

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

**Забайкальский институт железнодорожного транспорта -**  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «31» мая 2024 г. № 425-1

## Б1.О.11 Физика

### рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Грузовые вагоны

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 10  
Часов по учебному плану (УП)–360

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсе  
очная форма обучения: зачет 1 семестр, экзамен 2 семестр  
заочная форма обучения: зачет 1 курс, экзамен 1 курс

#### Очная форма обучения

#### Распределение часов дисциплины в семестрах

| Семестр  | 1           | 2           | Итого       |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Число недель в семестре                                      | 17          | 17          |             |
| Вид занятий  | Часов по УП | Часов по УП | Часов по УП |
| <b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b> | <b>85</b>   | <b>85</b>   | <b>170</b>  |
| – лекции   | 34          | 34          | 68          |
| – практические   | 34          | 34          | 68          |
| – лабораторные   | 17          | 17          | 34          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                | <b>95</b>   | <b>59</b>   | <b>154</b>  |
| <b>Экзамен</b>   |             | <b>36</b>   | <b>36</b>   |
| <b>Итого</b>   | <b>180</b>  | <b>180</b>  | <b>360</b>  |

#### Заочная форма обучения

#### Распределение часов дисциплины на курсе

| Курс   | 1           | 1           | Итого       |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Вид занятий  | Часов по УП | Часов по УП | Часов по УП |
| <b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b> | <b>22</b>   | <b>20</b>   | <b>42</b>   |
| – лекции   | 8           | 8           | 16          |
| – практические   | 8           | 8           | 16          |
| – лабораторные   | 6           | 4           | 10          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                | <b>154</b>  | <b>142</b>  | <b>296</b>  |
| <b>Экзамен</b>   |             | <b>18</b>   | <b>18</b>   |
| <b>Зачет</b>   | <b>4</b>    |             | <b>4</b>    |
| <b>Итого</b>   | <b>180</b>  | <b>180</b>  | <b>360</b>  |

УП – учебный план.

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 г. № 215.

Программу составил:  
к.п.н., доцент, зав. кафедрой

Л.В. Виноградова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Техносферная безопасность», протокол от «23» апреля 2024 г. № 7.

Зав. кафедрой, к.п.н., доцент

Л.В. Виноградова

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Подвижной состав железных дорог», протокол от «02» мая 2024 г. № 10.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Т.В. Иванова

| <b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   |  |
|---|--|
| <b>1.1 Цели преподавания дисциплины</b>   |  |
| 1   | изучение основных физических явлений и идей  |
| 2   | овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования                 |
| 3   | овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики  |
| 4   | формирования целостного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, знакомство с научными методами познания       |
| <b>1.2 Задача дисциплины</b>  |  |
| 1   | применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ, практического использования физических знаний |
| <b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>   |  |
| Профессионально-трудовое воспитание обучающихся   |  |
| <p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологии профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>  |  |
| Экологическое воспитание обучающихся  |  |
| <p>Цель экологического воспитания – формирование ответственного отношения к окружающей среде, которое строится на базе экологического сознания, что предполагает соблюдение нравственных и правовых принципов природопользования и пропаганду идей его оптимизации, активную деятельность по изучению и охране природы.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие экологического сознания и устойчивого экологического поведения;</li> <li>– формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;</li> <li>– приобретение опыта эколого-направленной деятельности;</li> <li>– становление и развитие у обучающихся экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;</li> <li>– формирование у обучающихся экологической картины мира, развитие у них стремления беречь и охранять природу;</li> <li>– развитие экологического сознания, мировоззрения и устойчивого экологического поведения</li> </ul> |  |
| <b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>  |  |
| Блок/часть ОПОП   | Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть  |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>   |  |
| 1   | Дисциплина Б1.О.11 Физика изучается на начальном этапе формирования компетенции  |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>  |  |
| 1   | Б1.О.07 Математика   |
| 2   | Б1.О.13 Математическое моделирование систем и процессов  |
| 3   | Б1.О.14 Инженерная экология  |
| 4   | Б1.О.27 Электротехника и электроника   |
| 5   | Б1.О.28 Теплотехника   |
| 6   | Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы  |
| 7   | Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы  |

### 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Планируемые результаты обучения   |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования. | ОПК-1.1. Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов | <b>Знать:</b> физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики |
|   |   | <b>Уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении физических задач  |
|   | ОПК-1.2. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты             | <b>Владеть:</b> навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач  |
|   |   | <b>Знать:</b> математические методы, физические законы и вычислительную технику для проведения эксперимента по заданной методике  |
|   |   | <b>Уметь:</b> использовать математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения экспериментальных задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты   |
|   |   | <b>Владеть:</b> навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки, анализа и интерпретирования результатов эксперимента  |

### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код        | Наименование разделов, тем и видов работы   | Очная форма |           |           |          |           |                 | Заочная форма |          |          |           | *Код индикатора достижения компетенции |
|------------|---|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------------|---------------|----------|----------|-----------|--|
|            |   | Семестр     | Часы      |           |          |           | Курс/сессия     | Часы          |          |          |           |  |
|            |   |             | Лек       | Пр        | Лаб      | СР        |                 | Лек           | Пр       | Лаб      | СР        |  |
| <b>1.0</b> | <b>Раздел 1. Механика</b>   | <b>1</b>    | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>6</b> | <b>25</b> | <b>1/зимняя</b> | <b>4</b>      | <b>3</b> | <b>2</b> | <b>63</b> | <b>ОПК-1.1, ОПК-1.2</b>                |
| 1.1        | Тема. Введение. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела  | 1           | 2         | 2         |          |           | 1/зимняя        | 1             | 1        |          | 3         | ОПК-1.1                                |
| 1.2        | Тема. Введение. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Правила техники безопасности. Краткая теория ошибок результатов измерений               | 1           |           |           | 2        |           | 1/зимняя        |               |          |          |           | ОПК-1.2                                |
| 1.3        | Тема. Введение. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Конспект, решение задач, подготовка к защите лабораторной работы, практическому занятию | 1           |           |           |          | 5         | 1/зимняя        |               |          |          | 4         | ОПК-1.1, ОПК-1.2                       |
| 1.4        | Тема. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела  | 1           | 2         | 2         |          |           | 1/зимняя        | 1             | 1        |          | 3         | ОПК-1.1                                |
| 1.5        | Тема. Динамика материальной точки и поступательного движения  | 1           |           |           | 2        |           | 1/зимняя        |               |          | 2        | 2         | ОПК-1.2                                |

|            |  |          |           |           |          |           |                      |          |          |          |           |                             |
|------------|--|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------------------------|
|            | твёрдого тела.<br>Определение ускорения<br>свободного падения с<br>помощью машины Атвуда   |          |           |           |          |           |                      |          |          |          |           |                             |
| 1.6        | Тема. Динамика<br>материальной точки и<br>поступательного движения<br>твёрдого тела.<br>Конспект, решение задач,<br>подготовка к защите<br>лабораторной работы,<br>практическому занятию | 1        |           |           |          | 5         | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 4         | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2         |
| 1.7        | Тема. Механика системы<br>материальных точек.<br>Кинематика и динамика<br>системы материальных<br>точек  | 1        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 3         | ОПК-1.1                     |
| 1.8        | Тема. Механика системы<br>материальных точек.<br>Конспект, решение задач,<br>подготовка к<br>практическому занятию   | 1        |           |           |          | 5         | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 4         | ОПК-1.1                     |
| 1.9        | Тема. Физические поля.<br>Законы сохранения  | 1        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>зимняя         | 1        |          |          | 3         | ОПК-1.1                     |
| 1.10       | Тема. Физические поля.<br>Законы сохранения.<br>Импульс. Работа. Энергия.<br>Законы сохранения.<br>Собеседование, решение<br>задач   | 1        |           |           |          | 5         | 1/<br>зимняя         |          |          |          |           | ОПК-1.1                     |
| 1.11       | Тема. Механика твёрдого<br>тела.<br>Динамика вращательного<br>движения твёрдого тела   | 1        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>зимняя         | 1        | 1        |          | 3         | ОПК-1.1                     |
| 1.12       | Тема. Механика твёрдого<br>тела.<br>Изучение законов<br>вращательного движения<br>на маятнике Обербека   | 1        |           |           | 2        |           | 1/<br>зимняя         |          |          |          |           | ОПК-1.2                     |
| 1.13       | Тема. Механика твёрдого<br>тела.<br>Конспект, решение задач,<br>подготовка к защите<br>лабораторной работы,<br>практическому занятию   | 1        |           |           |          | 5         | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 4         | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2         |
| 1.14       | Выполнение контрольной<br>работы № 1 «Механика»  | 1        |           |           |          |           | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 30        | ОПК-1.1                     |
| <b>2.0</b> | <b>Раздел 2. Молекулярная<br/>физика и термодинамика</b>   | <b>1</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>4</b> | <b>34</b> | <b>1/<br/>зимняя</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>33</b> | <b>ОПК-1.1,<br/>ОПК-1.2</b> |
| 2.1        | Тема. Основы<br>молекулярно-кинетической<br>теории газа  | 1        | 2         | 4         |          |           | 1/<br>зимняя         | 1        | 1        |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 2.2        | Тема. Молекулярно-<br>кинетическая теория<br>идеальных газов.<br>Конспект, решение задач,<br>подготовка к<br>практическому занятию   | 1        |           |           |          | 5         | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 3         | ОПК-1.1                     |
| 2.3        | Тема. Статистика<br>Максвелла – Больцмана.<br>Барометрическая формула  | 1        | 2         |           |          |           | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 2.4        | Тема. Статистика   | 1        |           |           |          | 5         | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 2         | ОПК-1.1                     |

|            |   |          |           |           |          |           |                      |          |          |          |           |                             |
|------------|---|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------------------------|
|            | Максвелла – Больцмана.<br>Барометрическая формула<br>конспект   |          |           |           |          |           | зимняя               |          |          |          |           |                             |
| 2.5        | Тема. Термодинамика<br>Первое начало<br>термодинамики   | 1        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>зимняя         | 1        | 1        |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 2.6        | Тема. Термодинамика<br>Определение показателя<br>адиабаты воздуха   | 1        |           |           | 2        |           | 1/<br>зимняя         |          |          | 2        | 2         | ОПК-1.2                     |
| 2.7        | Тема. Термодинамика.<br>Первое начало<br>термодинамики.<br>Конспект, решение задач,<br>подготовка к защите<br>лабораторной работы,<br>практическому занятию   | 1        |           |           |          | 6         | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 4         | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2         |
| 2.8        | Тема. Термодинамика.<br>Второе начало<br>термодинамики  | 1        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 3         | ОПК-1.1                     |
| 2.9        | Тема. Термодинамика.<br>Второе начало<br>термодинамики.<br>Конспект, решение задач,<br>подготовка к<br>практическому занятию  | 1        |           |           |          | 6         | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 3         | ОПК-1.1                     |
| 2.10       | Тема. Термодинамика<br>Статистический смысл<br>второго начала<br>термодинамики. Явления<br>переноса   | 1        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 2.11       | Тема. Термодинамика.<br>Определение средней<br>длины свободного пробега<br>и эффективного диаметра<br>молекул воздуха   | 1        |           |           | 2        |           | 1/<br>зимняя         |          |          |          |           | ОПК-1.2                     |
| 2.12       | Тема. Термодинамика.<br>Статистический смысл<br>второго начала<br>термодинамики. Явления<br>переноса.<br>Конспект, решение задач,<br>подготовка к защите<br>лабораторной работы,<br>практическому занятию | 1        |           |           |          | 6         | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 3         | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2         |
| 2.13       | Тема. Реальные газы.<br>Жидкости  | 1        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 2.14       | Тема. Реальные газы.<br>Жидкости.<br>Конспект, решение задач,<br>подготовка к<br>практическому занятию  | 1        |           |           |          | 6         | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 3         | ОПК-1.1                     |
| <b>3.0</b> | <b>Раздел 3. Электричество</b>  | <b>1</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>7</b> | <b>36</b> | <b>1/<br/>зимняя</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>2</b> | <b>58</b> | <b>ОПК-1.1,<br/>ОПК-1.2</b> |
| 3.1        | Тема. Электростатика.<br>Напряженность<br>электростатического поля  | 1        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>зимняя         | 1        |          |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 3.2        | Тема. Электростатика.<br>Напряженность<br>электростатического поля.<br>Конспект, решение задач  | 1        |           |           |          | 6         | 1/<br>зимняя         |          |          |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 3.3        | Тема. Энергетические<br>характеристики поля.  | 1        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>зимняя         |          | 1        |          | 2         | ОПК-1.1                     |

|            |  |          |          |           |          |           |                      |          |          |          |           |                             |
|------------|--|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------------------------|
|            | Основные законы  |          |          |           |          |           |                      |          |          |          |           |                             |
| 3.4        | Тема. Энергетические характеристики поля.<br>Основные законы<br>Изучение электростатического поля  | 1        |          |           | 2        |           | 1/<br>зимняя         |          |          |          |           | ОПК-1.2                     |
| 3.5        | Тема. Энергетические характеристики поля.<br>Основные законы.<br>Конспект, решение задач, подготовка к защите лабораторной работы, практическому занятию | 1        |          |           | 6        |           | 1/<br>зимняя         |          |          | 2        |           | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2         |
| 3.6        | Тема. Проводники в электрическом поле  | 1        | 2        | 2         |          |           | 1/<br>зимняя         |          |          | 2        |           | ОПК-1.1                     |
| 3.7        | Тема. Проводники в электрическом поле.<br>Конспект, решение задач, подготовка к практическому занятию  | 1        |          |           | 6        |           | 1/<br>зимняя         |          |          | 2        |           | ОПК-1.1                     |
| 3.8        | Тема. Диэлектрики в электрическом поле   | 1        | 2        | 2         |          |           | 1/<br>зимняя         |          |          | 2        |           | ОПК-1.1                     |
| 3.9        | Тема. Диэлектрики в электрическом поле.<br>Конспект, решение задач, подготовка к практическому занятию   | 1        |          |           | 6        |           | 1/<br>зимняя         |          |          | 2        |           | ОПК-1.1                     |
| 3.10       | Тема. Законы постоянного тока  | 1        | 2        | 2         |          |           | 1/<br>зимняя         | 1        | 2        |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 3.11       | Тема. Законы постоянного тока.<br>Определение удельного сопротивления резистивного провода   | 1        |          |           | 2        |           | 1/<br>зимняя         |          |          | 2        | 2         | ОПК-1.2                     |
| 3.12       | Тема. Законы постоянного тока.<br>Определение сопротивления с помощью моста Уитстона   | 1        |          |           | 3        |           | 1/<br>зимняя         |          |          |          |           | ОПК-1.2                     |
| 3.13       | Тема. Законы постоянного тока.<br>Конспект, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, практическому занятию                                 | 1        |          |           | 6        |           | 1/<br>зимняя         |          |          | 4        |           | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2          |
| 3.14       | Тема. Электрический ток в различных средах   | 1        | 2        | 2         |          |           | 1/<br>зимняя         |          |          | 2        |           | ОПК-1.1                     |
| 3.15       | Тема. Электрический ток в различных средах.<br>Конспект, решение задач, подготовка к практическому занятию   | 1        |          |           | 6        |           | 1/<br>зимняя         |          |          | 2        |           | ОПК-1.1                     |
| 3.16       | Выполнение контрольной работы № 2<br>«Молекулярная физика. Термодинамика. Электростатика»  | 1        |          |           |          |           | 1/<br>зимняя         |          |          | 30       |           | ОПК-1.1                     |
| 3.17       | Форма промежуточной аттестации - зачет   | 1        |          |           |          |           | 1/<br>зимняя         |          | 4        |          |           | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2         |
| <b>4.0</b> | <b>Раздел 4.<br/>Электромагнетизм</b>  | <b>2</b> | <b>8</b> | <b>10</b> | <b>2</b> | <b>16</b> | <b>1/<br/>летняя</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>25</b> | <b>ОПК-1.1,<br/>ОПК-1.2</b> |
| 4.1        | Тема. Магнитное поле в   | 2        | 2        | 4         |          |           | 1/<br>летняя         | 1        | 1        |          | 2         | ОПК-1.1                     |

|            |   |          |           |           |          |           |                      |          |          |          |           |                             |
|------------|---|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------------------------|
|            | вакууме   |          |           |           |          |           | летняя               |          |          |          |           |                             |
| 4.2        | Тема. Магнитное поле в вакууме.<br>Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли                         | 2        |           |           | 2        |           | 1/<br>летняя         |          |          | 2        | 2         | ОПК-1.2                     |
| 4.3        | Тема. Магнитное поле в вакууме.<br>Конспект, собеседование, решение задач, подготовка к защите лабораторной работы, практическим занятиям | 2        |           |           |          | 4         | 1/<br>летняя         |          |          |          | 4         | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2         |
| 4.4        | Тема. Магнитное поле в веществе   | 2        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>летняя         |          |          |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 4.5        | Тема. Магнитное поле в веществе.<br>Конспект, решение задач, подготовка к практическому занятию   | 2        |           |           |          | 4         | 1/<br>летняя         |          |          |          | 4         | ОПК-1.1                     |
| 4.6        | Тема. Явление электромагнитной индукции   | 2        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>летняя         | 1        | 1        |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 4.7        | Тема. Явление электромагнитной индукции .<br>Конспект, решение задач, подготовка к практическому занятию                                  | 2        |           |           |          | 4         | 1/<br>летняя         |          |          |          | 4         | ОПК-1.1                     |
| 4.8        | Тема. Уравнения Максвелла   | 2        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>летняя         |          |          |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 4.9        | Тема. Уравнения Максвелла.<br>Конспект, решение задач, подготовка к практическому занятию   | 2        |           |           |          | 4         | 1/<br>летняя         |          |          |          | 3         | ОПК-1.1                     |
| <b>5.0</b> | <b>Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны. Волновая и квантовая оптика</b>   | <b>2</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>8</b> | <b>28</b> | <b>1/<br/>летняя</b> | <b>5</b> | <b>4</b> | <b>2</b> | <b>69</b> | <b>ОПК-1.1,<br/>ОПК-1.2</b> |
| 5.1        | Тема. Кинематика свободных гармонических колебаний  | 2        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>летняя         | 1        | 1        |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 5.2        | Тема. Кинематика свободных гармонических колебаний.<br>Конспект, решение задач, подготовка к практическому занятию                        | 2        |           |           |          | 4         | 1/<br>летняя         |          |          |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 5.3        | Тема. Динамика свободных гармонических колебаний  | 2        | 2         | 2         |          |           | 1/<br>летняя         | 1        | 1        |          | 2         | ОПК-1.1                     |
| 5.4        | Тема. Динамика свободных гармонических колебаний.<br>Определение ускорения свободного падения при помощи оборотного маятника              | 2        |           |           |          | 2         | 1/<br>летняя         |          |          |          |           | ОПК-1.2                     |
| 5.5        | Тема. Динамика свободных гармонических колебаний.   | 2        |           |           |          | 4         | 1/<br>летняя         |          |          |          | 2         | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2         |



|      |   |   |   |   |  |   |              |   |   |   |   |                     |
|------|---|---|---|---|--|---|--------------|---|---|---|---|---------------------|
|      | Конспект, решение задач, подготовка к защите лабораторной работы, практическому занятию   |   |   |   |  |   |              |   |   |   |   |                     |
| 5.6  | Тема. Затухающие и вынужденные колебания  | 2 | 2 | 2 |  |   | 1/<br>летняя | 1 |   |   | 2 | ОПК-1.1             |
| 5.7  | Тема. Затухающие и вынужденные колебания. Конспект, решение задач, подготовка к практическому занятию   | 2 |   |   |  | 4 | 1/<br>летняя |   |   |   | 2 | ОПК-1.1             |
| 5.8  | Тема. Переменный ток  | 2 | 2 | 2 |  |   | 1/<br>летняя | 1 | 1 |   | 2 | ОПК-1.1             |
| 5.9  | Тема. Переменный ток. Последовательное соединение проводников в цепи переменного тока   | 2 |   |   |  | 2 | 1/<br>летняя |   |   |   |   | ОПК-1.2             |
| 5.10 | Тема. Переменный ток. Конспект, решение задач, подготовка к защите лабораторной работы, практическому занятию                                   | 2 |   |   |  | 4 | 1/<br>летняя |   |   |   | 2 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 |
| 5.11 | Тема. Механические и электромагнитные волны   | 2 | 2 | 2 |  |   | 1/<br>летняя |   |   |   | 2 | ОПК-1.1             |
| 5.12 | Тема. Механические и электромагнитные волны. Конспект, решение задач, подготовка к практическому занятию  | 2 |   |   |  | 3 | 1/<br>летняя |   |   |   | 2 | ОПК-1.1             |
| 5.13 | Тема. Волновая оптика. Интерференция и дифракция света  | 2 | 2 | 2 |  |   | 1/<br>летняя | 1 | 1 |   | 2 | ОПК-1.1             |
| 5.14 | Тема. Волновая оптика. Интерференция и дифракция света. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки                        | 2 |   |   |  | 2 | 1/<br>летняя |   |   |   |   | ОПК-1.2             |
| 5.15 | Тема. Волновая оптика. Интерференция и дифракция света. Конспект, решение задач, подготовка к защите лабораторной работы, практическому занятию | 2 |   |   |  | 3 | 1/<br>летняя |   |   |   | 3 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 |
| 5.16 | Тема. Волновая оптика. Взаимодействие света с веществом   | 2 | 2 | 2 |  |   | 1/<br>летняя |   |   |   | 2 | ОПК-1.1             |
| 5.17 | Тема. Волновая оптика. Взаимодействие света с веществом. Конспект, решение задач, подготовка к практическому занятию                            | 2 |   |   |  | 3 | 1/<br>летняя |   |   |   | 4 | ОПК-1.1             |
| 5.18 | Тема. Квантовая природа излучения   | 2 | 2 | 2 |  |   | 1/<br>летняя |   |   |   | 2 | ОПК-1.1             |
| 5.19 | Тема. Квантовая природа излучения. Изучение явления внешнего фотоэффекта  | 2 |   |   |  | 2 | 1/<br>летняя |   |   | 2 | 2 | ОПК-1.2             |
| 5.20 | Тема. Квантовая природа излучения.  | 2 |   |   |  | 3 | 1/<br>летняя |   |   |   | 4 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 |

