 Запишите и поясните закон Малюса. Сделайте рисунок. Чему равна интенсивность естественного света, прошедшего через один поляризатор?
- 17 Запишите и поясните закон Брюстера. Как поляризуется отраженный и преломленный лучи на границе диэлектриков? Что такое угол Брюстера?
- 18 Что значит двойное лучепреломление? Что значит обыкновенный и необыкновенный луч? Как поляризован каждый из них? Как зависит скорость и показатель преломления от направления падающего луча? Почему?
- 19 Какие вещества называются оптически активными? Где это свойство веществ используется? Поляриметры. Устройство и принцип действия.

#### 4.2 Квантовая оптика

- 1 Что такое фотоэффект? Виды фотоэффекта.
- 2 Сформулируйте законы фотоэффекта.
- 3 Как объяснить законы фотоэффекта на основе квантовой теории (гипотезы Планка и уравнения Эйнштейна)?
- 4 Что такое «красная граница» фотоэффекта? Почему работа выхода из металла различна? При замене одного металла другим длина волны, соответствующая красной границе, уменьшается. Что можно сказать о работе выхода этих металлов?
- 5 Изобразите и объясните вольтамперную характеристику, соответствующую двум различным освещенностям катода при заданной частоте.
- 6 Изобразите и объясните вольтамперную характеристику, соответствующую двум различным частотам при заданной освещенности.

## 7 Устройство и принцип действия вакуумного фотоэлемента.

### Раздел 5 Квантовая и ядерная физика

#### 5.1 Элементы физики атома и ядра

1 Обобщённая формула Бальмера. Каков смысл чисел  $n$  и  $m$  в формуле?

2 Сформулируйте постулаты Бора. Какова их математическая формулировка?

3 Сплошной, полосовой, линейчатый спектр. Как объясняется сверхтонкая структура спектральных линий? Объяснить линейчатый спектр с помощью постулатов Бора.

4 Объяснить вольтамперную характеристику в опытах Франка и Герца.

5 Изобразите и объясните диаграмму энергетических уровней атома водорода. Как изменяются радиус и энергия электрона в атоме водорода при увеличении главного квантового числа  $n$ ?

6 Как выглядит спектр поглощения в серии Бальмера на диаграмме энергетических уровней? Почему спектр поглощения водорода содержит только серию Лаймана?

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы в области оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки (для ОПК-1);

- назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-1).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий (для ОПК-1);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект (для ОПК-1);

- истолковывать смысл физических величин и понятий (для ОПК-1);

- записывать уравнения для физических величин в системе СИ (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории (для ОПК-1);

- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ОПК-1);

- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- использования основных общефизических законов и принципов в важней-

ших практических приложениях (для ОПК-1);

- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач (для ОПК-1);
- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории (для ОПК-1);
- обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-1).

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если: студент выполнил лабораторный эксперимент, усвоил программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы.
- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: студент, не выполнил лабораторный эксперимент и(или) не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

### **3.3 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы**

3.3.1 Контрольные работы, предусмотренные учебным планом (не предусмотрены)

3.3.2 Другие виды самостоятельной работы (по основным темам и разделам курса физики)

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

- 1 Подготовку к практическим, лабораторным занятиям (изучение материала с использованием различных источников информации).
- 2 Подготовку к устным опросам.
- 3 Выполнение индивидуальных домашних заданий в форме контрольной работы по решению задач.
- 4 Подготовку к экзамену (зачетам).

Перечень контрольных работ для самостоятельного выполнения студентами

#### Раздел 1 Механика

##### 1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела

1.2 Механические колебания и волны  
Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика  
2.1 Молекулярная физика  
2.2 Основы термодинамики

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Жакин С.П. Практикум решения задач по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного и заочного направления «Строительство». (на правах рукописи)

Форма отчетности – представление преподавателю выполненных контрольных работ.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения (для ОПК-1);
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки (для ОПК-1);
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-1).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий (для ОПК-1);
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект (для ОПК-1);
- истолковывать смысл физических величин и понятий (для ОПК-1);
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ (для ОПК-1);
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);
- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач (для ОПК-1).

### 3 Электродинамика

#### 3.1 Электростатика

#### 3.2 Постоянный ток

#### 3.3 Электромагнетизм

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Жакин С.П. Практикум решения задач по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного и заочного направления «Строительство». (на правах рукописи)

Форма отчетности – представление преподавателю выполненных контрольных работ.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы в области электричества и магнетизма; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки (для ОПК-1);

- назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-1).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий (для ОПК-1);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект (для ОПК-1);

- истолковывать смысл физических величин и понятий (для ОПК-1);

- записывать уравнения для физических величин в системе СИ (для ОПК-1);

- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач (для ОПК-1).