|            |  |          |           |          |          |           |                      |          |          |          |           |                             |                     |
|------------|--|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------------------------|---------------------|
|            | Конспект, решение задач, подготовка к защите лабораторной работы, практическому занятию  |          |           |          |          |           |                      |          |          |          |           |                             |                     |
| 5.21       | Выполнение контрольной работы № 3 «Электромагнетизм. Оптика»   | 2        |           |          |          |           | 1/<br>летняя         |          |          |          |           | 30                          | ОПК-1.1             |
| <b>6.0</b> | <b>Раздел 6. Квантовая механика. Физика атома. Основы физики твердого тела. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц</b> | <b>2</b> | <b>10</b> | <b>8</b> | <b>7</b> | <b>15</b> | <b>1/<br/>летняя</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>0</b> | <b>48</b> | <b>ОПК-1.1,<br/>ОПК-1.2</b> |                     |
| 6.1        | Тема. Основы квантовой механики  | 2        | 2         | 2        |          |           | 1/<br>летняя         | 1        | 1        |          |           | 2                           | ОПК-1.1             |
| 6.2        | Тема. Основы квантовой механики. Конспект, решение задач, подготовка к практическому занятию   | 2        |           |          |          | 3         | 1/<br>летняя         |          |          |          |           | 2                           | ОПК-1.1             |
| 6.3        | Тема. Основы теории атома  | 2        | 2         | 2        |          |           | 1/<br>летняя         |          |          |          |           | 2                           | ОПК-1.1             |
| 6.4        | Тема. Основы теории атома. Исследование спектров водорода и гелия  | 2        |           |          | 2        |           | 1/<br>летняя         |          |          |          |           |                             | ОПК-1.2             |
| 6.5        | Тема. Основы теории атома. Конспект, решение задач, подготовка к защите лабораторной работы, практическому занятию                   | 2        |           |          |          | 3         | 1/<br>летняя         |          |          |          |           | 2                           | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 |
| 6.6        | Тема. Основы физики твердого тела. Квантовые статистики  | 2        | 2         | 2        |          |           | 1/<br>летняя         |          | 1        |          |           |                             | ОПК-1.1             |
| 6.7        | Тема. Основы физики твердого тела. Квантовые статистики. Конспект, решение задач, подготовка к практическому занятию                 | 2        |           |          |          | 3         | 1/<br>летняя         |          |          |          |           | 2                           | ОПК-1.1             |
| 6.8        | Тема. Основы физики твердого тела. Свойства твердых тел  | 2        | 2         |          |          |           | 1/<br>летняя         |          |          |          |           | 2                           | ОПК-1.1             |
| 6.9        | Тема. Основы физики твердого тела. Свойства твердых тел. Исследование вольтамперной характеристики полупроводникового диода          | 2        |           |          | 2        |           | 1/<br>летняя         |          |          |          |           |                             | ОПК-1.2             |
| 6.10       | Тема. Основы физики твердого тела. Свойства твердых тел. Конспект, решение задач, подготовка к защите лабораторной работы            | 2        |           |          |          | 3         | 1/<br>летняя         |          |          |          |           | 2                           | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 |
| 6.11       | Тема. Физика атомного ядра. Элементарные частицы.  | 2        | 2         | 2        |          |           | 1/<br>летняя         |          |          |          |           | 2                           | ОПК-1.1             |
| 6.12       | Тема. Физика атомного  | 2        |           |          | 3        |           | 1/<br>летняя         |          |          |          |           |                             | ОПК-1.2             |

|      |  |   |  |  |    |              |  |  |    |    |                     |
|------|--|---|--|--|----|--------------|--|--|----|----|---------------------|
|      | ядра. Элементарные частицы.<br>Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям  |   |  |  |    | летняя       |  |  |    |    |                     |
| 6.13 | Тема. Физика атомного ядра. Элементарные частицы.<br>Конспект, решение задач, подготовка к защите лабораторной работы, практическому занятию | 2 |  |  | 3  | 1/<br>летняя |  |  |    | 2  | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 |
| 6.14 | Выполнение контрольной работы № 4<br>«Квантовая механика»  | 2 |  |  |    | 1/<br>летняя |  |  |    | 30 | ОПК-1.1             |
| 7.0  | Форма промежуточной аттестации – экзамен   | 2 |  |  | 36 | 1/<br>летняя |  |  | 18 |    | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 |

\* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела или для каждой темы или для каждого вида работы.

### 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

### 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1 Учебная литература

##### 6.1.1 Основная литература

|                                 | Библиографическое описание  | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---------------------------------|---|----------------------------------|
| 6.1.1.1                         | Краткий курс общей физики : учебное пособие / И. А. Старостина, Е. В. Бурдова, О. И. Кондратьева [и др.] ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 377 с. : ил., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428788">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428788</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1691-1. – Текст: электронный.<br>(дата обращения: 23.04.2024) | онлайн                           |
| 6.1.1.2                         | Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2008 (переизд. 1985, 1990, 1998, 1999, 2000, 2001, 2004, 2007)   | 375                              |
| 6.1.1.3                         | Шапиро, С. В. Курс физики : учебное пособие / С. В. Шапиро ; Уфимский государственный университет экономики и сервиса (УГУЭС). – Уфа : Уфимский государственный университет экономики и сервиса, 2013. – 248 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445140">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445140</a> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-88469-613-6. – Текст: электронный.<br>(дата обращения: 23.04.2024)  | онлайн                           |
| 6.1.2 Дополнительная литература |   |                                  |
|                                 | Библиографическое описание  | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
| 6.1.2.1                         | Барсуков, В. И. Молекулярная физика и начала термодинамики : учебное пособие / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 128 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444634">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444634</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1390-3. – Текст : электронный.<br>(дата обращения: 23.04.2024)  | онлайн                           |

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| 6.1.2.2  | Дубровский, В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосибирский государственный технический университет. – 2-е издание, испр. и доп. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 184 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438309">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438309</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2686-9. – Текст : электронный.<br>(дата обращения: 23.04.2024) | онлайн                               |
| 6.1.2.3  | Заманова, Г. И. Механика и молекулярная физика : учебное пособие / Г. И. Заманова, Р. Р. Шафеев. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 52 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272315">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272315</a> – ISBN 978-5-4475-3894-1. – DOI 10.23681/272315. – Текст : электронный.<br>(дата обращения: 23.04.2024)  | онлайн                               |
| 6.1.2.4  | Кузнецов, С. И. Справочник по физике : учебное пособие / С. И. Кузнецов, К. И. Рогозин ; Министерство образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Томский государственный университет (НИ ТГУ). – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2014. – 220 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442117">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442117</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4387-0443-0. – Текст : электронный.<br>(дата обращения: 23.04.2024)                       | онлайн                               |
| 6.1.2.5  | Общая физика : молекулярная физика и термодинамика. Атомная, квантовая и ядерная физика. Физика твёрдого тела : учебное пособие / Ю. М. Головин, Ю. П. Ляшенко, В. Н. Холодилин, В. М. Поликарпов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013. – 96 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277709">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277709</a> – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.<br>(дата обращения: 23.04.2024)                      | онлайн                               |
| 6.1.2.6  | Чертов А.Г. Воробьев А.А. Задачник по физике: Учебн. пособие для втузов. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Физико-математической литературы, 2006. – 640 с. – ISBN 5-94052-098-7  | 100                                  |
| <b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b> |  |                                      |
|  | Библиографическое описание   | Кол-во экз. в библиотеке/онлайн/ЭИОС |
| 6.1.3.1  | Виноградова Л.В., Никитин В.М. Физика. Часть 1. Основы механики методические указания на практические занятия для студентов очной и заочной форм обучения всех инженерно-технических специальностей.– 2-е изд., стер. - Чита: ЗаБИЖТ, 2016. – 43 с. [Электронный ресурс]: <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=20579.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=20579.pdf</a><br>(дата обращения: 23.04.2024)  | 20/онлайн/ЭИОС                       |
| 6.1.3.2  | Никитин В.М. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: лабораторный практикум: учебное пособие / В.М. Никитин, Л.В. Виноградова, А.А. Калашников, М.С. Иванов. – Чита: ЗаБИЖТ, 2016. – 137 с. ISBN 978-5-9908859-8-1 [Электронный ресурс]: <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=21632.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=21632.pdf</a><br>(дата обращения: 23.04.2024)  | 60/онлайн/ЭИОС                       |
| 6.1.3.3  | Никитин В.М., Авсеенко Н.Д., Виноградова Л.В., Коновалова Н.А. Электромагнитное излучение и безопасность человека: учебное пособие для студентов всех специальностей и форм обучени по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности», «Физика», «Техника безопасности», «Экология», «Охрана труда». Чита: ЗаБИЖТ, 2016. – 129 с. [Электронный ресурс]: <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23527.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23527.pdf</a><br>(дата обращения: 23.04.2024)  | онлайн/ ЭИОС                         |

|          |   |                    |
|----------|---|--------------------|
| 6.1.3.4  | <p>Никитин В.М., Виноградова Л.В. Физика: учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Физика» для студентов специальностей 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов». – переизд., с изм. и доп. – Чита: ЗаБИЖТ, 2019. – с. 106.</p> <p>[Электронный ресурс]:<br/> <a href="https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=26784.pdf">https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=26784.pdf</a><br/> (дата обращения: 23.04.2024)</p>        | онлайн/ ЭИОС       |
| 6.1.3.5  | <p>Никитин В.М., Виноградова Л.В. Физический практикум. Часть 1: учебное пособие по дисциплине «Физика» для студентов специальностей 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов». – переизд., с изм. и доп.- Чита: ЗаБИЖТ, 2019. – с. 110</p> <p>[Электронный ресурс]:<br/> <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=26761.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=26761.pdf</a><br/> (дата обращения: 23.04.2024)</p>                                     | 2/онлайн/<br>ЭИОС  |
| 6.1.3.6  | <p>Никитин В.М., Виноградова Л.В. Физический практикум. Часть 2: учебное пособие по дисциплине «Физика» для студентов специальностей 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов». – переизд., с изм. и доп. – Чита: ЗаБИЖТ, 2019. – с. 122</p> <p>[Электронный ресурс]:<br/> <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=26785.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=26785.pdf</a><br/> (дата обращения: 23.04.2024)</p>                                    | 2/онлайн/<br>ЭИОС  |
| 6.1.3.7  | <p>Никитин В.М., Виноградова Л.В., Калашников А.А., Иванов М.С. Электричество и электромагнетизм: лабораторный практикум. Часть 2: учебное пособие по дисциплине «Физика» для студентов инженерно-технических специальностей. – Чита: ЗаБИЖТ, 2017. – 108 с.</p> <p>[Электронный ресурс]:<br/> <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23561.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23561.pdf</a><br/> (дата обращения: 23.04.2024)</p>  | 5/онлайн/<br>ЭИОС  |
| 6.1.3.8  | <p>Никитин В.М., Виноградова Л.В., Калашников А.А., Розе С.Н., Шульга Г.Г., Иванов М.С. Оптика. Основы квантовой физики: лабораторный практикум: учебное пособие по дисциплине «Физика» для студентов инженерно-технических специальностей. – Чита: ЗаБИЖТ, 2018. – 171 с. – ISBN 978-5-9500770-9-8</p> <p>[Электронный ресурс]:<br/> <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23528.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23528.pdf</a><br/> (дата обращения: 23.04.2024)</p>                           | 12/онлайн/<br>ЭИОС |
| 6.1.3.9  | <p>Никитин В.М.. Основы волновой оптики и квантовой механики: учебное пособие по дисциплине «Физика» для студентов очной и заочной форм обучения инженерно-технических специальностей / В. М. Никитин, Л.В. Виноградова. – 2-е изд., стереот. – Чита: ЗаБИЖТ, 2016. – 168 с. – ISBN 978-5-99008860-5-6</p> <p>[Электронный ресурс]:<br/> <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23519.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23519.pdf</a><br/> (дата обращения: 23.04.2024)</p>                        | 54/онлайн/<br>ЭИОС |
| 6.1.3.10 | <p>Физика. Часть 1: Учебно-методическое пособие по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения специальностей 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» / Виноградова Л.В., Никитин В.М., Иванов М.С., Калашников А.А. – Чита: ЗаБИЖТ, 2019. – с. 65.</p> <p>[Электронный ресурс]:<br/> <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=26702.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=26702.pdf</a><br/> (дата обращения: 23.04.2024)</p> | онлайн/ ЭИОС       |
| 6.1.3.11 | <p>Физика. Часть 2: Учебно-методическое пособие по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения специальностей 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» / Виноградова Л.В., Никитин В.М., Иванов М.С., Калашников А.А. – Чита: ЗаБИЖТ, 2019. С. 66.</p> <p>[Электронный ресурс]:<br/> <a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=26704.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=26704.pdf</a><br/> (дата обращения: 23.04.2024)</p>   | онлайн/ ЭИОС       |

|  |   |                    |
|--|---|--------------------|
| 6.1.3.12   | Шульга Г.Г., Никитин В.М. Физика. Часть 2. Молекулярная физика и термодинамика методические указания на практические занятия для студентов очной и заочной форм обучения всех инженерно-технических специальностей. – 3-е изд., стер - Чита: ЗаБИЖТ, 2016 – 23 с.<br>[Электронный ресурс]:<br><a href="http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=20539.pdf">http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=20539.pdf</a><br>(дата обращения: 23.04.2024) | 19/онлайн/<br>ЭИОС |
| <b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>  |   |                    |
| 6.2.1  | АСУ Библиотека ЗаБИЖТ <a href="http://zabizht.ru">http://zabizht.ru</a>   |                    |
| 6.2.2  | ЭБС "Университетская библиотека Online" <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>   |                    |
| <b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b> |   |                    |
| <b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>                           |   |                    |
| 6.3.1.1  | Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11  |                    |
| 6.3.1.2  | Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08   |                    |
| 6.3.1.3  | Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License   |                    |
| 6.3.1.4  | АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009  |                    |
| 6.3.1.5  | БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009   |                    |
| <b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>                |   |                    |
| 6.3.2.1  | Не предусмотрено  |                    |
| <b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>                         |   |                    |
| 6.3.3.1  | Не предусмотрено  |                    |
| <b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>                            |   |                    |
| 6.4.1  | Не предусмотрено  |                    |

| <b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,<br/>НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА<br/>ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> |  |
|---|--|
| 1   | Учебный и лабораторный корпуса ЗаБИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11  |
| 2   | Учебная аудитория 417 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), мультимедиапроектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины   |
| 3   | Учебная аудитория 403 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), мультимедиапроектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины |
| 4   | Учебная аудитория 418 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), мультимедиапроектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины   |
| 5   | Учебная аудитория 406 для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения практических занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины  |
| 6   | Учебная аудитория 312 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и   |

|    |   |
|----|---|
|    | индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), блоки электронные, установка для измерения вязкости трансформаторного масла, штангенциркуль, пирометр, установка лабораторная «Машина Атвуда», установка для определения коэффициента вязкости ФПТ-1, установка для определения отношения удельных теплоемкостей воздуха при постоянном давлении, установка для определения энтропии при плавлении олова ФПТ – 1-11, установка лабораторная «Маятник Масквелла», установка лабораторная «Маятник наклонный», установка лабораторная «Соударения шаров», установка для определения вращательных движений Обербека, микролаборатория по молекулярной физике и термодинамике, барометр, лабораторный набор «Тепловые явления», лабораторный набор исследования процессов в газах, установка «Крутильный маятник»), служащими для представления учебной информации большой аудитории |
| 7  | Учебная аудитория 313 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), интерактивный комплекс ViewSonic, выпрямители, генераторы, прибор изучения гистерезиса ферромагнитных материалов, модули ФПЭ, осциллографы, набор лабораторный «Электричество», мост постоянного тока, универсальный стенд по физике, прибор магазин сопротивления, амперметры, вольтметры, реостаты, установка «Измерение удельного сопротивления резистивного провода», установка «Физический маятник», установка «Оборотный маятник»), служащими для представления учебной информации большой аудитории  |
| 8  | Учебная аудитория 314 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук (переносной), интерактивный комплекс ViewSonic, генераторы, микро лаборатория по квантовым явлениям, мост постоянного тока, набор спектральных трубок СН-1, осциллограф, поляриметр П161, универсальные стенды по физике, амперметры, вольтметры, лабораторный набор «Геометрическая оптика», прибор для измерения длины световой волны, спектроскоп двухтрубный без подставки, оптическая микро лаборатория, пирометр), служащими для представления учебной информации большой аудитории   |
| 9  | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ.<br>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:<br>– читальный зал;<br>– 1.10, 2.17   |
| 10 | Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия  |

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебной деятельности | Организация учебной деятельности обучающегося   |
|--------------------------|---|
| Лекция                   | <p>На лекциях обучающиеся получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Слушание и запись лекций – сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Слушая лекции, надо отвлечься при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые обучающиеся просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае обучающийся механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.</p> <p>Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше</p> |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
|                             | <p>подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Работая над конспектом лекций, нужно использовать не только учебник, но и рекомендованную дополнительную литературу. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Функция обучающегося – не только переработать информацию, но и активно включиться в открытие неизвестного для себя знания.</p> <p>Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций: Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.</p> <p>Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.</p> <p>В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.</p> <p>В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии</p> |
| <p>Практическое занятие</p> | <p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p>   |
| <p>Лабораторное занятие</p> | <p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натуральных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов протекающих в них при этом и т.д.;</li> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного</li> </ul>  |



эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;

- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;
- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;
- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;
- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);
- наблюдение развития явлений, процессов и др.

Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.

По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:

- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;
- аналитические работы, используемые для получения новой информация на основе формализованных методов;
- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.

При выполнении обучающимися лабораторных работ следует учитывать, что наряду с основной целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у обучающихся формируются дополнительные практические навыки обращения с нормативно-технической документацией, WEB и Internet ресурсами и т.д., а также умения работы с различными макетами, приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, ПК, ПО и т.д., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, и научно-исследовательские умения (искать, наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, моделировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты и т.д.), а также проектно-изыскательские, проблемно-поисковые, проблемно-деятельностные и иные умения.

В целях реализации компетентностного подхода при проведении лабораторных работ используются активные и интерактивные формы их проведения (обучающие фильмы, презентации, деловые игры, разбор конкретных ситуаций по итогам проведения лабораторной работы, индивидуальные творческие задания и т.п.) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития компетенций обучающихся.

Лабораторная работа является таким видом учебного занятия, который проводится в специально отведенном помещении. Длится занятия не менее двух часов. Кроме самостоятельной работы обучающихся, необходим и инструктаж преподавателей, а также совместное обсуждение выполненной работы.

Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теорию. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину.

Лабораторные работы можно условно разделить на несколько видов таких, как репродуктивные, поисковые и частично-поисковые. При проведении репродуктивных лабораторных работ обучающиеся пользуются подробными инструкциями, где сформулированы: цель лабораторной работы, объяснения (теория, главные характеристики), оборудование, аппаратура, описание материалов, порядок выполнения работ, таблицы, выводы, контрольные вопросы и нужная литература.

При частично-поисковых лабораторных работах от обучающихся требуют самостоятельного подхода к выполнению задания, то есть им необходимо самим осуществлять действия, подбирать справочную и специальную литературу и другое.

При поисковых лабораторных работах обучающиеся сами решают новую для них проблему, руководствуясь только своими теоретическими знаниями.

Качественная лабораторная работа представляет собой соблюдение всех трех методик, когда обучающийся, опираясь на собственное мнение и взгляды преподавателей, прорабатывает проблему и находит решения.

Помимо всего прочего, лабораторные работы могут проходить в трех вариантах: фронтальные, групповые и индивидуальные.

Фронтальная лабораторная работа занимает всех обучающихся для выполнения одной и той же работы.

Групповая форма организации лабораторных работ предполагает, что обучающиеся собираются в группу из нескольких человек и делают совместно задание. Индивидуальная форма, говорит сама за себя, обучающийся в этом случае анализирует информацию самостоятельно.

|   |   |
|---|---|
|   | <p>Отчет по выполнению лабораторных работ выполняется в отдельной тетради, проверяется преподавателем и возвращается обучающемуся.</p>  |
| Самостоятельная работа  | <p>Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный материал, задания выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал дисциплины, предусмотренный учебным планом, для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах</p> |
| <p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p> |   |

## **Приложение № 1 к рабочей программе**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Института, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, практике. С учетом действующего в Институте Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) или прохождения практики;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Физика» участвует в формировании компетенции:

ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий

### очная форма обучения

| №         | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)   | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*)  |
|-----------|--|--|---------------------------------------|---|
| 1 семестр |  |  |                                       |   |
| 1         | Текущий контроль                               | Раздел 1. Механика.<br>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.<br>Раздел 3. Электричество.  | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2                   | Конспект (письменно), диктант по формулам (письменно), защита лабораторной работы (письменно, устно), разноуровневые задачи (письменно), тестирование (компьютерные технологии) |
| 2         | Промежуточная аттестация                       | Раздел 1. Механика.<br>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика<br>Раздел 3. Электричество  | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2                   | Зачет (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)   |
| 2 семестр |  |  |                                       |   |
| 1         | Текущий контроль                               | Раздел 4. Электромагнетизм.<br>Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны. Волновая и квантовая оптика.<br>Раздел 6. Квантовая механика. Физика атома. Основы физики твердого тела. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2                   | Конспект (письменно), диктант по формулам (письменно), защита лабораторной работы (письменно, устно), разноуровневые задачи (письменно), тестирование (компьютерные технологии) |
| 2         | Промежуточная аттестация                       | Раздел 4. Электромагнетизм.<br>Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны. Волновая и квантовая оптика.<br>Раздел 6. Квантовая механика. Физика атома. Основы физики твердого тела. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2                   | Экзамен (собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии)   |

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий

### заочная форма обучения

| №                    | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)  | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*)  |
|----------------------|--|---|---------------------------------------|---|
| 1 курс зимняя сессия |  |   |                                       |   |
| 1                    | Текущий контроль                               | Раздел 1. Механика.<br>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика<br>Раздел 3. Электричество | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2                   | Защита лабораторной работы (письменно, устно), разноуровневые задачи (письменно), конспект (письменно), |

|                      |                          |  |                     |   |
|----------------------|--------------------------|--|---------------------|---|
|                      |                          |  |                     | диктант по формулам (письменно), тест (компьютерные технологии), контрольные работы № 1 «Механика», № 2 «Молекулярная физика. Термодинамика. Электростатика» (письменно)  |
| 2                    | Промежуточная аттестация | Раздел 1. Механика.<br>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика<br>Раздел 3. Электричество  | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 | Зачет (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)   |
| 1 курс летняя сессия |                          |  |                     |   |
| 1                    | Текущий контроль         | Раздел 4. Электромагнетизм.<br>Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны. Волновая и квантовая оптика.<br>Раздел 6. Квантовая механика. Физика атома. Основы физики твердого тела. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 | Защита лабораторной работы (письменно, устно), разноуровневые задачи (письменно), конспект (письменно), собеседование (устно), диктант по формулам (письменно), тест (компьютерные технологии), контрольные работы № 3 «Электромагнетизм. Оптика», № 4 «Квантовая механика» (письменно) |
| 2                    | Промежуточная аттестация | Раздел 4. Электромагнетизм.<br>Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны. Волновая и квантовая оптика.<br>Раздел 6. Квантовая механика. Физика атома. Основы физики твердого тела. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2 | Экзамен (Собеседование), экзамен – тестирование (компьютерные технологии)   |

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

### **Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования. Описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

| № | Наименование оценочного средства               | Краткая характеристика оценочного средства  | Представление оценочного средства в ФОС  |
|---|--|---|--|
| 1 | Контрольная работа (К)                         | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся   | Типовое задание для выполнения контрольной работы  |
| 2 | Конспект                                       | Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся  | Темы конспектов  |
| 3 | Диктант по формулам                            | Средство проверки знания основных формул и законов физики. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся  | Перечень формул (вопросов) по темам дисциплины   |
| 4 | Разноуровневые задачи                          | Различают задачи:<br>– репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся;<br>– реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся;<br>– творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Типовые разноуровневые задачи  |
| 5 | Тестирование (компьютерные технологии)         | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся  | Фонд тестовых заданий  |
| 6 | Защита лабораторной работы                     | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся  | Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты |
| 7 | Зачет  | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся   | Перечень теоретических вопросов и типовое (ые) практическое (ие) задание (я) к зачету          |
| 8 | Тест – промежуточная аттестация в форме зачета | Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся   | Фонд тестовых заданий  |

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
| 9  | Экзамен  | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся  | Перечень теоретических вопросов и типовое (ые) практическое (ие) задание (я) к экзамену (образец экзаменационного билета) |
| 10 | Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена | Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Фонд тестовых заданий   |

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения физики при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена.**

**Шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

| Шкалы оценивания      |              | Критерии оценивания  | Уровень освоения компетенций |
|-----------------------|--------------|--|------------------------------|
| «отлично»             | «зачтено»    | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы   | Высокий                      |
| «хорошо»              |              | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов  | Базовый                      |
| «удовлетворительно»   |              | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы | Минимальный                  |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов  | Компетенции не сформированы  |

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета:

| Шкала оценивания | Критерии оценивания   |
|------------------|---|
| «зачтено»        | Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования |
| «не зачтено»     | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |



Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена:

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания   |
|-----------------------|---|
| «отлично»             | Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования   |
| «хорошо»              | Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования    |
| «удовлетворительно»   | Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования    |
| «неудовлетворительно» | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Контрольная работа

| Шкала оценивания | Критерии оценивания   |
|------------------|---|
| «зачтено»        | Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями |
|                  | Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы                                    |
|                  | Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень   |
| «не зачтено»     | Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений  |

#### Конспект

| Шкала оценивания | Критерии оценивания  |
|------------------|--|
| «зачтено»        | Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры                                       |
|                  | Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично |
|                  | Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют                            |
| «не зачтено»     | Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше   |

#### Диктант по формулам

Десять заданий, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в двухбалльную систему происходит следующим образом:

| Число набранных баллов | Шкала оценивания |
|------------------------|------------------|
| 10 баллов              | «зачтено»        |
| 9 баллов               |                  |
| 8 баллов               |                  |
| меньше восьми баллов   | «не зачтено»     |

### Разноуровневые задачи

| Шкала оценивания | Критерии оценивания   |
|------------------|---|
| «зачтено»        | Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены            |
|                  | Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены |
|                  | Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.                 |
|                  | Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены       |
| «не зачтено»     | Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу                               |

### Защита лабораторной работы

| Шкала оценивания | Критерии оценивания  |
|------------------|--|
| «зачтено»        | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.<br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме   |
|                  | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.<br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета) |
|                  | Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.<br>Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами   |
|                  | Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.<br>Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.<br>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки   |
| «не зачтено»     | Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.<br>Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.<br>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки   |

### Тестирование – текущий контроль:

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания   |
|-----------------------|---|
| «отлично»             | Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования   |
| «хорошо»              | Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования    |
| «удовлетворительно»   | Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования    |
| «неудовлетворительно» | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |

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

#### 3.1 Типовые задания для выполнения контрольных работ

Варианты заданий для выполнения контрольных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Рабочей программой предусмотрено выполнении четырех контрольных работ. Количество задач в каждой контрольной работе – 8.

Ниже приведен образец типовой задачи из контрольной работы, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Образец типовой задачи контрольной работы № 1 «Механика»

Решить задачу согласно варианту. На материальную точку массой  $m$  (рис.) действует сила тяги  $F$ , направленная под углом  $\alpha$  к оси  $x$ . Тело начинает скользить по горизонтальной поверхности, и за время  $t$  оно проходит путь  $s=1$ м. Найти неизвестные величины, обозначенные в табл. 4.2 знаком «?». Ускорение свободного падения считать равным

$$g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}.$$

Условные обозначения физических величин:

$a$  – ускорение тела;

$N$  – нормальная реакция опоры;

$F_{тр}$  – сила трения;

$mg$  – сила тяжести;

$v$  – скорость тела в конце пути;

$\mu$  – коэффициент трения скольжения тела;

$A$  – работа силы тяги на пути  $s$ ;

$E_{кин}$  – кинетическая энергия тела в конце пути.

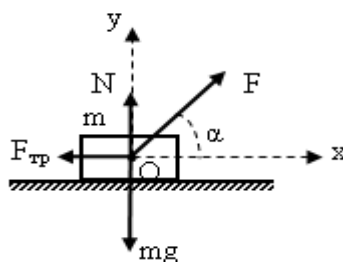


Рис. Схематическое изображение сил, действующих на материальную точку

| № вар | Физические величины и единицы измерения |                   |          |       |         |          |         |              |                        |           |                |          |
|-------|---|-------------------|----------|-------|---------|----------|---------|--------------|------------------------|-----------|----------------|----------|
|       | $F$ , Н                                 | $\alpha$ , градус | $m$ , кг | $\mu$ | $t$ , с | $mg$ , Н | $N$ , Н | $F_{тр}$ , Н | $a$ , м/с <sup>2</sup> | $v$ , м/с | $E_{кин}$ , Дж | $A$ , Дж |
| 1     | 10                                      | 30                | 2,0      | 0,313 | 2       | ?        | ?       | ?            | ?                      | ?         | ?              | ?        |
| 2     | 15                                      | 45                | 2,0      | 0,818 | 2       | ?        | ?       | ?            | ?                      | ?         | ?              | ?        |
| 3     | 20                                      | 60                | 3,0      | 0,317 | 3       | ?        | ?       | ?            | ?                      | ?         | ?              | ?        |
| 4     | 22                                      | 60                | 3,0      | 0,792 | 3       | ?        | ?       | ?            | ?                      | ?         | ?              | ?        |
| 5     | 25                                      | 45                | 3,0      | 0,959 | 4       | ?        | ?       | ?            | ?                      | ?         | ?              | ?        |
| 6     | 50                                      | 30                | 4,0      | 1,266 | 4       | ?        | ?       | ?            | ?                      | ?         | ?              | ?        |
| 7     | 60                                      | 30                | 4,0      | 2,200 | 5       | ?        | ?       | ?            | ?                      | ?         | ?              | ?        |
| 8     | 60                                      | 45                | 5,0      | 3,730 | 5       | ?        | ?       | ?            | ?                      | ?         | ?              | ?        |

|    |    |    |     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|----|----|-----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9  | 60 | 30 | 4,5 | 0,800 | 6 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| 10 | 20 | 60 | 3,0 | 0,786 | 6 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |

### 3.2 Темы конспектов

Темы конспектов выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены темы конспектов, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

#### Темы конспектов

##### **Раздел 1. Механика.**

1. Связь физики с другими науками. Типы физических величин.
2. Применение второго закона Ньютона.
3. Реактивное движение.
4. Физические поля. Закон сохранения энергии. Золотое правило механики
5. Гироскопы и их применение

##### **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

1. Звуки и газовые законы
2. Проблема вечного двигателя
3. Статистический смысл второго начала термодинамики. Явления переноса. Роль явлений переноса

##### **Раздел 3. Электричество**

1. Применение электризации в технике
2. Применение тепловых свойств тока
3. Конденсаторы и их применение.
4. Роль диэлектриков в технике
5. Резисторы
6. Применение электролиза

##### **Раздел 4. Электромагнетизм.**

1. Виды магнитных взаимодействий.
2. Ферромагнетики
3. Генераторы.

##### **Раздел 5. Механические и электромагнитные колебания и волны. Волновая и квантовая оптика.**

1. Роль резонанса в технике
2. Квазистационарные токи
3. Применение волн

##### **Раздел 6. Квантовая механика. Физика атома. Основы физики твердого тела.**

##### **Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.**

1. Просветленная оптика
2. Электронный микроскоп
3. Применение полупроводниковой техники

### 3.3 Типовые задания к диктанту по формулам

Задания к диктантам по формулам не выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового диктанта по формулам, соответствующего теме рабочей программы дисциплины.

## Образец типового варианта по формулам по теме «Термодинамика»

Предел длительности контроля – 10-12 минут. Студентам предлагается записать формулы для нахождения соответствующих физических величин.

Предлагаемое количество заданий – 10 заданий.

- 1) Внутренняя энергия газа.
- 2) Работа газа.
- 3) Теплота, получаемая газом.
- 4) Какой газовый процесс называется адиабатным?
- 5) Первое начало термодинамики.
- 6) Вычисление молярной теплоемкости при изохорном процессе, при изобарном процессе.
- 7) Работа газа при изотермическом процессе.
- 8) Работа газа при изохорном процессе.
- 9) Работа газа при изобарном процессе.
- 10) Работа газа при адиабатном процессе.

### 3.4 Типовые разноуровневые задачи

Разноуровневые задачи выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗАБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец разноуровневой задачи по теме, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Образец репродуктивных задач по теме «Магнитное поле в вакууме»

1. Закон Ампера - это...

Варианты ответа:

- А)  $I = \frac{U}{R}$
- Б)  $F = ma$
- В)  $dF = I dl B \sin\alpha$
- Г)  $\Phi = B S \cos\alpha$

2. Формула  $F = q v B \sin\alpha$  - это

Варианты ответа:

- А) закон Ампера,
- Б) закон Ома.
- В) закон Лоренца,
- Г) формула магнитного потока.

3. Принцип суперпозиции магнитных полей:

Варианты ответа:

- А)  $\mathbf{B} = \mathbf{B}_1 + \mathbf{B}_2 + \dots + \mathbf{B}_n$
- Б)  $I = \frac{U}{R}$
- В)  $F = q v B \sin\alpha$
- Г)  $F = ma$

### 3.5 Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Задания для выполнения лабораторных работ и примерные перечни вопросов для их защиты выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, предусмотренная рабочей программой дисциплины.

Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Лабораторная работа «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»

Задание для выполнения лабораторной работы

1. Взять дифракционную решетку, поместить включенный источник за экраном и посмотреть через решетку на экран.
2. Перемещая экран, добиться четкого изображения спектров.
3. По линейке измерить расстояние до экрана  $OB$
4. По шкале экрана измерить расстояние до красного спектра 1-го порядка от  $O$ . Измерения проводить слева и справа.
5. Зная катеты  $BC_1$  и  $BC_2$ , можно найти угол  $\varphi$  и  $\sin\varphi$
6. По формуле вычислить длину волны красного света.

$$\lambda = \frac{d \cdot \sin\varphi}{m},$$

$$\sin\varphi = \frac{BC}{OB},$$

$$d \approx 0,01\text{мм} = 10^{-5}\text{м}$$

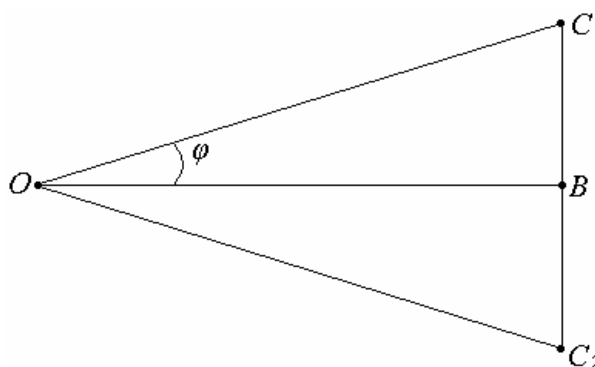


Рис. Схематическое изображение опыта

7. Аналогично провести измерения для спектра второго порядка ( $m = 2$ ).
8. То же самое проделать для фиолетового спектра. Все данные занести в табл. 2.1.

9. Сравнить полученные значения длин волн красного и фиолетового спектров с табличными значениями.

10. Сделать вывод.

Расчетная таблица

| ОВ =                                 |         | (см)          |               |                    |            |               |               |                    |
|--------------------------------------|---------|---------------|---------------|--------------------|------------|---------------|---------------|--------------------|
| Порядок максимума и его расположение | красный |               |               |                    | фиолетовый |               |               |                    |
|                                      | BC, см  | $\sin\varphi$ | $\lambda$ , м | $\lambda_{cp}$ , м | BC, см     | $\sin\varphi$ | $\lambda$ , м | $\lambda_{cp}$ , м |
| $m=1$<br>слева                       |         |               |               |                    |            |               |               |                    |
| $m=1$<br>справа                      |         |               |               |                    |            |               |               |                    |
| $m=2$<br>слева                       |         |               |               |                    |            |               |               |                    |
| $m=2$<br>слева                       |         |               |               |                    |            |               |               |                    |

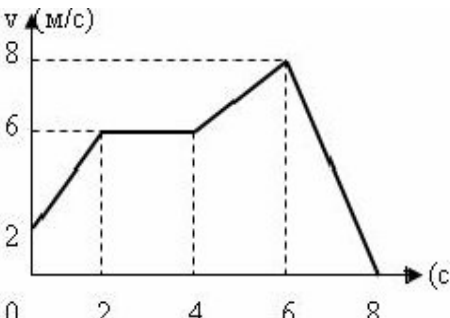
Примерный перечень вопросов для защиты лабораторной работы

1. Дать понятие дифракции, интерференции.
2. Как устроена дифракционная решетка?
3. Что такое постоянная дифракционной решетки?
- 4.) Указать, для каких лучей (красных или фиолетовых) в спектре данного порядка углы дифракции будут больше?
5. Почему при уменьшении постоянной решетки возрастает расстояние между максимумами?
6. Объяснить применение принципа Гюйгенса-Френеля к дифракции света.
7. Чем отличается дифракционная картина от одной щели от дифракционной картины от двух щелей?
8. Что такое зонная пластина? Как ее получить? Объяснить принцип ее действия.
9. Чем отличается дифракционный спектр от дисперсионного?
10. Чем отличаются физические механизмы образования дифракционной картины от одной щели и от дифракционной решетки?
11. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
12. Метод расчета дифракционной картины от одной щели.
13. Метод расчета дифракционной картины от круглого отверстия.
14. Как определить ширину главного максимума от одной щели?
15. Можно ли с помощью изучения дифракционных спектров известных спектральных линий оценить общее число щелей в дифракционной решетке?
16. Что такое дифракционный спектр? При каких условиях он наблюдается? Как теоретически определить ширину дифракционного спектра?
17. Почему изображения мелких, близко расположенных объектов в микроскопе сливаются в одно? Смысл формулы дифракционной решетки?
18. Как изменится дифракционная картина при увеличении общего числа щелей в дифракционной решетке?

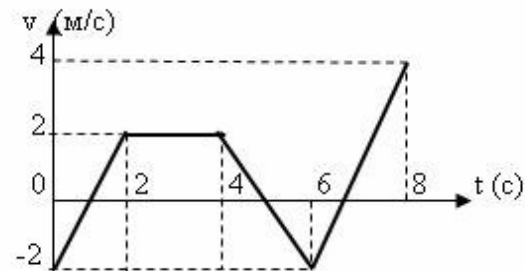
3.6 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

## Структура фонда тестовых материалов по дисциплине 1 семестр

| Индикатор достижения компетенции   | Тема   | Характеристика ТЗ | Количество тестовых заданий, типы ТЗ | Тестовые задания   |
|--|--|-------------------|--------------------------------------|--|
| ОПК-1.1.<br>Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов | Введение. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела | Знание            | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ                   | 1 Тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи – это <:материальная точка:> (Ответ записать с маленькой буквы)<br><br>2 Мгновенная путевая скорость определяется по формуле<br>1 $v = s'(t)$<br>2 $\langle v \rangle = \frac{\Delta s}{\Delta t}$<br>3 $\bar{v} = \bar{r}'(t)$<br>4 $\langle \bar{v} \rangle = \frac{\Delta \bar{r}}{\Delta t}$                          |
|  |  | Умение            | 3 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ                   | 3 По графику зависимости скорости движения тела от времени найти путь, пройденный телом в промежутке времени от 0 до 2 секунд.<br>#@3<br> Ответ дать в метрах: <:8:><br><br>4 По графику зависимости скорости движения тела от времени найти путь, пройденный телом в промежутке времени от 4 до 6 секунд. |





Ответ дать в метрах: <:2:>

5 Материальная точка равномерно движется по окружности. Установить соответствие между физическими величинами этого движения и их изменением с течением времени.

- 1 путь<|>растет прямо пропорционально времени
- 2 скорость<|>остается постоянна
- 3 ускорение<|>остается постоянна
- 4 нормальное ускорение<|>остается постоянна
- #!5/100% тангенциальное ускорение<|>равна нулю

6 Скорость тела меняется прямо пропорционально квадрату времени  $v = kt^2$  и в конце третьей секунды стала равной 5,4 м/с. Найти тангенциальное ускорение в конце пятой секунды. <:6:> м/с<sup>2</sup>.

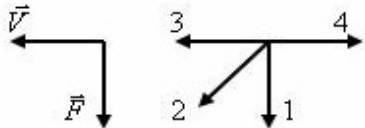
Действие

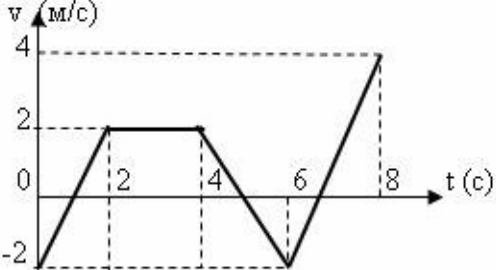
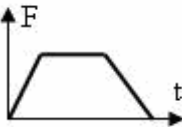
2 – ЗТЗ  
2 – ОТЗ

7 Найти закон прямолинейного движения тела, если его скорость меняется по закону  $V = 0.6t$  (м/с) и в момент времени  $t_0 = 0$  с модуль  $s_0 = 0$  м.