## 4 Оптика

### 4.1 Геометрическая и волновая оптика

#### 4.2 Квантовая оптика

## 5 Квантовая и ядерная физика

### 5.1 Элементы физики атома и ядра

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Жакин С.П. Практикум решения задач по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного и заочного направления «Строительство». (на правах рукописи)

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы в области оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения (для ОПК-1);
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки (для ОПК-1);
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-1).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий (для ОПК-1);
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект (для ОПК-1);
- истолковывать смысл физических величин и понятий (для ОПК-1);
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ (для ОПК-1);
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);
- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач (для ОПК-1).

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если: работа выполнена полностью, в основном правильно или содержит не более одной-двух существенных ошибок или несущественные ошибки и недочеты.

Существенные ошибки: незнание основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов и обозначений физических величин, единиц их измерения; неверное объяснения хода решения задачи; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи; неумение читать и строить графики, схемы, рисунки.

Несущественные ошибки: неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, неточности чертежей, графиков, схем, пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.).

Недочеты: арифметические ошибки в вычислениях, если это ошибки грубо не искажают реальность полученного результата; отдельные погрешности в формулировке ответа; небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков; орфографические и пунктуационные ошибки.

- «незачтено» выставляется обучающемуся, если: работа содержит большое количество ошибок и недочетов, выполнено менее 2/3 части работы.

Компетенция «ОПК-1» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

### **3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **3.4.1 Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)**

##### **Раздел 1 Механика**

##### **1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела**

1. Механическое движение и его виды. Материальная точка, система отчёта, траектория, путь, перемещение, скорость.
2. Ускорение. Среднее и мгновенное ускорение. Нормальное, тангенциальное, полное ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движения. Скорость и перемещение в равноускоренном и равномерном движениях.
3. Кинематические характеристики вращательного движения, угловая скорость, угловое ускорение. Связь между кинематическими характеристиками вращательного и поступательного движения
4. Динамика. Инерционные системы отчёта. Сила. Масса. Законы Ньютона.
5. Импульс. Изменение импульса. Закон сохранения импульса в изолированной системе. Реактивное движение.



6. Силы тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
7. Силы упругости. Закон Гука Сила трения.
8. Механическая работа. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Связь кинетической энергии и работы
9. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии и работы. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия.
10. Механическая энергия. Закон сохранения и превращения энергии в механике.
11. Центр масс. Движение центра масс. Момент инерции тела (в общем виде). Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела.
12. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.
13. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Аналогия между формулами поступательного и вращательного движения.

#### 1.2 Механические колебания и волны

14. Колебательное движение. Кинематика колебательного движения.
15. Динамика колебательного движения. Энергия гармонических колебаний.
16. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
17. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Амплитуда и частота колебаний. Логарифмический декремент затухания.
18. Вынужденные колебания Резонанс.
19. Волновой процесс. Виды волн. Характеристики волны. Уравнение волны. Стоячие волны. Пучности и узлы.

### Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика

#### 2.1 Молекулярная физика

20. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Термодинамическая система. Равновесное и неравновесное состояния. Термодинамические параметры. Опытные законы идеального газа (закон Авогадро, закон Дальтона) Физический смысл температуры
21. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Опытные газовые законы
22. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа.
23. Распределение Максвелла по скоростям молекул. Средняя квадратичная, средняя арифметическая и наиболее вероятные скорости. Опыт Штерна.
24. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
25. Явления переноса. Теплопроводность. Закон Фурье. Диффузия

26. Явления переноса. Вязкость. Закон Ньютона для внутреннего трения. Коэффициент динамической вязкости.
27. Поверхностное натяжение жидкости. Коэффициент поверхностного натяжения жидкости. Капиллярные явления
28. Внутренняя энергия идеального газа. Распределение энергии по степеням свободы. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объема.
29. Теплоёмкость. Теплоёмкости идеального газа.
30. Работа идеального газа в изопроцессах. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом процессе.
31. Круговой процесс. Обратимый и необратимый процессы Тепловой двигатель. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
32. Энтропия. Возрастание энтропии. 3 закон термодинамики.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения (для ОПК-1);
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки (для ОПК-1);
- назначение и принципы действия важнейших физических (для ОПК-1).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий (для ОПК-1);
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект (для ОПК-1);
- истолковывать смысл физических величин и понятий (для ОПК-1);
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ (для ОПК-1);
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории (для ОПК-1);
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ОПК-1);
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);
- применения основных методов физико-математического анализа для реше-

ния естественнонаучных задач (для ОПК-1);

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории (для ОПК-1);
- обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-1).