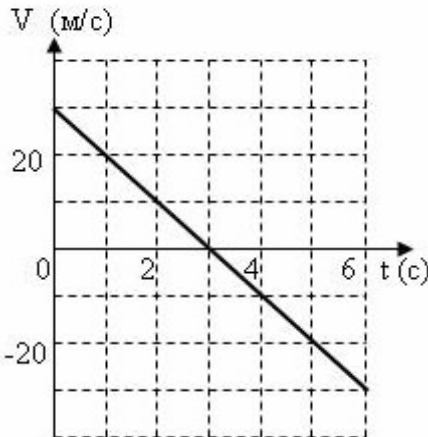
- 1  $s = 0,3t^2 + 1$
- 2  $s = 0,2t^2 + t$
- 3  $s = 0,3t^2$
- 4  $s = 0,2t^2$

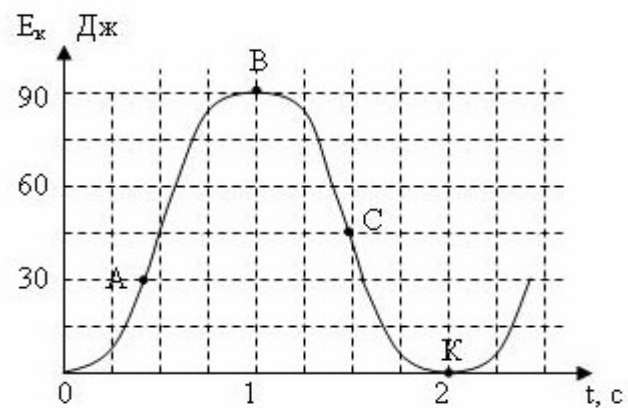
8 При прямолинейном движении материальной точки зависимость ускорения от времени имеет вид  $a = 2t$  (м/с<sup>2</sup>). Найти скорость точки в момент времени 2с, если начальная скорость равна 2 м/с. <:6:> м/с.

|  |   |               |                            |  |
|--|---|---------------|----------------------------|--|
|  |   |               |                            | <p>9 Материальная точка движется по окружности. Закон движения <math>S = 2 + 0,1t^3</math>.<br/>Найти тангенциальное ускорение точки.</p> <p>1 <math>a = 0,6t</math><br/>2 <math>a = 0,3t^2</math><br/>3 <math>a = 1,2</math><br/>4 <math>a = 0,1t^3</math></p> <p>10 Материальная точка движется по окружности. Закон движения <math>S = 4 + 0,2t^3</math>.<br/>Тангенциальное ускорение точки в момент времени <math>t</math> равно <math>\langle 2,4 \rangle</math> м/с<sup>2</sup>.</p>  |
|  | <p>Динамика<br/>материальной точки и<br/>поступательного<br/>движения твердого<br/>тела</p> | <p>Знание</p> | <p>1 – ОТЗ<br/>1 – ЗТЗ</p> | <p>11 Вблизи поверхности Земли брошен камень. От каких величин зависит его ускорение? Сопротивление воздуха не учитывать. (Выберите один или несколько верных ответов)</p> <p>1 от массы мяча<br/>2 от силы броска<br/><b>3 от массы Земли</b><br/><b>4 от радиуса Земли</b></p> <p>12 Согласно второго закона Ньютона сила равна скорости изменения <math>\langle</math>импульса<math>\rangle</math> тела. (ответ записать с маленькой буквы в родительном падеже)</p>  |
|  |   | <p>Умение</p> | <p>1 – ОТЗ<br/>1 – ЗТЗ</p> | <p>13 Установите соответствие между силой и ее направлением:</p> <p><b>1 сила тяжести</b><math>\langle</math>вдоль отвесной линии<math>\rangle</math><br/><b>2 сила упругости</b><math>\langle</math>противоположно смещению части тела относительно других<math>\rangle</math><br/><b>3 сила трения</b><math>\langle</math>противоположно скорости движения тела<math>\rangle</math></p> <p>14 На левом рисунке представлены вектор скорости и вектор равнодействующей всех сил, действующих на тело. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора ускорения этого тела?</p>  <p><math>\vec{V}</math>      3      4<br/> <math>\vec{F}</math>      2      1</p> <p><math>\langle 1 \rangle</math></p> |

|                                     |        |                    |                    |   |
|-------------------------------------|--------|--------------------|--------------------|---|
|                                     |        | Действие           | 2 – ОТЗ            | <p>15 По графику зависимости скорости движения тела от времени найти равнодействующую сил, приложенную к этому телу массой 3 кг, в промежутке времени от 0 до 2 секунд движения.</p>  <p>&lt;:6:&gt;(Н)</p> <p>16 По заданному уравнению <math>s = t^3 + 2t</math> прямолинейного движения материальной точки массой <math>m=2</math> кг найти равнодействующую сил, если в этот момент времени скорость тела равна 50 м/с. &lt;:48:&gt;(Н).</p> |
| Механика системы материальных точек | Знание | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>17 Точка, в которой собрана вся масса системы тел - это &lt;:центр масс:&gt; (ответ записать с маленькой буквы в именительном падеже)</p> <p>18 Система тел называется замкнутой, если</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 на тела системы не действуют внешние силы</li> <li>2 сумма всех сил, приложенных к телу равна нулю</li> <li>3 в системе отсутствуют силы трения и сопротивления</li> <li>4 в системе отсутствуют силы упругости и тяжести</li> </ol>   |
|                                     | Умение | 1 – ЗТЗ            | 1 – ЗТЗ            | <p>19 По заданному графику зависимости силы от времени можно вычислить искомую физическую величину как площадь фигуры, ограниченной кривой и осью времени.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1 работу</li> <li>2 изменение импульса</li> <li>3 мощность</li> <li>4 массу</li> </ol>  |

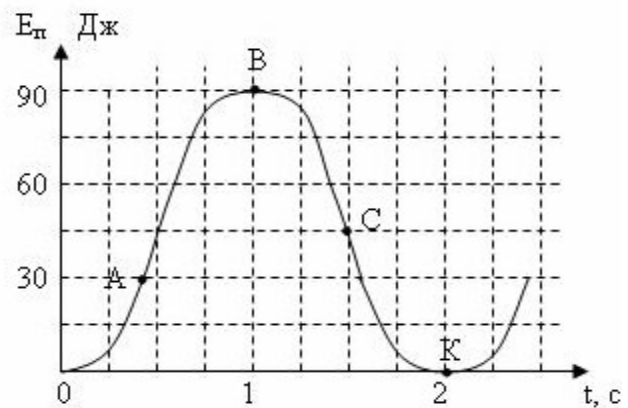
|  |                                       |          |                    |  |
|--|---------------------------------------|----------|--------------------|--|
|  |                                       | Действие | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>20 Два неупругих тела массами <math>m_1</math> и <math>m_2</math> сближаются по горизонтальной поверхности без трения со скоростями <math>V_1</math> и <math>V_2</math>, образующими между собой угол <math>\alpha = 90^\circ</math>. Определить направление скорости <math>V</math> движения тел после соударения. Выберите правильный чертеж из предложенных вариантов на рисунках в соответствии с законом сохранения импульса. Примечание: <math>m = m_1 + m_2</math>.</p> <p>&lt;:B:&gt; (Ответ записать заглавной буквой)</p> <p>21 Тело скользит без трения по горизонтальной поверхности и разрывается на два осколка массами <math>m_1 = 2m</math> и <math>m_2 = 3m</math>, которые продолжают двигаться без трения по горизонтальной поверхности со скоростями <math>V_1 = 2V</math> и <math>V_2 = V</math>, образующими между собой угол <math>\alpha = 90^\circ</math>. Определить модуль скорости <math>V</math> движения тела до разрыва. Примечание: масса тела <math>m = m_1 + m_2</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 <math>\frac{\sqrt{13}}{5}V</math></li> <li>2 <math>V</math></li> <li>3 <math>\frac{\sqrt{32}}{5}V</math></li> <li>4 <math>\frac{\sqrt{37}}{5}V</math></li> </ol> |
|  | Физические поля.<br>Законы сохранения | Знание   | 2 – ЗТЗ            | <p>22 Кинетическая энергия тела, движущегося поступательно, равна</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 <math>W = \frac{mv^2}{2}</math></li> </ol>  |

|  |        |         |  |
|--|--------|---------|--|
|  |        |         | $2 W = \frac{l \cdot \omega^2}{2}$ $3 W = mgh$ $4 W = \frac{k \cdot x^2}{2}$ <p>23 Работа силы упругости вычисляется по формуле</p> $1 A = F \cdot S \cdot \cos \alpha$ $2 A = mg(h_1 - h_2)$ $3 A = \frac{k \cdot (x_1^2 - x_2^2)}{2}$ $4 A = -F_{TP} \cdot S$  |
|  | Умение | 3 – ОТЗ | <p>24 Дан график скорости прямолинейного движения тела под действием только силы тяжести. Масса тела 1 кг. Найти потенциальную энергию тела в момент времени <math>t_1=1c</math>.</p>  <p>&lt;:250:&gt; Дж</p> <p>25 Дан график изменения со временем кинетической энергии ребенка на качелях. Найти в момент, обозначенный на графике точкой А, высоту Н подъема ребенка, если его масса равна 15 кг.</p> |



<:0,4:> м. (Посчитать с точностью до десятых. При записи ответа использовать запятую)

26 Дан график изменения со временем потенциальной энергии ребенка на качелях. Найти в момент, обозначенный на графике точкой В, скорость движения ребенка, если его масса равна 15 кг.



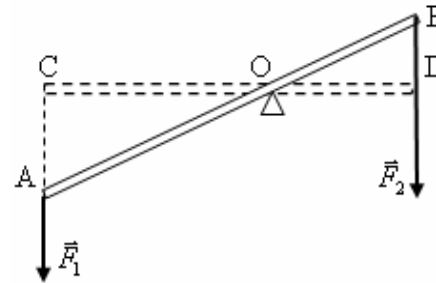
<:0:> м

Действие

1 – ОТЗ  
1 – ЗТЗ

27 Два неупругих тела массами  $m_1 = m$  и  $m_2 = 2m$  сближаются по горизонтальной поверхности без трения со скоростями  $V_1 = 2V$  и  $V_2 = V$ , образуя между собой угол  $\alpha = 60^\circ$ . Определить скорость тел после удара.

|  |                        |        |                    |  |
|--|------------------------|--------|--------------------|--|
|  |                        |        |                    | $1 \frac{\sqrt{2}}{3} V$ $2 \frac{\sqrt{3}}{2} V$ $3 \frac{2\sqrt{2}}{3} V$ $4 \frac{2\sqrt{3}}{3} V$ <p>28 Под действием некоторой силы материальная точка массой <math>m=1</math> кг движется по закону <math>\mathbf{s} = 2 - 3t + 5t^2</math>. Найти работу, совершаемую этой силой, при перемещении тела в промежутке времени от <math>t_1 = 1</math> с до <math>t_2 = 2</math> с. &lt;:120:&gt; Дж.</p>                                |
|  | Механика твердого тела | Знание | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>29 Кинетическая энергия тела, движущегося вращательно, равна</p> $1 W = \frac{mv^2}{2}$ $2 W = \frac{I \cdot \omega^2}{2}$ $3 W = mgh$ $4 W = \frac{k \cdot x^2}{2}$ <p>30 Даны три тела: диск, труба, шар. Массы и радиусы одинаковы, оси вращения проходят через центры масс тел и совпадают с осью симметрии. Запишите какое из этих тел обладает наибольшим моментом инерции (ответ записать с маленькой буквы) &lt;:цилиндр:&gt;</p> |
|  |                        | Умение | 1 – ОТЗ            | 31 Рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Сила $F_1=4$ Н. Запишите значение силы $F_2$ , если плечо силы $F_1$ равно 15 см, а плечо силы $F_2$ равно 10 см?  |

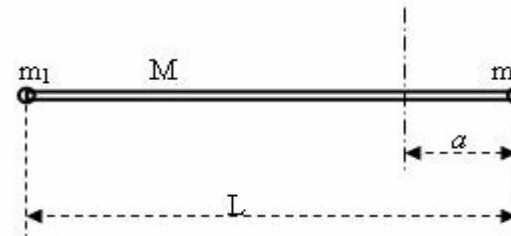


<:6:> Н.

Действие

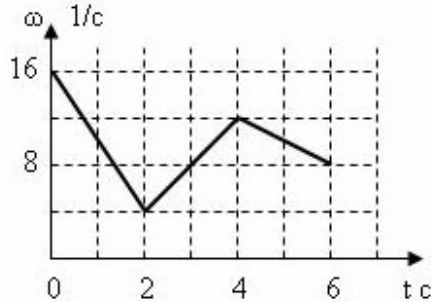
1 – 3ТЗ  
1 – 0ТЗ

32 Найти момент инерции системы тел, состоящей из невесомого стержня  $M=0$  длиной  $L$  и двух материальных точек массами  $m_1 = 2m$  и  $m_2 = m$ , закрепленных на концах стержня. Закрепленная вертикальная ось вращения расположена на расстоянии  $a = \frac{5}{6}L$  от конца стержня, на котором укреплена материальная точка массой  $m_2$ .



- 1  $\frac{36}{36} mL^2$
- 2  $\frac{30}{36} mL^2$
- 3  $\frac{27}{36} mL^2$
- 4  $\frac{24}{36} mL^2$



|   |            |         |  |
|---|------------|---------|--|
|   |            |         | <p>33 Дан график зависимости угловой скорости тела от времени. Определить момент силы при вращении тела в промежутке времени от <math>t_1 = 2</math> с до <math>t_2 = 4</math> с. Момент инерции тела равен <math>0,4 \text{ кг} \cdot \text{м}^2</math>.</p>  <p>&lt;:1,6:&gt; Н·м (Ответ посчитать с точностью до десятых, вписать значение, используя запятую для отделения целой части)</p>   |
| Основы молекулярно-кинетической теории газа | Знание     | 2 – 3ТЗ | <p>34 Молярная масса - это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 масса всего вещества</li> <li><b>2 масса 1 моля вещества</b></li> <li>3 масса 1 атома вещества</li> <li><b>4 масса числа Авогадра молекул</b></li> </ol> <p>35 Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов имеет вид</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 <math>P = \frac{1}{3} m_0 n \langle v \rangle^2</math></li> <li>2 <math>P = nkT</math></li> <li>3 <math>P = \rho gh</math></li> <li>4 <math>PV = \frac{m}{\mu} RT</math></li> </ol> |
|   | Умение     | 1 – 0ТЗ | <p>36 Молярная масса азота <math>N_2</math> (относительная атомная масса кислорода равна 14 а.е.м.)</p> <p>&lt;:0,028:&gt; кг/моль.</p>  |
|   | Действие   | 1 – 0ТЗ | <p>37 В сосуде содержится 0,5 моль воды <math>H_2O</math>. Найти массу воды в сосуде. &lt;:9:&gt; г.</p>   |
|   | Статистика | Знание  | 1 – 3ТЗ  |

Максвелла-Больцмана

$$1 \langle v \rangle = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$$

$$2 \langle v \rangle = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$$

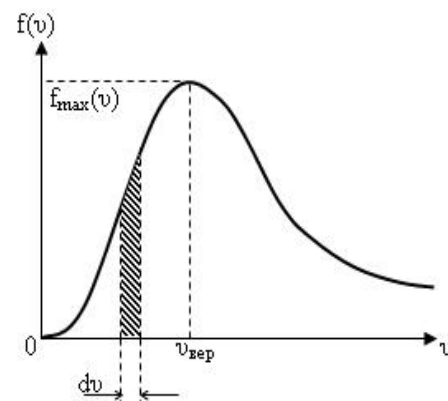
$$3 \langle v \rangle = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}$$

$$4 \langle v \rangle = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Умение

1 – 3ТЗ

39 На рисунке представлен график функции  $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$  распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Каков смысл площади заштрихованной полоски на графике?

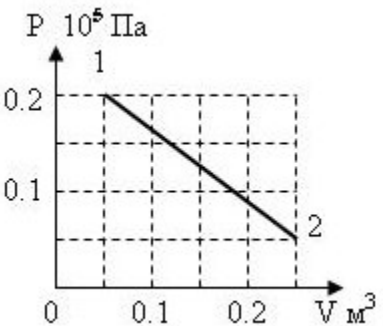


1 равна общему количеству молекул

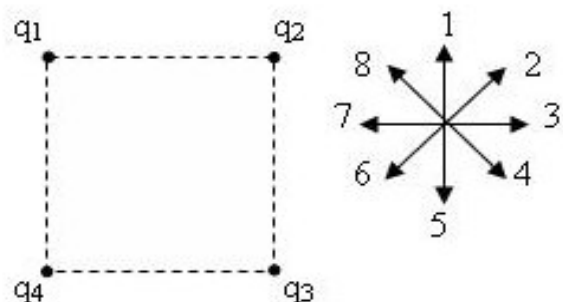
2 равна количеству молекул со скоростями в интервале от  $v$  до  $v + dv$

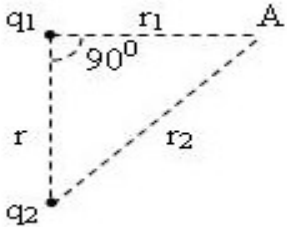
**3 равна доле молекул со скоростями в интервале от  $v$  до  $v + dv$  от общего количества всех молекул**

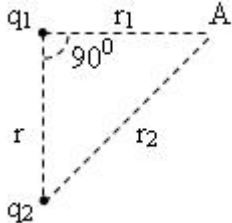
|  |  |               |                    |   |
|--|--|---------------|--------------------|---|
|  |  | Действие      | 1 – ОТЗ            | 4 равна максимальной доле молекул в единичном интервале скоростей<br>40 Средняя квадратичная скорость молекул O <sub>2</sub> при температуре 300 К равна <:483:> м/с. (округлить до целого числа)   |
|  |  | Термодинамика | Знание             | 3 – ЗТЗ   |
|  |  | Умение        | 1 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ | 44 Какая физическая величина остаётся неизменной в изохорном процессе газа согласно первого закона термодинамики? <:работа:> (Ответ записать с маленькой буквы в именительном падеже)<br><br>45 Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж и совершил работу 100 Дж. Как при этом изменилась внутренняя энергия газа?<br>1 увеличилась на 400 Дж<br><b>2 увеличилась на 200 Дж</b><br>3 уменьшилась на 400 Дж<br>4 уменьшилась на 200 Дж |
|  |  |               |                    |   |

|  |  |                 |                |  |
|--|--|-----------------|----------------|--|
|  |  |                 |                | <p>46 В металлическом стержне теплообмен осуществляется преимущественно путем</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 излучения</li> <li>2 конвекции</li> <li><b>3 теплопроводности</b></li> <li>4 излучения и конвекции</li> </ol> <p>47 Как меняется среднее число соударений, испытываемых одной молекулой газа в единицу времени при изменении длины свободного пробега молекул газа и неизменной температуре?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 прямо пропорционально</li> <li><b>2 обратно пропорционально</b></li> <li>3 квадратичная зависимость</li> <li>4 не зависит</li> </ol>                    |
|  |  | <p>Действие</p> | <p>3 – ОТЗ</p> | <p>48 Тепловая машина с КПД 40% за цикл действия получает от нагревателя 100 Дж. Какую полезную работу машина совершает за цикл? &lt;:40:&gt; Дж</p> <p>49 Тепловая машина за цикл действия получает от нагревателя 100 Дж и отдает охладителю 40 Дж. Чему равен КПД тепловой машины? &lt;:60:&gt; %</p> <p>50 Какую работу совершил одноатомный газ в процессе, изображенном на P – V диаграмме?</p>  <p>&lt;:2,5:&gt; кДж. (Ответ посчитать с точностью до десятых, вписать значение, используя запятую для отделения целой части)</p> |

|  |                          |          |                    |   |
|--|--------------------------|----------|--------------------|---|
|  | Реальные газы и жидкости | Знание   | 2– 3ТЗ             | <p>51 Состояние реального газа описывается уравнением</p> <p><b>1 Ван-дер-Ваальса</b></p> <p>2 Менделеева-Клапейрона</p> <p>3 Пуассона</p> <p>4 Майера</p> <p>52 Кривые зависимости <math>P=f(V)</math> при <math>T=const</math>, определяемые уравнением Ван-дер-Ваальса, называются</p> <p><b>1 изотермы Ван-дер-Ваальса</b></p> <p>2 изобары Ван-дер-Ваальса</p> <p>3 изохоры Ван-дер-Ваальса</p> <p>4 адиабаты Ван-дер-Ваальса</p>  |
|  |                          | Умение   | 1 – 3ТЗ            | <p>53 В сосуде с подвижным поршнем находятся вода и ее насыщенный пар. Объем пара уменьшили в 3 раза при постоянной температуре. Концентрация молекул пара при этом</p> <p><b>1 не изменилась</b></p> <p>2 уменьшилась в 9 раз</p> <p>3 увеличилась в 3 раза</p> <p>4 увеличилась в 9 раз</p>   |
|  |                          | Действие | 1 – 3ТЗ            | <p>54 При адиабатическом расширении реальные газы</p> <p>1 нагреваются</p> <p><b>2 охлаждаются</b></p> <p>3 температура остается неизменной</p>   |
|  | Электростатика           | Знание   | 1 – 0ТЗ<br>2 – 3ТЗ | <p>55 По какой из предложенных формул определяется сила Кулона</p> <p><b>1</b> <math>F = k \cdot \frac{ q_1  \cdot  q_2 }{r^2}</math></p> <p><b>2</b> <math>F = Eq</math></p> <p><b>3</b> <math>E = k \cdot \frac{ q }{r^2}</math></p> <p><b>4</b> <math>E = \frac{\phi_1 - \phi_2}{d}</math></p> <p>56 Заряженное тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи – это &lt;:точечный:&gt; заряд (ответ записать с маленькой буквы в именительном падеже)</p> |

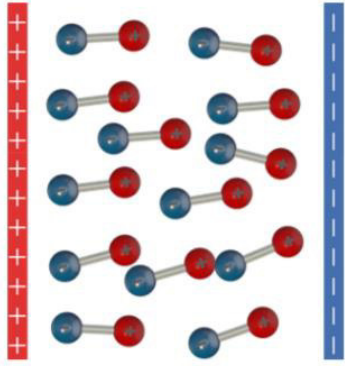

|  |          |                    |   |
|--|----------|--------------------|---|
|  |          |                    | <p>57 Относительно статических электрических полей справедливы утверждения: <b>1</b> Электростатическое поле совершает работу над электрическим зарядом.<br/> <b>2</b> Силовые линии поля разомкнуты.<br/> <b>3</b> Электростатическое поле является вихревым.</p>  |
|  | Умение   | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>58 Четыре положительных заряда <math>q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = +q</math> закреплены в вершинах квадрата со стороной <math>a</math>, как показано на левом рисунке. Найти направление равнодействующей электрических сил, приложенных к заряду <math>q_3</math>, выбрав направление, из предложенных на правом рисунке.</p>  <p>&lt;:4:&gt;</p> <p>59 Положительный заряд тела изменился от <math>q_0 = +8\text{нКл}</math> до <math>q_1 = +6,4\text{нКл}</math>. Как изменилось количество электронов в данном теле?<br/> 1 увеличилось на 10 электронов<br/> 2 уменьшилось на 10 электронов<br/> <b>3 увеличилось на <math>10^{10}</math> электронов</b><br/> 4 уменьшилось на <math>10^{10}</math> электронов</p> |
|  | Действие | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>60 Две материальные точки, имеющие заряды <math>q_1</math> и <math>q_2</math> и находящиеся друг от друга на расстоянии <math>R</math>, действуют друг на друга с электрической силой <math>F_0</math>. Найти отношение сил <math>F_1/F_0</math>, если каждый заряд увеличить в два раза и расстояние между ними увеличить также в два раза. &lt;:1:&gt;</p>   |

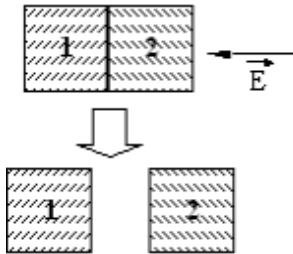
|  |  |               |                |   |
|--|--|---------------|----------------|---|
|  |  |               |                | <p>61 Два точечных заряда <math>q_1 &gt; 0</math> и <math>q_2 &gt; 0</math> создают электрическое поле. Напряженность поля первого заряда в точке А равна <math>E_1</math>, а второго – <math>E_2</math>. Найти напряженность общего поля в точке А, если <math>r = r_1</math>.</p>  <p>1 <math>E_0 = E_1 = E_2</math><br/> 2 <math>E_0 = E_1 + E_2</math><br/> 3 <math>E_0 = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}</math><br/> 4 <math>E_0 = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_1E_2 \cos 45^\circ}</math></p>         |
|  | <p>Энергетические характеристики поля.<br/> Основные законы.</p> | <p>Знание</p> | <p>2 – 3ТЗ</p> | <p>62 Работа, совершаемая однородным электрическим полем при перемещении заряда из одной точки пространства в другую (если известна разность потенциалов в данных точках пространства), определяется по формуле</p> <p>1 <math>A = q \cdot (\varphi_1 - \varphi_2)</math><br/> 2 <math>A = E \cdot q \cdot L \cdot \cos \alpha</math><br/> 3 <math>A = k \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)</math><br/> 4 <math>A = -\Delta W</math></p> <p>63 По какой из предложенных формул определяется напряженность, создаваемая точечным зарядом</p> |

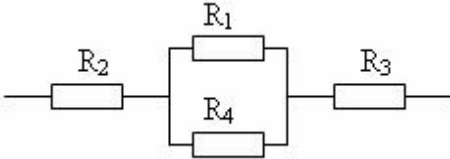
|  |  |        |         |  |
|--|--|--------|---------|--|
|  |  |        |         | $1 F = k \cdot \frac{ q_1  \cdot  q_2 }{r^2}$ $2 F = Eq$ $3 E = k \cdot \frac{ q }{r^2}$ $4 E = \frac{\phi_1 - \phi_2}{d}$   |
|  |  | Умение | 2 – 3ТЗ | <p>64 Два точечных заряда <math>q_1 &gt; 0</math> и <math>q_2 &gt; 0</math> создают электрическое поле. Потенциал поля первого заряда в точке А равна <math>\phi_1</math>, а потенциал второго заряда <math>\phi_2</math>. Найти потенциал общего поля в точке А, если <math>r = r_1</math>.</p>  $1 \phi_{об} = \phi_1 = \phi_2$ $2 \phi_{об} = \phi_1 + \phi_2$ $3 \phi_{об} = \sqrt{\phi_1^2 + \phi_2^2}$ $4 \phi_{об} = \sqrt{\phi_1^2 + \phi_2^2} + 2\phi_1\phi_2 \cos 45^\circ$ <p>65 Как нужно изменить расстояние между двумя точечными зарядами, чтобы потенциальная энергия их взаимодействия уменьшилась в 4 раза?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 <b>увеличить в 4 раза</b></li> <li>2 уменьшить в 4 раза</li> <li>3 увеличить в 16 раз</li> <li>4 уменьшить в 16 раз</li> </ol> |

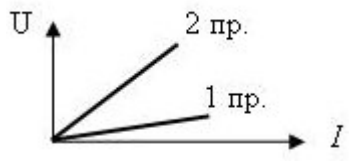
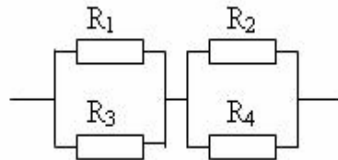


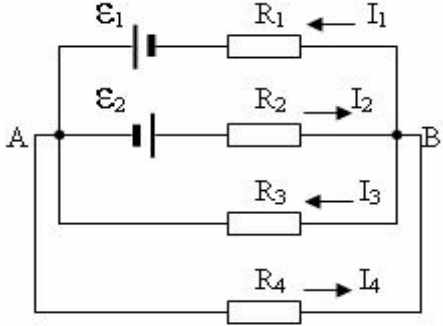
|                                  |          |                    |  |  |
|----------------------------------|----------|--------------------|--|--|
|                                  |          | Действие           | 2 – ОТЗ  | <p>66 Частица массой <math>m=0,5\text{нг}</math> и с зарядом <math>q = 10^{-15}</math> Кл прошла в электрическом поле ускоряющую разность потенциалов <math>U=1\text{кВ}</math>. Найти скорость <math>V</math> частицы в конце движения, если начальная скорость <math>V_0 = 0</math> м/с. &lt;:2:&gt; м/с.</p> <p>67 Частица массой <math>m=0,5\text{нг}</math> и с зарядом <math>q = 10^{-15}</math> Кл прошла в электрическом поле ускоряющую разность потенциалов <math>U</math>. Найти разность потенциалов, если скорость частицы в конце движения <math>V=2,5</math> м/с и начальная скорость <math>V_0 = 1,5</math> м/с. &lt;:1000:&gt; В.</p> |
| Проводники в электрическом поле  | Знание   | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>68 Емкость конденсатора (известен заряд, накопленный на конденсаторе) определяется по формуле</p> <p>1 <math>C = \frac{q}{U}</math></p> <p>2 <math>C = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R</math></p> <p>3 <math>C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}</math></p> <p>4 <math>C = \sum C_i</math></p> <p>69 Внутри проводника напряженность электрического поля равна &lt;:0:&gt; (Ответ запишите числом)</p>  |  |
|                                  | Умение   | 1 – ЗТЗ            | <p>70 Внутри большого полого металлического шара, заряженного до потенциала <math>+10000\text{В}</math>, вносят маленький металлический шарик, заряженный до потенциала <math>1</math> В. Он не касается стенок большого шара. Как изменится состояние маленького шарика?</p> <p>1 заряд шарика не изменился, а потенциал на поверхности шарика стал <math>+10000\text{В}</math></p> <p>2 заряд шарика увеличился, и потенциал на поверхности шарика стал <math>+10000\text{В}</math></p> <p>3 заряд шарика и его потенциал не изменились</p> <p>4 заряд шарика стал равен <math>0</math>, а его потенциал стал равным <math>+10000\text{В}</math></p> |  |
|                                  | Действие | 1 – ОТЗ            | <p>71 Два конденсатора емкостями <math>C_1=2\text{мкФ}</math> и <math>C_2=3\text{мкФ}</math> зарядили до разностей потенциалов соответственно <math>U_1=300\text{В}</math> и <math>U_2=400\text{В}</math> и отключили от источников питания. Затем конденсаторы соединяют одноименно заряженными полюсами. Установившаяся разность потенциалов <math>U=&lt;:360:&gt;</math> В.</p>   |  |
| Диэлектрики в электрическом поле | Знание   | 2 – ОТЗ            | <p>72 Диэлектрик, изображенный на рисунке, называется &lt;:полярным:&gt; (записать ответ с маленькой (строчной) буквы) с соблюдением правил русского языка)</p>  |  |

|  |  |        |         |   |
|--|--|--------|---------|---|
|  |  |        |         |  <p>73 Диэлектрик, изображенный на рисунке, называется &lt;:не полярным:&gt; (записать ответ с маленькой (строчной буквы) с соблюдением правил русского языка)</p>   |
|  |  | Умение | 2 – 3ТЗ | <p>74 Для полярного диэлектрика <i>справедливы</i> утверждения:<br/> <b>1 Образец диэлектрика в неоднородном внешнем электрическом поле втягивается в область более сильного поля.</b><br/> <b>2 Дипольный момент молекулы диэлектрика в отсутствие внешнего электрического поля равен нулю.</b><br/> <b>3 Диэлектрическая восприимчивость обратно пропорциональна температуре.</b></p> <p>75 Для неполярного диэлектрика <i>справедливы</i> утверждения:<br/> <b>1 Образец диэлектрика в неоднородном внешнем электрическом поле выталкивается из области более сильного поля.</b><br/> <b>2 Дипольный момент молекулы диэлектрика в отсутствие внешнего</b></p> |

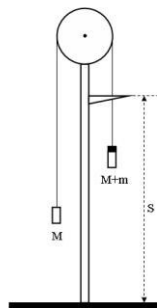
|  |                         |          |         |   |
|--|-------------------------|----------|---------|---|
|  |                         |          |         | <p><b>электрического поля равен нулю.</b></p> <p>3 Диэлектрическая восприимчивость обратно пропорциональна температуре.</p>   |
|  |                         | Действие | 2 – 3ТЗ | <p>76 Точечный заряд <math>q</math> создает электрическое поле, напряженность которого в точке А равна 100 В/м, Точка А удалена от заряда на <math>r=10</math> см. Как изменится напряженность поля в точке А, если точечный заряд окружить металлической сферой радиусом 5 см.</p> <p><b>1 не изменится</b></p> <p>2 увеличится</p> <p>3 уменьшится</p> <p>4 станет равной нулю</p> <p>77 Два стеклянных кубика 1 и 2 сблизил в плотную и поместили в электрическое поле, напряженность которого направлена горизонтально влево, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули, и уже потом убрали электрическое поле (нижняя часть рисунка). Какое утверждение о знаках зарядов разделенных кубиков 1 и 2 правильно?</p>  <p>1 заряд первого кубика положителен, заряд второго – отрицателен</p> <p>2 заряды первого и второго кубиков отрицательны</p> <p><b>3 заряды первого и второго кубиков равны нулю</b></p> <p>4 заряды первого и второго кубиков положительны</p> |
|  | Законы постоянного тока | Знание   | 2 – 3ТЗ | <p>78 Даны следующие утверждения об узле электрической схемы, которые рассматриваются в теории о правилах Кирхгофа. Какие из предложенных утверждений верны?</p> <p><b>1 узел – это точка цепи, в которой соединены три или более проводников</b></p> <p>2 количество узлов в схеме может быть один и более</p> <p><b>3 узел – это точка перераспределения токов в цепи на основании закона сохранения электрического заряда</b></p> <p><b>4 сумма токов, втекающих в узел, всегда равна сумме токов, вытекающих из узла</b></p>  |

|  |  |        |                             |  |
|--|--|--------|-----------------------------|--|
|  |  |        |                             | <p>79 Какая из приведенных формул применяется для вычисления силы тока?</p> <p>1 <math>UI</math><br/> 2 <math>UIt</math><br/> 3 <math>IR</math><br/> 4 <math>\frac{Q}{t}</math></p>  |
|  |  | Умение | <p>2 – ОТЗ<br/> 2 – ЗТЗ</p> | <p>80 Выполнить действия с единицами измерения, применяя при этом основные законы физики: (В·с)/Кл. Физическая величина по заданной единице измерения – это &lt;:сопротивление:&gt;</p> <p>81 Эквивалентное сопротивление соединения резисторов <math>R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 2</math> Ом равно</p>  <p>&lt;:5:&gt; Ом.</p> <p>82 Два резистора сопротивлениями <math>R_1</math> и <math>R_2</math> соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока. Сравните мощности <math>N_1</math> и <math>N_2</math> тока в этих двух резисторах, если <math>R_1 &gt; R_2</math>.</p> <p>1 <math>N_1 &gt; N_2</math><br/> 2 <math>N_1 = N_2</math><br/> 3 <math>N_1 &lt; N_2</math></p> <p>83 На графике дана зависимость силы тока от напряжения в двух разных резисторах. Какое соотношение этих сопротивлений верно?</p> |

|  |  |          |                    |   |
|--|--|----------|--------------------|---|
|  |  |          |                    |  <p>1 <math>R_1 = R_2</math><br/> 2 <math>R_1 &lt; R_2</math><br/> 3 <math>R_1 &gt; R_2</math></p>   |
|  |  | Действие | 4 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>84 ЭДС источника постоянного тока <math>\varepsilon = 2\text{В}</math>, а его внутреннее сопротивление <math>r = 1\text{ Ом}</math>. Мощность тока в резисторе, подключенном к источнику, <math>P = 0,75\text{ Вт}</math>. Сила тока в цепи <math>\langle :0,5 \rangle</math> А.</p> <p>85 ЭДС источника постоянного тока <math>\varepsilon = 12\text{ В}</math>, а его внутреннее сопротивление <math>r = 1\text{ Ом}</math>. Сила тока в цепи равна <math>2\text{ А}</math>. Известно, что внешнее сопротивление больше внутреннего. Мощность тока в резисторе, подключенном к источнику тока, равна <math>\langle :20 \rangle</math> Вт.</p> <p>86 Сила тока в цепи изменяется по закону <math>I = (2 + 0,3t)</math> в течение от 0 до 10 с. Найти количество теплоты, выделенное в резисторе сопротивлением <math>10\text{ Ом}</math> за это время. <math>\langle :1100 \rangle</math> Дж.</p> <p>87 Дан участок цепи, состоящий из четырех резисторов <math>R_1 = 3\text{ Ом}</math>, <math>R_2 = 2\text{ Ом}</math>, <math>R_3 = 6\text{ Ом}</math> и <math>R_4 = 6\text{ Ом}</math>. Ток в резисторе <math>R_1</math> равен <math>I_1 = 1,2\text{ А}</math>. Ток <math>I_2</math> равен</p>  <p><math>\langle :1,8 \rangle</math> А.</p> <p>88 Применить к заданной электрической схеме: 1) первое правило Кирхгофа для узла А, 2) второе правило Кирхгофа для контура по указанному направлению <math>AR_3BR_2A</math>.</p> |

|                                      |          |         |  |  |
|--------------------------------------|----------|---------|--|--|
|                                      |          |         |  |  <p>1 <math>I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0; I_3 R_3 + I_2 R_2 = \varepsilon_2</math></p> <p>2 <math>I_1 - I_2 + I_3 - I_4 = 0; -I_3 R_3 - I_2 R_2 = -\varepsilon_2</math></p> <p>3 <math>-I_1 - I_2 + I_3 + I_4 = 0; -I_3 R_3 + I_2 R_2 = \varepsilon_2</math></p> <p>4 <math>I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0; I_3 R_3 + I_2 R_2 = -\varepsilon_2</math></p>   |
| Электрический ток в различных средах | Знание   | 2 – ОТЗ |  | <p>89 Носителем электрического заряда в металлах являются &lt;:электроны:&gt;.</p> <p>90 Вещества, занимающие промежуточное положение между проводниками и диэлектриками, это &lt;:полупроводники:&gt;.</p>  |
|                                      | Умение   | 2 – ЗТЗ |  | <p>91 Выберите верные утверждения</p> <p><b>1 При увеличение температуры сопротивление проводника увеличивается</b></p> <p>2 При увеличении температуры сопротивление проводника уменьшается</p> <p><b>3 При увеличении освещенности поверхности сопротивление металлов увеличивается</b></p> <p>92 Почему увеличивается сопротивление металла при нагревании? Выберите верные утверждения</p> <p><b>1 Увеличивается число свободных зарядов</b></p> <p>2 Изменяется межатомное расстояние</p> <p><b>3 Увеличивается скорость движения электронов</b></p> <p>4 Увеличивается интенсивность колебательного движения заряженных частиц</p> |
|                                      | Действие | 1 – ЗТЗ |  | <p>93 Какой элемент нужно использовать в качестве примеси к германию, чтобы он обладал дырочной проводимостью?</p> <p><b>1 Элемент с большей валентностью</b></p> <p>2 Любой металл</p>  |

|  |   |          |                    |  |
|--|---|----------|--------------------|--|
|  |   |          |                    | 3 Элемент с меньшей валентностью<br>4 Элемент с валентностью, равной валентности германия  |
| ОПК-1.2.<br>Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты | Введение. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.<br>Правила техники безопасности. Краткая теория ошибок<br>результатов измерений | Знание   | 2 – ЗТЗ<br>1 – ОТЗ | 94 Модуль разности между средним значением измеряемой величины и значением полученным в конкретном измерении<br><b>1 абсолютная погрешность измеряемой величины</b><br>2 косвенное измерение<br>3 прямое измерение<br>4 относительная погрешность измеряемой величины<br><br>95 Дополнительная шкала на штангенциркуле, позволяющая производить более точные измерения, называется <:нониусом:> (ответ записать с маленькой буквы с соблюдением правил русского языка)<br><br>96 Измерения, полученные непосредственно с помощью приборов<br><b>1 прямые измерения</b><br>2 косвенные измерения<br>3 приборные измерения<br>4 вычисления по формулам |
|  |   | Умение   | 1 – ЗТЗ            | 97 С чем связаны внешние ошибки?<br><b>1 с влиянием внешней среды</b><br>2 с неправильной работой приборов<br>3 с наблюдателем   |
|  |   | Действие | 1 – ОТЗ            | 98 Относительная погрешность длины деревянного бруска $120 \pm 6$ мм равна <:5:> %.  |
|  | Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.<br>Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда                         | Действие | 1 – ОТЗ            | 99 На машине Атвуда выполнены измерения движения системы тел. Получены следующие данные: массы тел $M=95$ г и $M+m=105$ г, пройденный путь из состояния покоя $S=0,25$ м и время движения $t=1$ с. Оценить ускорение с которым движутся тела системы.  |



Ускорение равно <:0,5:>  $\text{м/с}^2$

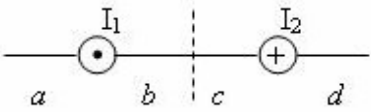
|  |          |         |   |  |
|--|----------|---------|---|--|
|  |          |         |   |  |
| Механика твердого тела.<br>Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека                | Знание   | 1 – ОТЗ | 100 По формуле $I = mR^2$ определяется момент инерции (ответ записать с маленькой буквы с соблюдением правил русского языка) <:материальной точки:>   |  |
|  | Умение   | 1 – ОТЗ | 101 Даны три тела: диск, труба, шар. Массы и радиусы одинаковы, оси вращения проходят через центры масс тел и совпадают с осью симметрии. Запишите какое из этих тел обладает наибольшим моментом инерции (ответ записать с маленькой буквы) <:цилиндр:>      |  |
|  | Действие | 1 – ОТЗ | 102 Как изменится момент инерции грузиков на спицах маятника Обербека, если их придвинуть ближе к оси вращения? <:уменьшится:>  |  |
| Термодинамика<br>Определение показателя адиабаты воздуха   | Знание   | 1 – ОТЗ | 103 В сосуде находится 1 моль гелия. Газ расширился при постоянном давлении и совершил работу $A=400$ Дж. Изменение температуры $\Delta T$ : <:48:> К.  |  |
|  | Действие | 1 – ОТЗ | 104 Чему равно теоретическое значение показателя адиабаты воздуха, если он представляет собой смесь двухатомных газов? <:1,4:>  |  |
| Термодинамика.<br>Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха | Действие | 1 – ОТЗ | 105 Как изменится средняя длина свободного пробега, если увеличить температуру газа? <:увеличится:>   |  |
| Энергетические характеристики поля.<br>Основные законы<br>Изучение                                     | Действие | 1 – ОТЗ | 106 На чертеже задано графическое изображение электрического поля с помощью его эквипотенциальных поверхностей. Положение точек на чертеже задано с помощью координатной сетки. Используя чертеж, вычислить работу перемещения заряда $q=1$ мкКл по пути АСD. |  |

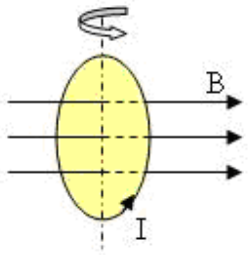


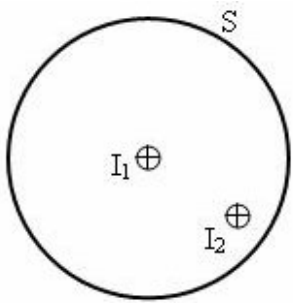
|  |  |          |                  |   |
|--|--|----------|------------------|---|
|  | электростатического поля   |          |                  | <p>&lt;:-15:&gt; мкДж</p>   |
|  | Законы постоянного тока.<br>Определение удельного сопротивления резистивного провода | Знание   | 1 – 3ТЗ          | <p>107 Закон Ома для участка цепи, не содержащего источник тока:</p> <p>1 Алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле электрической цепи, равна нулю.</p> <p>2 Для любого замкнутого контура сумма падений напряжений равна сумме ЭДС, имеющихся в этом контуре.</p> <p><b>3 Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению участка цепи.</b></p> |
|  |  | Действие | 1 – 0ТЗ          | <p>108 Для определения удельного сопротивления резистивного провода можно использовать методы точного измерения силы тока и напряжения. Что является шунтом при точном измерении силы тока? &lt;:амперметр:&gt;</p>   |
|  | Законы постоянного тока.<br>Определение сопротивления с помощью моста Уитстона       | Знание   | 1 – 3ТЗ          | <p>109 Закон Ома для участка цепи, не содержащего источник тока:</p> <p>1 Алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле электрической цепи, равна нулю.</p> <p>2 Для любого замкнутого контура сумма падений напряжений равна сумме ЭДС, имеющихся в этом контуре.</p> <p><b>3 Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению участка цепи.</b></p> |
|  |  | Действие | 1 – 0ТЗ          | <p>110 Для определения удельного сопротивления резистивного провода можно использовать методы точного измерения силы тока и напряжения. Что является шунтом при точном измерении силы тока? &lt;:амперметр:&gt;</p>   |
|  |  | Итого    | 55-0ТЗ<br>55-3ТЗ |   |