### 3.4.2 Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

## 3 Электродинамика

### 3.1 Электростатика

1. Электризация тел. Элементарный электрический заряд. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля, точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Силовая линия. Поток вектора напряженности электростатического поля.
3. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение.
4. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Циркуляция вектора напряженности по замкнутому контуру.
5. Потенциальная энергия взаимодействия электрических зарядов. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля.
6. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества. Индукция электростатического поля (электрическое смещение).
7. Проводники в электрическом поле. Электроёмкость проводников. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора
8. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.

### 3.2 Постоянный ток

9. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Ток в металлах. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление. Соединение сопротивлений. Закон Ома в дифференциальной форме
10. Источники тока. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи.
11. Разветвление цепи. Правила Кирхгофа.
12. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
13. Контактные явления в металлах. Законы Вольта. Термоэлектрические явления.
14. Основы зонной теории твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников
15. Контактные явления в полупроводниках. Полупроводниковый диод.

16. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Ток в металлах. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление. Соединение сопротивлений. Закон Ома в дифференциальной форме.

17. Источники тока. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи.

18. Разветвление цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной форме

### 3.3 Электромагнетизм

19. Магнитное поле. Опыт Эрстеда. Магнитные линии. Индукция и напряженность магнитного поля. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током

20. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого и кругового тока. Принцип суперпозиции.

21. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле

22. Эффект Холла

23. Магнетики. Взаимодействие магнитного поля с веществом. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики

24. Поток индукции магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

25. Природа ЭДС индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Гипотеза Максвелла о вихревом электрическом поле.

26. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.

27. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Плотность энергии магнитного поля

28. Устройство и принцип действия трансформатора. Токи Фуко.

### 3.4 Электромагнитные колебания и волны

29. Идеальный колебательный контур. Превращение энергии в контуре. Формула Томсона. Уравнение незатухающих колебаний в контуре.

30. Затухающие электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Декремент затухания. Логарифмический декремент затухания.

31. Система уравнений Максвелла.

32. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы в области электричества и магнетизма; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки (для ОПК-1);

- назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-1).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий (для ОПК-1);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект (для ОПК-1);

- истолковывать смысл физических величин и понятий (для ОПК-1);

- записывать уравнения для физических величин в системе СИ (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории (для ОПК-1);

- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ОПК-1);

- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач (для ОПК-1);

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории (для ОПК-1);

- обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-1).

### 3.4.3 Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

## 4 Оптика

### 4.1 Геометрическая и волновая оптика

1. Законы геометрической оптики: прямолинейного распространения света, отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение света. Линзы. Построение изображений в линзах. Оптическая сила

2. Фотометрические характеристики и их единицы измерения

3. Интерференция света. Условия и методы ее наблюдения. Условия максимума и минимума интерференции (вывод).

4. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников (вывод)

5. Применение интерференции: «просветление оптики», интерферометр Майкельсона, Линника.

6. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Теория зон Френеля. Условия максимума и минимума дифракции. Дифракция на отверстиях и диске.
7. Дифракционная решетка. Период решетки. Полная дифракционная картина при дифракции на двух щелях.
8. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов (вывод).
9. Поляризация света. Естественный, частичнополяризованный, плоскополяризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Угол Брюстера. Доказать, что отраженный и преломленный лучи перпендикулярны (вывод)
10. Двойное лучепреломление. Анизотропия. Объяснить причину его появления.
11. Искусственная анизотропия. Оптически активные вещества. Угол поворота плоскости поляризации. Поляриметры.

#### 4.2 Квантовая оптика

12. Тепловое излучение. Энергетическая светимость тела, Излучательная способность (спектральная плотность энергетической светимости), полная поглотительная способность, спектральная поглотительная способность. Абсолютно черное тело (модель). Серое тело
13. Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Зависимость излучательной способности абсолютно черного тела от длины волны (частоты).
14. Формула Рэлея-Джинса. «Ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка, формула Планка. Вывод формулы Рэлея-Джинса из формулы Планка. Пирометры
15. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. опыты Столетова. Вольтамперная характеристика внешнего фотоэффекта.
16. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Вакуумный фотоэлемент.