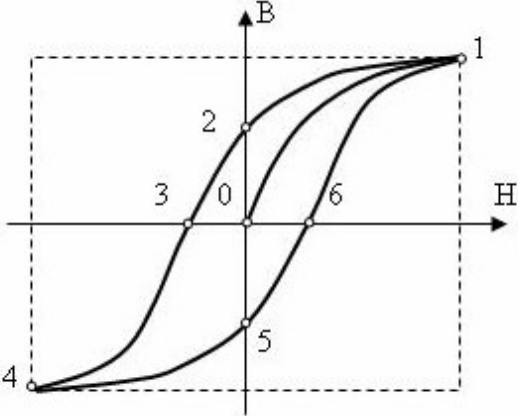
### Структура фонда тестовых материалов по дисциплине 2 семестр

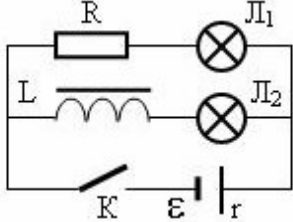
| Индикатор достижения | Тема | Характеристика ТЗ | Количество тестовых | Тестовые задания |
|----------------------|------|-------------------|---------------------|------------------|
|----------------------|------|-------------------|---------------------|------------------|

| компетенции  |                          |        | заданий,<br>типы ТЗ |   |
|--|--------------------------|--------|---------------------|---|
| ОПК-1.1.<br>Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов | Магнитное поле в вакууме | Знание | 2 – ЗТЗ             | <p>1 Какая из предложенных формул служит для вычисления модуля силы Ампера?</p> <p>1 <math>F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha</math></p> <p>2 <math>F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{\varepsilon \cdot r^2}</math></p> <p>3 <math>F = q \cdot E</math></p> <p>4 <math>F = \int_L I \cdot dl \cdot B \cdot \sin \alpha</math></p> <p>2 Какая из предложенных формул выражает закон Био – Савара – Лапласа?</p> <p>1 <math>\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots + \vec{B}_n</math></p> <p>2 <math>dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \cdot dl}{r^2} \sin \alpha</math></p> <p>3 <math>\oint_S B \cdot dS \cdot \cos \alpha = 0</math></p> <p>4 <math>\oint_L B \cdot dl \cdot \cos \alpha = \mu_0 \cdot \sum_{k=1}^n I_k</math></p>  |
|  |                          | Умение | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ  | <p>3 На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем <math>2I_1 = I_2</math>. В какой части рисунка индукция магнитного поля токов равна нулю?</p>  <p style="text-align: center;"> <math>\begin{array}{ccccccc} &amp; I_1 &amp; &amp; &amp; &amp; I_2 &amp; \\ &amp; \bullet &amp; &amp;   &amp; &amp; \oplus &amp; \\ a &amp; &amp; b &amp; c &amp; d &amp; &amp; \end{array}</math> </p> <p>&lt;:a:&gt; (набрать ответ с маленькой (строчной) буквы в английском раскладе)</p> <p>4 Из теоремы о циркуляции вектора индукции магнитного поля вытекает, что:</p> <p>1 работа переноса проводника с током в магнитном поле не зависит от выбора траектории его движения</p> <p><b>2 магнитное поле создается электрическими токами</b></p> <p>3 силовые линии магнитного поля незамкнутые</p> |

|                           |        |                    |   |  |
|---------------------------|--------|--------------------|---|--|
|                           |        | Действие           | 2 – ОТЗ   | <p>4 поле всегда потенциальное</p> <p>5 Частица с зарядом <math>q</math> влетает со скоростью <math>U_1</math> в однородное магнитное поле индукцией <math>B</math>. Угол между направлением движения и линиями индукции равен <math>\alpha_1 = 30^\circ</math>. На частицу в магнитном поле действует сила Лоренца. Во сколько раз изменится сила Лоренца <math>\frac{F_2}{F_1}</math>, если скорость <math>U_2</math> частицы убyla в 2 раза, а угол <math>\alpha_2</math> увеличился в 3 раза?<br/>Изменится в &lt;:1:&gt; раз</p> <p>6 По кольцевому проводнику, охватывающему часть плоскости площадью <math>S=400 \text{ см}^2</math>, течет ток <math>I=5\text{A}</math>. Проводник находится в магнитном поле индукцией <math>B=50 \text{ мТл}</math>, плоскость, ограниченная проводником, перпендикулярна магнитным силовым линиям. Какая работа совершается при повороте проводника на угол <math>\varphi=60^\circ</math> относительно оси, перпендикулярной магнитным силовым линиям и совпадающей с одним из диаметров кольца?</p>  <p>Работа равна &lt;:5:&gt; мДж.</p> |
| Магнитное поле в веществе | Знание | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>7 Относительная диэлектрическая проницаемость <math>\mu</math> вещества удовлетворяет следующим требованиям: <math>\mu &lt; 1</math> и <math> 1 - \mu  \ll 1</math>. Данное вещество является &lt;:диамагнетиком:&gt; (записать ответ с маленькой буквы с соблюдением правил русского языка)</p> <p>8 Найти намагниченность <math>J</math> вещества по известным: индукции <math>B</math> магнитного поля, напряженности <math>H</math> магнитного поля, магнитной постоянной <math>\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}</math></p> <p>1 <math>J = \frac{B - \mu_0 H}{\mu_0}</math></p> <p>2 <math>J = \frac{B + \mu_0 H}{\mu_0}</math></p> |  |

|  |          |                    |   |
|--|----------|--------------------|---|
|  |          |                    | $3 \quad J = \frac{-B + \mu_0 H}{\mu_0}$ $4 \quad J = \frac{B - \mu_0 H}{\mu_0}$  |
|  | Умение   | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>9 О веществе, которое способно под действием магнитного поля может приобретать суммарный магнитный момент молекул вещества неравный нулю, можно сказать:<br/><b>1 вещество намагничивается</b><br/>2 вещество превращается в постоянный магнит</p> <p>10 Для какого вида веществ характерно явление магнитного гистерезиса?<br/>Данное вещество является &lt;:ферромагнетиком:&gt; (записать ответ с маленькой буквы с соблюдением правил русского языка)</p>  |
|  | Действие | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>11 Дана замкнутая бесконечно длинная цилиндрическая поверхность S радиусом R внутри однородного вещества. Внутри поверхности расположен вдоль её оси прямолинейный бесконечно длинный проводник с током <math>I_1</math>. Как изменится магнитный поток поля через эту поверхность, если внутрь поверхности внести другой проводник с током <math>I_2</math>. На чертеже дано поперечное сечение цилиндрической поверхности и проводников с токами.</p>  <p>Магнитный поток &lt;:не изменится:&gt;</p> <p>12 На графике дана петля магнитного гистерезиса для ферромагнетика. Какая линия на графике соответствует кривой намагничивания вещества?</p> |

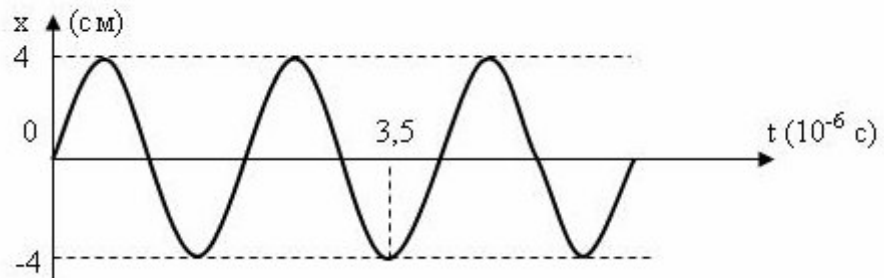
|                                   |        |                    |    |  |
|-----------------------------------|--------|--------------------|----|--|
|                                   |        |                    |    |  <p><b>1 кривая 01</b><br/> 2 кривая 12<br/> 3 кривая 23<br/> 4 кривая 34</p>   |
| Явление электромагнитной индукции | Знание | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | 13 | <p>В каком случае возникает явление электромагнитной индукции: 1) при движении замкнутого проводника в неоднородном магнитном поле, 2) две замкнутые катушки вставлены одна в другую и не имеют прямого электрического контакта; по первой течет переменный ток.</p> <p><b>1 в обоих случаях</b><br/> 2 в первом случае<br/> 3 во втором случае<br/> 4 ни в одном случае</p> <p>14 Направление индукционного тока определяется по правилу &lt;:Ленца:&gt; (записать ответ с большой (заглавной) буквы с соблюдением правил русского языка)</p> |
|                                   | Умение | 2 – ЗТЗ            | 15 | <p>Две одинаковые лампы <math>L_1</math> и <math>L_2</math> подключены к источнику тока, одна – последовательно с резистором <math>R</math>, а другая – последовательно с катушкой индуктивности <math>L</math> с железным сердечником. Первоначально ключ <math>K</math> разомкнут. Опишите разницу в работе лампочек при замыкании ключа <math>K</math>. Каким явлением вызвана эта разница.</p>   |

|  |  |          |         |   |
|--|--|----------|---------|---|
|  |  |          |         |  <p>1 Лампочки <math>L_1</math> и <math>L_2</math> вспыхивают практически сразу<br/> 2 Лампочки <math>L_1</math> и <math>L_2</math> разгораются постепенно благодаря явлению самоиндукции<br/> <b>3 Лампочка <math>L_1</math> вспыхивает практически сразу, а лампочка <math>L_2</math> разгорается постепенно благодаря явлению самоиндукции</b><br/> 4 Лампочка <math>L_2</math> вспыхивает практически сразу, а лампочка <math>L_1</math> разгорается постепенно благодаря явлению самоиндукции</p> <p>16 Явление электромагнитной индукции возникает в следующих случаях. Какие из предложенных утверждений верны?<br/> 1 при движении замкнутого проводника в неоднородном магнитном поле, которое не меняется с течением времени;<br/> <b>2 в неподвижном замкнутом проводнике, находящемся в магнитном поле, в котором индукция магнитного поля равномерно растет с течением времени;</b><br/> <b>3 две замкнутые катушки вставлены одна в другую и не имеют прямого электрического контакта; во второй катушке возникает ток, если по первой течет переменный ток.</b></p>   |
|  |  | Действие | 2 – ОТЗ | <p>17 Плоская горизонтальная фигура площадью <math>S=0,1\text{ м}^2</math>, ограниченная проводящим контуром, содержащем <math>N=10</math> витков, находится в однородном магнитном поле. Проекция вектор магнитной индукции на вертикальную ось <math>Oz</math> медленно и равномерно возрастает от некоторого начального значения <math>B_{1z}</math> до конечного значения <math>B_{2z}=4,7</math> Тл в течение промежутка времени <math>\Delta t=0,1</math> с. За это время в контуре возникает ЭДС равная <math>\epsilon=40</math> В. Значение <math>B_{1z}</math> равно <b>&lt;:0,7:&gt;</b>Тл. (ответ округлить с точностью до десятых, записывая число с помощью запятой)</p> <p>18 Горизонтально расположенный проводник длиной <math>L=0,1</math> м движется равноускоренно в вертикальном однородном магнитном поле, индукция которого <math>B=1</math> Тл и направлена перпендикулярно проводнику и скорости его движения. Начальная скорость проводника равна нулю, и ускорение движения проводника равно <math>a</math>. ЭДС индукции на концах проводника в момент времени <math>t=1</math> с равна <math> \epsilon =0,8</math> В. Величина ускорения <math>a</math> равна <b>&lt;:8:&gt;</b> м/с.</p> |

|  |                     |        |         |  |
|--|---------------------|--------|---------|--|
|  | Уравнения Максвелла | Умение | 2 – 3ТЗ | <p>19 Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:</p> $\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S} ; \quad \oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = \int_S \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) \cdot d\vec{S} ;$ $\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = \int_V \rho \cdot dV ;$ $\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0.$ <p>Следующая система уравнений:</p> $\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S} ;$ $\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = \int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \cdot d\vec{S} ;$ $\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = 0 ;$ $\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0.$ <p>справедлива для переменного электромагнитного поля ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 при наличии заряженных тел и токов проводимости</li> <li><b>2 в отсутствие заряженных тел и токов проводимости</b></li> <li>3 в отсутствие заряженных тел</li> <li>4 в отсутствие токов проводимости</li> </ol> <p>20 Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:</p> $\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S} ;$ $\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = \int_S \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) \cdot d\vec{S} ;$ |
|--|---------------------|--------|---------|--|

|  |  |        |                    |   |
|--|--|--------|--------------------|---|
|  |  |        |                    | $\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = \int_V \rho \cdot dV;$ $\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0.$ <p>Следующая система уравнений:</p> $\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S};$ $\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = \int_S \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) \cdot d\vec{S};$ $\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = 0;$ $\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$ <p>справедлива для переменного электромагнитного поля ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 при наличии заряженных тел и токов проводимости</li> <li>2 в отсутствие заряженных тел и токов проводимости</li> <li><b>3 в отсутствие заряженных тел</b></li> <li>4 в отсутствие токов проводимости</li> </ol> |
|  | Кинематика свободных гармонических колебаний | Знание | 2 – ОТЗ            | <p>21 Уравнение гармонических колебаний имеет вид <math>x = A \cdot \text{Cos}(\omega t + \varphi_0)</math>. В данном уравнении А – это &lt;:амплитуда:&gt;</p> <p>22 Время, за которое совершается одно полное колебание, называется &lt;:периодом:&gt;. (Ответ записать с маленькой буквы с соблюдением правил русского языка)</p>  |
|  |  | Умение | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>23 По заданному графику гармонических колебаний смещения <math>x = A \cdot \text{Cos}(\omega t + \varphi_0)</math> определить мгновенную скорость колеблющейся материальной точки в момент времени <math>t = 3 \cdot 10^{-6}</math> с.</p>   |





- 1 –  $2 \cdot 10^{-2}$  м/с
- 2 –  $2 \cdot 10^4$  м/с
- 3 –  $4\pi \cdot 10^{-2}$  м/с
- 4 –  $4\pi \cdot 10^4$  м/с

24 Определите какая из векторных диаграмм верно отражает механическое гармоническое колебание материальной точки, если векторы символизируют: вектор  $A$  – смещение колеблющейся материальной точки, вектор  $V=A\omega$  – её скорость, а вектор  $a = A \cdot \omega^2$  – ускорение.

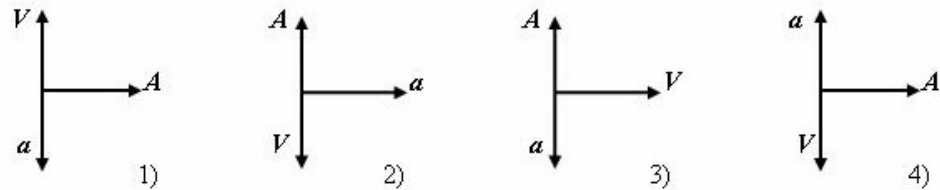


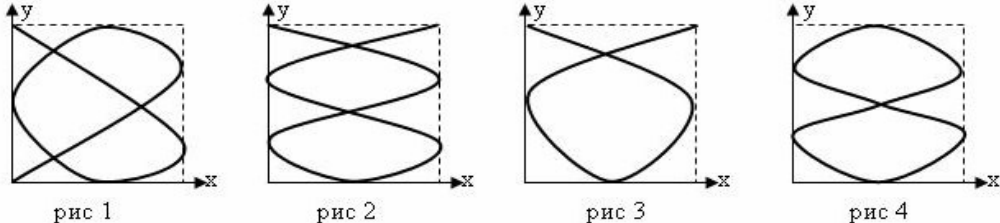
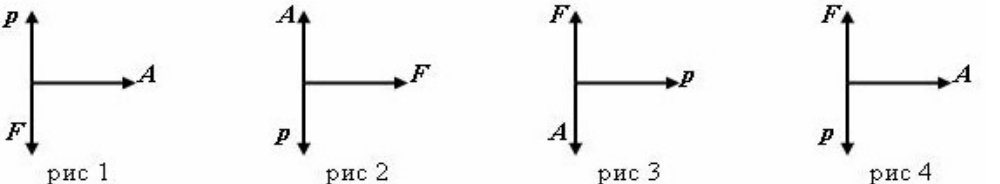
Рисунок <:3:>

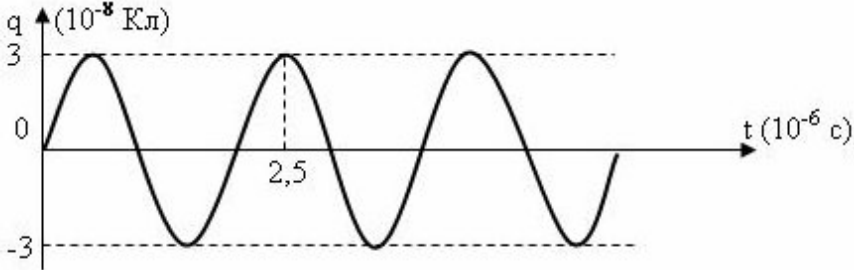
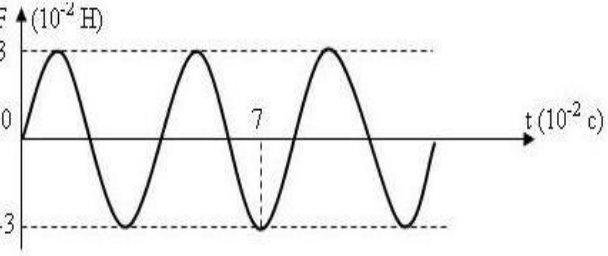
Действие

1 – ОТЗ  
1 – ЗТЗ

25 Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами  $A_0$ . При разности фаз  $\Delta\varphi = \frac{2}{2}\pi$  амплитуда результирующего колебания равна <:0:>. (Ответ записать числом)

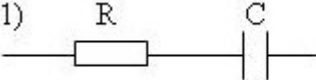
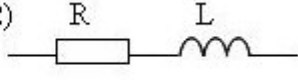
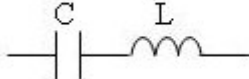
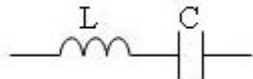
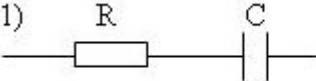
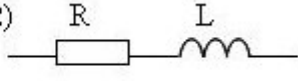
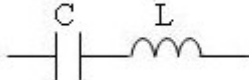
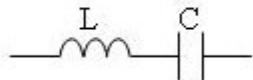
26 При сложении двух гармонических колебаний взаимно перпендикулярных направлений  $x = A \cdot \text{Cos}(\omega_x t + \varphi_{01})$  и  $y = A \cdot \text{Cos}(\omega_y t + \varphi_{02})$  образуется фигура Лиссажу. На рисунках с 1 по 4 предложены варианты фигур Лиссажу при разных

|  |        |         |  |  |
|--|--------|---------|--|--|
|  |        |         |  | <p>соотношениях частот <math>\omega_x : \omega_y</math>. Фигура Лиссажу на рисунке 1 соответствует отношению частот <math>\omega_x : \omega_y</math>.</p>  <p>рис 1      рис 2      рис 3      рис 4</p> <p>1 3:4<br/>2 3:5<br/><b>3 4:3</b><br/>4 4:5</p>  |
| Динамика свободных гармонических колебаний | Знание | 2 – ОТЗ |  | <p>27 Уравнение движения пружинного маятника <math>\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{r}{m} \frac{dx}{dt} + \frac{k}{m} x = 0</math> является дифференциальным уравнением свободных &lt;:затухающих:&gt; колебаний. (Ответ записать с маленькой буквы с соблюдением правил русского языка)</p> <p>28 Уравнение движения пружинного маятника <math>\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{r}{m} \frac{dx}{dt} + \frac{k}{m} x = F_0 \cos \omega t</math> является дифференциальным уравнением &lt;:вынужденных:&gt; колебаний. (Ответ записать с маленькой буквы с соблюдением правил русского языка)</p> |
|  | Умение | 2 – ОТЗ |  | <p>29 Определите какая из векторных диаграмм верно описывает механические гармонические колебания смещения материальной точки, ее импульса и действующей на него силы. Вектор <math>A</math> символизирует колебания смещения, вектор <math>p = mA\omega</math> – колебания импульса, вектор <math>F = mA\omega^2</math> – колебания силы.</p>  <p>рис 1      рис 2      рис 3      рис 4</p>   |

|                     |  |                 |                |   |
|---------------------|--|-----------------|----------------|---|
|                     |  |                 |                | <p>Рисунок &lt;:3:&gt;. (Вписать правильный номер рисунка)</p> <p>30 В идеальном колебательном контуре совершаются колебания, описание которых задано на графике. Индуктивность катушки равна 2 мГн. Определить силу тока в момент времени 1,5 с.</p>  <p>Сила тока &lt;:0:&gt; А.</p>   |
|                     |  | <p>Действие</p> | <p>2 – ОТЗ</p> | <p>31 Тело массой <math>m = 1</math> г совершает свободные гармонические колебания под действием квазиупругой силы, заданной графиком. Определить кинетическую энергию колеблющейся материальной точки в момент времени <math>t = 4 \cdot 10^{-2}</math> с.</p>  <p>Кинетическая энергия &lt;:2,9:&gt; мДж. (Ответ округлить до десятых с применением запятой)</p> <p>32 В некоторый момент времени энергия магнитного поля в катушке индуктивностью 2 мГн в идеальном колебательном контуре равна 9 мДж, а полная энергия контура равна 25 мДж. Напряжение на конденсаторе в этот момент времени, если его емкость равна 0,2 мкФ, равно &lt;:400:&gt; В.</p> <p>33 Из заданных уравнений найти дифференциальное уравнение свободных затухающих</p> |
| <p>Затухающие и</p> |  | <p>Знание</p>   | <p>2 – ЗТЗ</p> |   |

|  |                              |               |                |   |
|--|------------------------------|---------------|----------------|---|
|  | <p>вынужденные колебания</p> |               |                | <p>колебаний пружинного маятника: <math>1 \ m \frac{d^2x}{dt^2} + r \frac{dx}{dt} + kx = 0</math></p> <p><math>2 \ J \frac{d^2\alpha}{dt^2} + r \frac{d\alpha}{dt} + mgl\alpha = 0</math></p> <p><math>3 \ L \frac{d^2q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0</math></p> <p><math>4 \ \frac{d^2s}{dt^2} + 2\beta \frac{ds}{dt} + \omega_0^2 s = 0</math></p> <p>34 Из заданных формул найти формулу вычисления циклической частоты затухающих колебаний пружинного маятника:</p> <p><math>1 \ \omega = \sqrt{\frac{k}{m} - \beta^2} ;</math></p> <p><math>2 \ \omega = \sqrt{\frac{mgl}{J} - \beta^2} ;</math></p> <p><math>3 \ \omega = \sqrt{\omega_0^2 - \beta^2} ;</math></p> <p><math>4 \ \omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \beta^2}</math></p> |
|  |                              | <p>Умение</p> | <p>2 – ЗТЗ</p> | <p>35 Зависимость амплитуды вынужденных электромагнитных колебаний имеет вид:</p> $I_{\max} = \frac{\mathcal{E}_{\max}}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$ <p>Определить частоту вынужденных колебаний, при которой наступает резонанс в данной электрической цепи.</p> <p><math>1 \ \sqrt{\frac{1}{LC}}</math></p>  |

|  |                |          |         |  |
|--|----------------|----------|---------|--|
|  |                |          |         | $2 \sqrt{LC}$ $3 \sqrt{\frac{L}{C}}$ $4 R \sqrt{\frac{C}{L}}$ <p>36 От каких величин зависит частота затухающих колебаний математического маятника:<br/> <b>1</b> длины маятника<br/> <b>2</b> массы грузика<br/> <b>3</b> коэффициента сопротивления среды<br/> <b>4</b> амплитуды колебаний</p>  |
|  |                | Действие | 2 – ОТЗ | <p>37 Амплитуда затухающих колебаний за время <math>t_1=3</math> минуты уменьшилась в два раза <math>\frac{A_0}{A_1} = 2</math>. За какое время <math>t_2</math> амплитуда колебаний уменьшилась в восемь раз <math>\frac{A_0}{A_2} = 8</math>?<br/> &lt;:9:&gt; минут.</p> <p>38 Через какой промежуток времени <math>t</math> амплитуда колебаний стала равна четверти начальной <math>A = \frac{A_0}{4}</math>, если коэффициент затухания <math>\beta = \ln 2</math>? &lt;:2:&gt; с.</p> |
|  | Переменный ток | Знание   | 2 – ОТЗ | <p>39 Значение переменной ЭДС (а также тока и напряжения) в данный момент времени называется &lt;:мгновенным:&gt; значением.</p> <p>40 Среднее значение силы переменного тока за период <math>T</math> равно &lt;:0:&gt; (Ответ записать числом)</p>   |
|  |                | Умение   | 2 – ОТЗ | <p>41 По заданной векторной диаграмме токов и напряжений на участке переменного тока определите вид соединения на участке цепи. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов соединений элементов цепи на участке<br/> Примечание: индекс напряжения на элементе определяется по порядку расположения элементов на схеме.<br/> #@41</p>   |

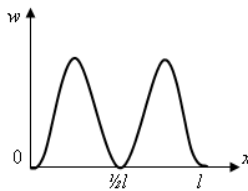
|  |                                       |          |         |  |
|--|---------------------------------------|----------|---------|--|
|  |                                       |          |         | <p>1)  2) </p> <p>3)  4) </p> <p>Правильный ответ: схема &lt;:1:&gt; (Ответ записать числом)</p> <p>42 По заданной векторной диаграмме токов и напряжений на участке переменного тока определите вид соединения на участке цепи. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов соединений элементов цепи на участке. Примечание: индекс напряжения на элементе определяется по порядку расположения элементов на схеме.</p> <p>1)  2) </p> <p>3)  4) </p> <p>Правильный ответ: схема &lt;:2:&gt; (Ответ записать числом)</p> |
|  |                                       | Действие | 2 – ОТЗ | <p>43 Элементы цепи на участке соединены последовательно. Найти напряжение <math>U_{об}</math> на участке переменного тока, если напряжение на активном сопротивлении <math>U_R=400</math> В, напряжение на индуктивности <math>U_L=400</math> В и напряжение на емкости <math>U_C=100</math> В. Общее напряжение &lt;:500:&gt; В</p> <p>44 При некоторой частоте <math>\omega_1</math> переменного тока индуктивное <math>X_{1L}</math> и емкостное <math>X_{1C}</math> сопротивления равны. Отношение <math>\frac{X_{2L}}{X_{2C}}</math>, если частота переменного тока увеличилась в два раза <math>\omega_2 = 2\omega_1</math>, равно &lt;:4:&gt;</p>  |
|  | Механические и электромагнитные волны | Знание   | 2 – ЗТЗ | <p>45 Звуковая волна:<br/> <b>1 волна, распространяющаяся в пространстве с частотой от 16 Гц до 20 кГц</b><br/> 2 волна, распространяющаяся в пространстве с частотой меньше 16 Гц</p>   |

|  |   |          |                    |   |
|--|---|----------|--------------------|---|
|  |   |          |                    | <p>3 волна, распространяющаяся с частотой больше 20 кГц</p> <p>46 Период электромагнитных колебаний, возникающих в колебательном контуре определяется по формуле</p> <p>1 <math>T = \frac{1}{n}</math></p> <p>2 <math>T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}</math></p> <p>3 <math>T = 2\pi\sqrt{LC}</math></p> <p>4 <math>T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}</math></p>  |
|  |   | Умение   | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>47 Громкость звука зависит от &lt;:амплитуды:&gt; колебаний</p> <p>48 Какие из данных видов волн являются поперечными?</p> <p><b>1 Волны на поверхности воды</b></p> <p>2 Звук в воде</p> <p><b>3 Радиоволны</b></p> <p>4 Ультразвук в воде</p>  |
|  |   | Действие | 2 – ОТЗ            | <p>49 На каком расстоянии находится источник звука, если звук от него доходит до слушателя за 1 минуту? Скорость звука 340 м/с. &lt;:20400:&gt; м.</p> <p>50 Колебательный контур генератора радиопередатчика имеет емкость 2,6 пФ и индуктивность 12 мкГн. Длина волны передатчика больше &lt;:8:&gt; м.</p>   |
|  | Волновая оптика.<br>Интерференция и дифракция света | Знание   | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>51 Интерференция - это</p> <p><b>1 наложение друг на друга когерентных волн (волн с одинаковой частотой и постоянной разностью фаз)</b></p> <p>2 огибание волнами препятствий</p> <p>3 разложение света по линиям спектра</p> <p>4 расположение векторов напряженности электрического поля и индукции магнитного поля во взаимно перпендикулярных направлениях</p> <p>52 Огибание волной препятствий – это явление &lt;:дифракции:&gt; света</p> |
|  |   | Умение   | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>53 Положение главных максимумов при нормальном падении света на дифракционную решетку определяется из условия</p>  |

|  |   |          |                    |  |
|--|---|----------|--------------------|--|
|  |   |          |                    | <p>1 <math>tg \alpha = n_{21}</math></p> <p>2 <math>I = I_0 \cos^2 \varphi</math></p> <p>3 <math>d \sin \varphi = k \lambda</math></p> <p>4 <math>\Delta =  L_1 n_1 - L_2 n_2 </math></p> <p>54 В точке экрана наблюдается наложение двух лучей от одного и того же источника света с разностью хода лучей <math>\Delta l = 2,5 \lambda</math>. Каков результат этого наложения (максимум, минимум, промежуточная освещенность)?<br/>&lt;:минимум:&gt;</p> |
|  |   | Действие | 2 – ОТЗ            | <p>55 Наибольший порядок спектра для желтой линии натрия (<math>\lambda = 589</math> нм), если постоянная дифракционной решетки <math>d = 2</math> мкм., равен &lt;:3:&gt;</p> <p>56 Длина волны для линии в дифракционном спектре третьего порядка, совпадающей с линией спектра четвертого порядка для длины волны 510 нм, равна &lt;:680:&gt; нм.</p>   |
|  | Волновая оптика.<br>Взаимодействие<br>света с веществом | Знание   | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>57 Расположение векторов напряженности электрического поля и индукции магнитного поля во взаимно перпендикулярных направлениях – это явление &lt;:поляризации:&gt; света</p> <p>58 Линейчатый спектр излучения света характерен для следующих состояний вещества:<br/>1 для твердого состояния<br/>2 для жидкого состояния<br/><b>3 для газообразного состояния</b><br/>4 для всех состояний</p>  |
|  |   | Умение   | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>59 При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Это объясняется явлением &lt;:дисперсии:&gt; света</p> <p>60 Луч света линейно поляризован, если вектор напряженности электрического поля <math>E</math> вдоль луча<br/>1 хаотически меняет направление<br/>2 меняет направление, равномерно вращаясь<br/><b>3 направление колебаний остается строго неизменным</b><br/>4 меняет и направление и модуль</p>                         |
|  |   | Действие | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | <p>61 Степень поляризации <math>P</math> плоскополяризованного света равна &lt;:1:&gt;.</p> <p>62 При прохождении поляризованного света в оптически активных веществах</p>   |

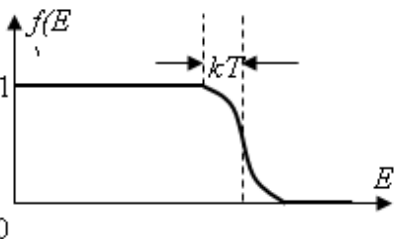


|                             |          |         |   |  |
|-----------------------------|----------|---------|---|--|
|                             |          |         |   | происходит<br>1 вращение плоскости поляризации<br>2 изменение состояния поляризации<br><b>3 двойное лучепреломление</b><br>4 преломление |
| Квантовая природа излучения | Знание   | 2 – 3ТЗ | 63 Импульс фотона равен<br>1 $h \cdot C$<br>2 $h \cdot \lambda$<br>3 $h \cdot \nu$<br><b>4 <math>\frac{h}{\lambda}</math></b>   |  |
|                             | Умение   | 2 – ОТЗ | 64 По теории Планка энергия фотона равна:<br>1 $\varepsilon = kT$<br>2 $\varepsilon = \frac{kx^2}{2}$<br>3 $\varepsilon = \frac{h\nu}{e^{kT} - 1}$<br><b>4 <math>\varepsilon = h\nu</math></b>  |  |
|                             | Действие | 2 – ОТЗ | 65 Как увеличится светимость тела, если его температура увеличится в два раза? В <:16:> раз.<br><br>66 Фотон с энергией $\varepsilon_1=1,02$ МэВ рассеялся на свободном электроне. Кинетическая энергия отдачи электрона равна $T=0,68$ МэВ. Энергия $\varepsilon_2$ рассеянного фотона <:0,34:> МэВ (ответ округлить до сотых, разделяя целую и дробную части запятой).                                |  |
| Основы квантовой            | Знание   | 2 – ОТЗ | 67 Какова работа выхода электрона из металла, если максимальная кинетическая энергия электронов, выбитых из него электронов с энергией в 3,2 эВ, равна 1,4 эВ? <:1,8:> МэВ (ответ округлить до десятых, разделяя целую и дробную части запятой).<br><br>68 Определить энергию фотона красного цвета $\lambda=0,7$ мкм. <:4,7:> эВ (ответ округлить до десятых, разделяя целую и дробную части запятой). |  |
|                             |          |         |   | 69 По формуле $E=mc^2=hc\lambda^{-1}$ определяется <:полная:> энергия электрона  |

|  |               |          |                    |   |
|--|---------------|----------|--------------------|---|
|  | механики      |          |                    | 70 Уравнение Шредингера в одномерном бесконечно глубоком потенциальном ящике $\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \Psi = 0$ применимо для <:электрона:>.  |
|  |               | Умение   | 2 – ОТЗ            | 71 Оценить неопределенность скорости электрона, движущегося в атоме водорода, если неопределенность координаты составляет $5 \cdot 10^{-10}$ м. <:100000:> м/с.<br><br>72 Определить длину волны де Бройля для электрона, если его скорость $v=10^6$ м/с. <:0,7:> нм. (ответ округлить до десятых, разделяя целую и дробную части запятой).   |
|  |               | Действие | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | 73 Движущаяся частица массой $m=1$ мг в момент времени $t$ обнаружена в интервале шириной $\Delta x=2$ мм. Какова максимальная неопределенность скорости $\Delta v$ движения данной частицы? Считать постоянную Планка равной $\hbar=1 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.<br><br>1 $3 \times 10^{-25} \frac{M}{c}$<br><br>2 $2 \times 10^{-25} \frac{M}{c}$<br><br>3 $5 \times 10^{-25} \frac{M}{c}$<br><br>4 $10^{-25} \frac{M}{c}$<br><br>74 На рисунке задан график зависимости вероятности обнаружения электрона от координаты $x$ на интервале $(0, l)$ одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками. Вероятность обнаружить электрон на участке $0 < x < \frac{l}{2}$ равна<br><br><br><br><:0,5:> (ответ округлить до десятых, разделяя целую и дробную части запятой). |
|  | Основы теории | Знание   | 2 – ЗТЗ            | 75 Квантовое состояние в атоме может быть заполнено либо одним электроном либо  |

|  |       |          |         |   |
|--|-------|----------|---------|---|
|  | атома |          |         | <p>быть свободным. Какой закон основан на этом утверждении?<br/>         Варианты ответа:<br/>         1 принцип неопределенности Гейзенберга<br/> <b>2 принцип Паули</b><br/>         3 первое начало термодинамики<br/>         4 принцип минимума энергии атома</p> <p>76 Каким законам подчиняется распределение электронов по квантовым состояниям в атоме:<br/>         1 принцип неопределенности Гейзенберга<br/> <b>2 принцип Паули</b><br/>         3 первое начало термодинамики<br/> <b>4 принцип минимума энергии атома</b></p>                            |
|  |       | Умение   | 2 – ЗТЗ | <p>77 Какому химическому элементу соответствует электронная формула <math>1s^2 2s^2 2p^5</math> ?</p> <p>1 <math>{}^4_2\text{He}</math><br/>         2 <math>{}^{11}_5\text{B}</math><br/>         3 <math>{}^9_4\text{Be}</math><br/>         4 <math>{}^{19}_9\text{F}</math></p> <p>78 Какому химическому элементу соответствует электронная формула <math>1s^2 2s^2 2p^1</math> ?</p> <p>1 <math>{}^4_2\text{He}</math><br/>         2 <math>{}^{11}_5\text{B}</math><br/>         3 <math>{}^9_4\text{Be}</math><br/>         4 <math>{}^{19}_9\text{F}</math></p> |
|  |       | Действие | 2 – ЗТЗ | <p>79 Какие из квантовых состояний возможны:<br/> <b>1 (1,0,0,-1/2)</b><br/> <b>2 (1,0,0,1/2)</b><br/>         3 (1,0,0,1)</p> <p>80 Какие из квантовых состояний возможны:<br/> <b>1 (1,0,0,-1/2)</b></p>  |

|  |  |          |                    |  |
|--|--|----------|--------------------|--|
|  | Основы физики<br>твёрдого тела.<br>Свойства твёрдых<br>тел |          |                    | <b>2 (1,0,0,½)</b><br><b>3 (2,0,0,1)</b>   |
|  |  | Знание   | 2 – ЗТЗ            | <p>81 Фермион – это тип частицы, которая должна подчиняться следующим требованиям. Какие из этих требований верны?<br/> <b>1</b> эта частица является коллективистом (не подчиняется принципу Паули)<br/> <b>2</b> эта частица является индивидуалистом (подчиняется принципу Паули)</p> <p>82 Бозон – это тип частицы, которая должна подчиняться следующим требованиям. Какие из этих требований верны?<br/> <b>1</b> эта частица является коллективистом (не подчиняется принципу Паули)<br/> <b>2</b> эта частица является индивидуалистом (подчиняется принципу Паули)</p>            |
|  |  | Умение   | 2 – ЗТЗ            | <p>83 Какой статистике <math>f(E)</math> подчиняется коллектив свободных электронов в твёрдом теле?</p> <p>1 <math>f(E) = \frac{1}{e^{\frac{E-\mu}{kT}}}</math></p> <p>2 <math>f(E) = \frac{1}{e^{\frac{E-\mu}{kT}} + 1}</math></p> <p>3 <math>f(E) = \frac{1}{e^{\frac{E-\mu}{kT}} - 1}</math></p> <p>84 Какой статистике <math>f(E)</math> подчиняется коллектив фотонов в твёрдом теле?</p> <p>1 <math>f(E) = \frac{1}{e^{\frac{E-\mu}{kT}}}</math></p> <p>2 <math>f(E) = \frac{1}{e^{\frac{E-\mu}{kT}} + 1}</math></p> <p>3 <math>f(E) = \frac{1}{e^{\frac{E-\mu}{kT}} - 1}</math></p> |
|  |  | Действие | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | 85 Задана графическая зависимость функции распределения микрочастиц по энергетическим состояниям. Определите по графику тип коллектива: фермионный или бозонный.   |

|  |   |               |                |  |
|--|---|---------------|----------------|--|
|  |   |               |                |  <p><b>1 только фермионный</b><br/> 2 и фермионный, и бозонный<br/> 3 ни бозонный, ни фермионный<br/> 4 только бозонный</p> <p>86 Для какой микрочастицы химический потенциал вещества равен нулю <math>\mu=0</math>? Для &lt;:фотона:&gt;. (Ответ записать с маленькой буквы, соблюдая правила русского языка)</p>   |
|  | <p>Физика атомного ядра. Элементарные частицы</p> | <p>Знание</p> | <p>2 – ЗТЗ</p> | <p>87 Изотоп какого химического элемента содержит 18 нуклонов?</p> <p>1 <math>{}_{9}^{18}F</math><br/> 2 <math>{}_{18}^{40}Ar</math><br/> <b>3 <math>{}_{17}^{35}Cl</math></b><br/> 4 <math>{}_{6}^{12}C</math></p> <p>88 Дана реакция распада протона <math>p^+ \rightarrow n^0 + e^- + \tilde{\nu}</math> на нейтрон, электрон и электронное антинейтрино. Какому из следующих законов противоречит данная реакция?</p> <p><b>1 закону сохранения электрического заряда</b><br/> 2 закону сохранения барионного числа<br/> 3 закону сохранения лептонного числа<br/> 4 закону сохранения энергии</p> |
|  |   | <p>Умение</p> | <p>2 – ОТЗ</p> | <p>89 Определить неизвестную частицу <math>x</math> в следующей ядерной реакции <math>{}_{25}^{55}Mn + x \rightarrow {}_{26}^{55}Fe + {}_0^1n</math>. &lt;:протон:&gt;. (Ответ записать с маленькой буквы в именительном падеже)</p>   |

|  |   |          |                    |   |
|--|---|----------|--------------------|---|
|  |   |          |                    | 90 Определить количество протонов в атомном ядре изотопа меди ${}_{29}^{64}\text{Cu}$ . <:29:>.   |
|  |   | Действие | 2 – ОТЗ            | 91 Найти энергию реакции ${}^9_4\text{Be} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^6_3\text{Li}$ . Массы частиц: масса атома водорода $m_{{}^1_1\text{H}} = 1,00783 \text{ аем}$ , бериллия $m_{{}^9_4\text{Be}} = 19,01219 \text{ аем}$ , масса атома гелия $m_{{}^4_2\text{He}} = 4,00260 \text{ аем}$ , масса лития $m_{{}^6_3\text{Li}} = 3,01513 \text{ аем}$ . Энергия равна <:2,13:> МэВ. (ответ округлить до сотых, разделяя целую и дробную части запятой).<br><br>92 Измерено количество распадов $\Delta N = 27000$ радиоактивного препарата в течение 5 минут. Начальное количество атомов вещества $N_0 = 10^{10}$ . Оценить период полураспада препарата. <:77:> с. (ответ разделить на миллион и округлить до целых).                   |
| ОПК-1.2.<br>Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты | Магнитное поле в вакууме.<br>Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли | Знание   | 1 – ЗТЗ            | 93 Какая из предложенных формул выражает закон Био – Савара – Лапласа?<br>1 $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots + \vec{B}_n$<br>2 $dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \cdot dl}{r^2} \sin \alpha$<br>3 $\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} \cdot \cos \alpha = 0$<br>4 $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \cdot \cos \alpha = \mu_0 \cdot \sum_{k=1}^n I_k$  |
|  |   | Действие | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ | 94 Для определения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли используется тангенс-гальванометр, основу которого составляет компас. При выполнении лабораторной работы тангенс-гальванометр нужно расположить так, чтобы плоскость витков катушки совпадала с плоскостью <:магнитного:> меридиана. (ответ записать с маленькой буквы, соблюдая правила русского языка).<br><br>95 Для определения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли используется тангенс-гальванометр, основу которого составляет компас, помещенный в плоскость катушки. Для чего в схеме используется перекидной ключ?<br>1 для изменения направления тока, текущего через катушку<br>2 для изменения схемы опыта<br>3 для изменения направления тангенс-гальванометра |
|  | Динамика свободных  | Знание   | 1 – ЗТЗ            | 96 Обратный маятник – это<br>1 <b>физический маятник, имеющий две точки подвеса с одинаковым периодом</b>   |