#### 5 Квантовая и ядерная физика

##### 5.1 Элементы физики атома и ядра

17. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения и микрочастиц.
18. Строение атома по Резерфорду, его недостатки с точки зрения электродинамики. Линейчатый спектр водорода. Обобщенная формула Бальмера.
19. Теория атома водорода по Бору. Постулаты Бора. опыты Франка-Герца.

20.Спектр атома водорода по Бору (выводы): радиус стационарных орбит, полная энергия электрона.

21.Излучение и поглощение света атомами. Диаграмма энергетических уровней водорода. Постоянная Ридберга (вывод)

22.Строение ядра атома. Размер, состав, заряд ядра. Массовое, зарядовое число. Изотопы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер. Удельная энергия связи и ее зависимость от массового числа.

23.Радиоактивность и её виды.  $\alpha$ -, $\beta$ - распады. Правила смещения. Закон сохранения массового и зарядового числа. Пути получения ядерной энергии.

24.Закон радиоактивного распада, период полураспада, среднее время жизни радиоактивного изотопа (выводы). Активность, взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы в области оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки (для ОПК-1);

- назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-1).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий (для ОПК-1);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект (для ОПК-1);

- истолковывать смысл физических величин и понятий (для ОПК-1);

- записывать уравнения для физических величин в системе СИ (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории (для ОПК-1);

- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ОПК-1);

- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- использования основных общеприродных законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач (для ОПК-1);

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современ-

ной физической лаборатории (для ОПК-1);

- обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-1).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенция ОПК-1 сформирована / не сформирована».

#### **4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

##### **4.1 Критерии оценивания компетенций на этапах промежуточной аттестации (зачет), описание шкал оценивания**

| Наименование показателя | Описание показателя  | Уровень сформированности компетенции                     |
|-------------------------|--|--|
| Зачтено                 | <p>Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он:</p> <p>Знает, знает в большинстве случаев, знает частично: основные физические явления и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-1).</p> <p>Умеет, умеет в большинстве случаев, умеет частично: объяснить основные наблюдаемые природные и технологические 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; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических 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 (для ОПК-1).</p> <p>Владеет, владеет в большинстве случаев, владеет частично: навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных</p> | Пороговый уровень<br>(обязательный для всех обучающихся) |



|            |   |                             |
|------------|---|-----------------------------|
|            | приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-1).   |                             |
| Не зачтено | <p>«не зачтено» выставляется студенту, который:</p> <p>Не знает: основные физические явления и основные физические законы в области электричества и магнетизма; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-1).</p> <p>Не умеет: 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; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических 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 (для ОПК-1).</p> <p>Не владеет: навыками использования основных общезначимых физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-1).</p> | Компетенция не сформирована |

Оценка «зачтено» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

#### 4.2 Критерии оценивания компетенций на этапах промежуточной аттестации (экзамен), описание шкал оценивания

| Наименование показателя | Описание показателя   | Уровень сформированности компетенции |
|-------------------------|---|--------------------------------------|
| Отлично                 | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он: Знает: основные физические явления и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для | Повышенный уровень                   |

|        |  |                 |
|--------|--|-----------------|
|        | <p>ОПК-1).</p> <p>Умеет: 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; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических 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 (для ОПК-1).</p> <p>Владеет: навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-1).</p>   |                 |
| Хорошо | <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он знает в большинстве случаев: основные физические явления и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-1).</p> <p>умеет в большинстве случаев: 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; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических 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 (для ОПК-1).</p> <p>владеет в большинстве случаев: навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-1).</p> | Базовый уровень |

|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| <p>Удовлетворительно</p>   | <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он:</p> <p>знает частично: основные физические явления и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-1).</p> <p>умеет частично: 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; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических 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 (для ОПК-1).</p> <p>владеет частично: навыками использования основных общеприродных законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-1).</p> | <p>Пороговый уровень<br/>(обязательный для всех обучающихся)</p> |
| <p>Неудовлетворительно</p> | <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он:</p> <p>Не знает: основные физические явления и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-1).</p> <p>Не умеет: 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; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных</p>  | <p>Компетенция не сформирована</p>                               |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>естественнонаучных и технических проблем (для ОПК-1).</p> <p>Не владеет: навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-1).</p> |  |
|--|--|--|

Оценки «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

**5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» проводится в виде устных экзаменов и зачета с целью определения уровня знаний и умений и навыков.

Образовательной программой 08.03.01 «Строительство» предусмотрено три промежуточных аттестации по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачёта/экзамена обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать знания (умения, навыки) по дисциплине. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.