|  |   |          |   |
|--|---|----------|---|
| гармонических колебаний.<br>Определение ускорения свободного падения при помощи оборотного маятника                |   |          | <b>колебаний</b><br>2 математический маятник, имеющий две точки подвеса с одинаковым периодом колебаний<br>3 это любой физический маятник   |
|  | Действие  | 1 – ОТЗ  | 97 Обратный маятник совершает 10 колебаний за 8 с. Период колебаний маятника равен <:0,8:> с. (ответ округлить до десятых, разделяя целую и дробную части запятой).   |
|  | Переменный ток. Последовательное соединение проводников в цепи переменного тока | Действие | 1 – ОТЗ<br>1 – ЗТЗ  |
| Волновая оптика. Интерференция и дифракция света. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки | Действие  | 2 – ЗТЗ  | 100 Как изменится положение главного максимума $m=1$ (то есть как изменится синус угла дифрагирования лучей дифракционной решеткой) для светового потока с длиной волны $\lambda=5 \cdot 10^{-7}$ м, если дифракционную решетку с постоянной $d_1$ заменить на дифракционную решетку с постоянной $d_2 < d_1$ меньшей, чем $d_1$ .<br><b>1 увеличится</b><br>2 уменьшится<br>3 не изменится<br>4 станет равным нулю<br><br>101 Постоянная дифракционной решетки – это<br><b>1 количество штрихов, приходящихся на 1 мм</b><br><b>2 расстояние от одного штриха до другого</b><br>3 ширина штриховой линии |
| Квантовая природа  | Действие  | 1 – ЗТЗ  | 102 Фотон с энергией $\epsilon_1=1,02$ МэВ рассеялся на свободном электроны. Энергия  |

|  |               |                |  |  |                 |  |  |  |   |  |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |    |
|--|---------------|----------------|--|--|-----------------|--|--|--|---|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|-----------------|--|--|--|--|--|----|
| <p>излучения.<br/>Изучение явления внешнего фотоэффекта</p>            |               | <p>1 – ОТЗ</p> | <p>рассеянного фотона равна <math>\epsilon_1=0,34</math> МэВ. Найти кинетическую энергию отдачи электрона.<br/> 1 0,77 МэВ<br/> <b>2 0,68 МэВ</b><br/> 3 1,23 МэВ<br/> 4 1,70 МэВ</p> <p>103 Фотоэффект, вызываемый фотонами, падающими на катод, наблюдается при частоте <math>\nu \geq 2,4 \cdot 10^{15}</math> Гц. Работа выхода электрона с поверхности катода <math>\langle 10 \rangle</math> эВ. (Ответ, округлить до целого значения)</p>   |  |                 |  |  |  |   |  |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |    |
| <p>Основы теории атома.<br/>Исследование спектров водорода и гелия</p> | <p>Умение</p> | <p>2 – ЗТЗ</p> | <p>104 На рисунке приведены фрагмент спектра поглощения неизвестного разреженного атомарного газа (в середине), спектры поглощения атомов водорода (вверху) и гелия (внизу). По анализу спектра можно заключить, что в химический состав газа входят атомы</p> <table border="1" data-bbox="1055 643 1494 834" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px; text-align: center;">H</td> </tr> <tr> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px; text-align: center;"><b>газ</b></td> </tr> <tr> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px; text-align: center;">He</td> </tr> </table> <p>1 только водорода<br/> 2 водорода и гелия<br/> <b>3 только гелия</b><br/> 4 водорода, гелия и еще какого-то вещества</p> <p>105 На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного вещества (в середине) и спектры поглощения паров известных элементов (вверху и внизу). По анализу спектров можно утверждать, что неизвестное вещество содержит</p> <table border="1" data-bbox="1055 1185 1478 1401" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px; text-align: center;">Sr</td> </tr> <tr> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px; text-align: center;"><b>вещество</b></td> </tr> <tr> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px; text-align: center;">Ca</td> </tr> </table> <p>1 только кальций</p> |  |                 |  |  |  | H |  |  |  |  |  | <b>газ</b> |  |  |  |  |  | He |  |  |  |  |  | Sr |  |  |  |  |  | <b>вещество</b> |  |  |  |  |  | Ca |
|  |               |                |  |  | H               |  |  |  |   |  |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |    |
|  |               |                |  |  | <b>газ</b>      |  |  |  |   |  |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |    |
|  |               |                |  |  | He              |  |  |  |   |  |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |    |
|  |               |                |  |  | Sr              |  |  |  |   |  |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |    |
|  |               |                |  |  | <b>вещество</b> |  |  |  |   |  |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |    |
|  |               |                |  |  | Ca              |  |  |  |   |  |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |    |



|   |          |                      |  |   |
|---|----------|----------------------|--|---|
|   |          |                      |  | 2 только стронций<br><b>3 стронций и еще какое-то вещество</b><br>4 кальций и еще какое-то вещество |
| Основы физики твердого тела. Свойства твердых тел. Исследование вольтамперной характеристики полупроводникового диода | Знание   | 2 – ЗТЗ              | 106 Полупроводниковый диод, излучающий свет при прохождении через него прямого тока, широко используется и получил название<br>1 выпрямительный диод<br>2 триод<br><b>3 светодиод</b><br>4 стабилитрон<br><br>107 Полупроводниковый диод имеет<br>1 два p-n перехода<br>2 p-n-p переход<br><b>3 p-n переход</b>  |   |
|   | Действие | 1 – ЗТЗ              | 108 Выпрямительный диод используется для<br>1 управления внешними устройствами<br>2 получения света<br><b>3 преобразования переменного тока в постоянный</b><br>4 увеличения напряжения или тока   |   |
| Физика атомного ядра. Элементарные частицы. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям                  | Действие | 2 – ЗТЗ              | 109 Как можно получить фото трека элементарной частицы?<br>1 сфотографировать траекторию частицы в воздухе<br><b>2 сфотографировать след из капель в камере Вильсона</b><br><b>3 сфотографировать след из пузырьков в пузырьковой камере</b><br>4 сфотографировать полет частицы в вакууме<br><br>110 Толщина трека первой частицы будет больше толщины трека второй частицы, если<br>1 заряд первой частицы будет меньше, но летят с одной скоростью<br><b>2 заряд первой частицы будет больше, но летят с одной скоростью</b><br><b>3 заряд частиц будет одинаковым, но летит первый быстрее</b><br>4 заряд частиц будет одинаковым, но летит первый медленнее |   |
|   | Итого    | 55 – ОТЗ<br>55 – ЗТЗ |  |   |

Ключ к ФТЗ: правильные ответы тестовых заданий закрытого типа выделены **жирным начертанием шрифта**, правильные ответы на вопросы открытого типа <:ограничены специальными символами:>.

Комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с ним.

Вариант теста для проведения текущего контроля и (или) промежуточной аттестации с использованием компьютерных технологий формируется из ФТЗ по дисциплине.

### 3.7 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

#### Раздел 1 «Механика»

1.1 Понятие о механическом движении. Виды механических систем. Системы отсчета. Способы задания положения материальной точки в пространстве и механического движения этого тела.

1.2 Кинематические параметры движения.

1.3 Масса, сила и импульс материальной точки. Система законов Ньютона.

1.4 Виды механических сил: силы тяготения, силы упругости и силы трения.

1.5 Система материальных точек. Способы кинематического описания движения тел системы. Центр масс. Движение центра масс.

1.6 Законы динамики движения системы и ее центра масс. Закон сохранения импульса системы материальных точек.

1.7 Энергия и работа. Закон сохранения энергии. Закон сохранения механической энергии.

1.8 Момент инерции тела. Момент силы. Основной закон динамики вращения тела.

#### Раздел 2. «Молекулярная физика и термодинамика»

2.1 Основные положения молекулярной физики. Термодинамические параметры состояния тела ( $P, V, T$ ) и их описание. Микроскопические параметры состояния тела.

2.2 Основное уравнение статистической теории идеального газа и следствия из него.

2.3 Степени свободы. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Энергия молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.

2.4 Работа и теплота идеального газа.

2.5 Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.

2.6 Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.

2.7 Второе начало термодинамики. Принцип действия теплового двигателя. КПД теплового двигателя.

#### Раздел 3. «Электричество»

3.1 Основные законы электростатики (закон Кулона, принцип суперпозиции электрических сил, закон сохранения электрического заряда, закон о минимальном электрическом заряде).

3.2 Основные свойства электростатического поля. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.

3.3 Работа перемещения заряда в электрическом поле. Разность потенциалов. Потенциальная энергия.

3.4 Связь между напряженностью и потенциалом в электрическом поле. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Потенциальный характер электростатического поля.

3.5 Теорема Остроградского - Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей.

3.6 Свойства проводника в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы.

3.7 Энергия электростатического поля и объемная плотность энергии.

3.8 Электрический ток. Сила тока и плотность тока. Виды токов. Основные законы постоянного тока.

### 3.8 Типовые практические задания к зачету (для оценки умений)

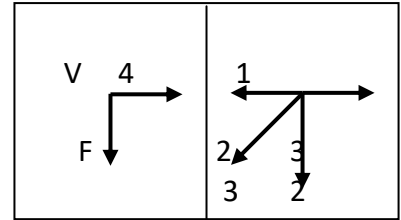
Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в

электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типовых практических заданий к зачету.

### Образец типовых практических заданий к зачету

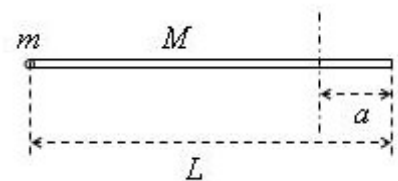
1. На левом рисунке представлены вектор скорости тела и вектор равнодействующей всех сил, действующих на тело. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора ускорения этого тела в инерциальной системе отсчета?



Варианты ответа:

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

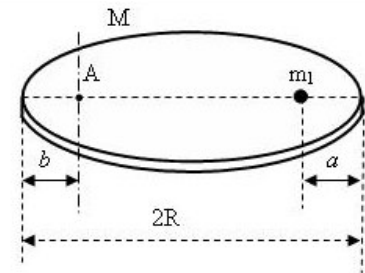
2. Найти момент инерции системы тел, состоящей из стержня длиной  $L$  массой  $M=2m$  и материальной точки массой  $m$ , закрепленной на конце стержня. Закрепленная вертикальная ось вращения расположена на расстоянии  $a = \frac{1}{6}L$  от свободного конца стержня.



Варианты ответа:

- А)  $\frac{15}{36}mL^2$     Б)  $\frac{24}{36}mL^2$     В)  $\frac{32}{36}mL^2$     Г)  $\frac{49}{36}mL^2$

3. Найти момент инерции системы тел, состоящей из диска радиусом  $R$  и массой  $M=2m$  и материальной точки массой  $m_1=m$ , закрепленной на плоскости диска. Ось вращения перпендикулярна плоскости диска и пересекает её в точке А. Расстояния  $a = 0$  и  $b = \frac{R}{2}$ .



Варианты ответа:

- А)  $\frac{28}{4}mR^2$     Б)  $\frac{24}{4}mR^2$     В)  $\frac{21}{4}mR^2$     Г)  $\frac{15}{4}mR^2$

4. Масса молекулы  $SO_2$  равна

Варианты ответа:

- 1)  $64 \cdot 10^{-3}$  кг;    2)  $64 \cdot 10^{-27}$  кг;    3)  $107 \cdot 10^{-3}$  кг;    4)  $107 \cdot 10^{-27}$  кг.

5. Масса молекулы какого вещества равна  $30 \cdot 10^{-27}$  кг

Варианты ответа:

- 1)  $O_2$ ;    2)  $H_2O$ ;    3)  $CO_2$ ;    4)  $N_2$ .

6. Масса моля (молярная масса)  $N_2O_5$  равна

Варианты ответа:

- 1)  $108 \cdot 10^{-3}$  кг;    2)  $108 \cdot 10^{-27}$  кг;    3)  $180 \cdot 10^{-3}$  кг;    4)  $180 \cdot 10^{-27}$  кг.

7. Масса моля какого вещества равна  $18 \cdot 10^{-3}$  кг

Варианты ответа:

- 1)  $O_2$ ;    2)  $H_2O$ ;    3)  $CO_2$ ;    4)  $N_2$ .

8. Найти количество  $N$  молекул, содержащихся в 108 г воды

Варианты ответа:

- 1)  $6 \cdot 10^{23}$ ;    2)  $12 \cdot 10^{23}$ ;    3)  $36 \cdot 10^{23}$ ;    4)  $108 \cdot 10^{23}$ .

9. Найти массу вещества  $N_2O_5$ , состоящего из  $N = 12 \cdot 10^{23}$  молекул,

Варианты ответа:

- 1)  $360 \cdot 10^{-3}$  кг;    2)  $360 \cdot 10^{-27}$  кг;    3)  $216 \cdot 10^{-3}$  кг;    4)  $216 \cdot 10^{-27}$  кг.

### 3.9 Типовые практические задания к зачету (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типовых практических заданий к зачету.

#### Образец типовых практических заданий к зачету

1. Определить скорость, ускорение при прямолинейном движении тела, если изменение его координаты со временем происходит по закону  $x=10+5t-10t^2$ ?

2. Найти уравнение прямолинейного движения тела с постоянным ускорением, если в начальный момент времени тело покоилось в начале координат, а через 10 с его скорость стала равной 20 м/с.

3. Уравнение прямолинейного движения тела происходит по закону  $x=A+Bt+Ct^2+Dt^3$ , где  $B=2$  м/с,  $C=-1,3$  м/с<sup>2</sup>,  $D=5$  м/с<sup>3</sup>. Определить скорость, ускорение в момент времени 5 с, а так же среднюю скорость за 5 с.

4. Тело в начальный момент времени находится в начале координат и приобретает начальную скорость 2 м/с. Найти уравнение движения этого тела, если его скорость в конце 5 с движения стала равной 12 м/с.

5. Через блок, прикрепленный к краю стола, перекинута тонкая нерастяжимая нить, к концам которой привязаны два грузика. Один грузик движется по столу, а другой – вдоль вертикали – вниз. Определить коэффициент трения  $\mu$  между поверхностями груза и стола. При чем массы грузиков и блока одинаковы, система движется с ускорением 1.7 м/с. Проскальзыванием нити по ободу и силой трения, действующей на блок, пренебречь.

6. Тело массой 0,4 кг движется вверх по наклонной плоскости высотой 30 см и длиной 50 см под действием силы тяги 10 Н. Определить ускорение движения тела, если коэффициент трения тела о поверхность 0,1.

7. К пружинным весам подвешен блок. Через блок перекинут шнур, к концам которого привязаны грузы массами 2 кг и 3 кг. Каково будет показание весов во время движения грузов? Массой блока и шнура пренебречь.

8. С покоящимся шаром массой 2 кг сталкивается такой же шар, движущийся со скоростью 1 м/с. Вычислить скорость тел после прямого центрального неупругого удара.

9. Масса снаряда 10 кг, масса ствола орудия 500 кг. При выстреле снаряд получает кинетическую энергию 1,5 МДж. Какую кинетическую энергию получает ствол вследствие отдачи?

10. Конькобежец массой 60 кг, стоя на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 2 кг со скоростью 10 м/с. С какой скоростью откатится конькобежец?

11. Стержень вращается вокруг оси, проходящей через его середину, согласно уравнению  $\varphi=At+Bt^3$ , где  $A=4$  рад/с,  $B=0.5$  рад/с<sup>3</sup>. Определить вращающий момент  $M$ , действующий на стержень через время  $t=3$  с после начала вращения, если момент инерции стержня  $I=0.06$  кг·м<sup>2</sup>.

12. Груз массой  $m=3$  кг привязан к шнуру, намотанному на обод маховика диаметром  $D=70$  см. Определить момент инерции  $I$  маховика, если он, вращаясь равноускоренно под действием силы тяжести груза, за время  $t=5$  с приобрел угловую скорость 12 рад/с.

13. Шар массой  $m=10$  кг и радиусом  $R=25$  см вращается вокруг оси, проходящей через его центр. Уравнение вращения шара имеет вид  $\varphi=At+Bt^2+Ct^3$ , где  $B=5$  рад/с<sup>2</sup>,  $C=-2$  рад/с<sup>3</sup>.

Найти закон изменения момента сил, действующих на шар. Определить момент сил в момент времени  $t=3$  с.

а. Определить относительную молекулярную массу газа, если при температуре  $T = 154$  К и давлении  $P = 2,8$  МПа он имеет плотность  $\rho = 6,1$  кг/м<sup>3</sup>.

б. Два сосуда одинакового объема содержат кислород. В одном сосуде давление  $P_1 = 2$  МПа и температура  $T_1 = 800$  К, в другом  $P_2 = 2,5$  МПа,  $T_2 = 200$  К. Сосуды соединили трубкой и охладили находящийся в них кислород до температуры  $T = 200$  К. Определить установившееся в сосудах давление  $P$ .

с. Сосуд емкостью  $0,01$  м<sup>3</sup> содержит  $7$  г азота и  $1$  г водорода при температуре  $280$  К. Определить давление смеси газов.

д. В сосуде находится смесь  $10$  г углекислого газа и  $15$  г азота. Найти плотность этой смеси при температуре  $300$  К и давлении  $0,15$  МПа.

### 3.10 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

#### Раздел 4. «Электромагнетизм»

4.1 Магнитное поле в вакууме. Вектор индукции магнитного поля. Закон Ампера.

4.2 Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа. Расчет простейших полей. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля.

4.3 Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

4.4 Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля в вакууме. Работа перемещения контура с током или проводника с током в магнитном поле.

4.5 Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и Ленца. Обратная отрицательная связь и ее роль в явлении электромагнитной индукции.

#### Раздел 5. «Механические и электромагнитные колебания и волны. Волновая и квантовая оптика»

5.1 Понятие о колебаниях. Классификация колебаний: по физической природе процесса, по типу колебательной системы, по взаимодействию колебательной системы с внешними телами, по закону протекания процесса.

5.2 Кинематика механических и электромагнитных прямолинейных свободных незатухающих гармонических колебаний.

5.3 Динамика механических и электромагнитных прямолинейных свободных незатухающих гармонических колебаний на примере колебаний пружинного или математического маятника. Дифференциальное уравнение колебаний. Частота колебаний.

5.4 Энергия свободных незатухающих гармонических механических и электромагнитных колебаний. Процессы преобразования энергии колебательной системы.

5.5 Сложение двух колебаний одинаковых направлений. Сложение двух колебаний во взаимно перпендикулярных направлениях. Фигуры Лиссажу.

5.6 Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.

5.7 Волны. Классификация волн по следующим признакам: по физической природе, по углу между направлением колебаний и направлением распространения волны, по геометрической форме волновой поверхности, по закону совершения колебаний.

5.8 Уравнение бегущей волны. Длина волны. Дифференциальное уравнение волны.

5.9 Скорость распространения волн в среде и ее зависимость от механических свойств среды.

5.10 Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.

5.11 Описать основные виды излучения тела по способу возбуждения молекул тела и дать краткую характеристику каждому виду излучения. Какие величины, характеризующие излучение и поглощение света веществом?

5.12 Законы излучения абсолютно черных тел.

5.13 Понятие о фотонах и их свойствах.

5.14 Основные виды фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Объяснить причины существования порога фотоэффекта.

5.15 При рассеянии рентгеновских лучей на кристалле наблюдается изменение длины волны. Объясните физический механизм этого явления.

### Раздел 6. «Квантовая механика. Физика атома. Основы физики твердого тела.

#### Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»

6.1 Основные положения квантовой механики.

6.2 Основные законы квантовой механики.

6.3 Основы теории атома. Квантовые числа.

6.4 Атомное ядро, его состав и свойства. Ядерные силы и их характеристики. Энергия связи.

6.5 Естественная и искусственная радиоактивность. Законы радиоактивного распада.

6.6 Ядерные реакции и их закономерности. Применение ядерных реакций.

6.7 Элементарные частицы и их основные свойства.

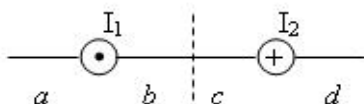
### 3.11 Типовые практические задания к экзамену (для оценки умений)

Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типовых практических заданий к экзамену.

#### Образец типовых практических заданий к экзамену

1. На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем  $I_1 = 2I_2$ . В какой части рисунка индукция магнитного поля токов равна нулю?



Варианты ответов:

- А)  $c$   
Б)  $b$   
В)  $d$   
Г)  $a$
2. Частица с зарядом  $q$  влетает со скоростью  $V_1$  в однородное магнитное поле индукцией  $B$ . Угол между направлением движения и линиями индукции равен  $\alpha_1 = 45^\circ$ . На частицу в магнитном поле действует сила Лоренца. Во сколько раз изменится сила Лоренца  $\frac{F_2}{F_1}$ , если скорость  $V_2$  частицы возросла в 2 раза, а угол  $\alpha_2$  также увеличился в 2 раза?
3. Напряженность поля  $H = 6000$  А/м, индукция магнитного поля  $B = 22,6$  мТл. Найти относительную магнитную проницаемость  $\mu$  среды, в которой находится поле.

### 3.12 Типовые практические заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Распределение практических заданий к экзамену находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к экзамену не выставляется

в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типовых практических заданий к экзамену.

Образец типовых практических заданий к экзамену

1. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле напряженностью  $2,5 \cdot 10^4$  А/м. Определить период обращения электрона.
2. Найти сумму двух колебаний одного и того же направления и равных частот  $x_1 = 3 \cos 5t$ ,  $x_2 = 3 \cos(5t - \pi/2)$ , Составить уравнение результирующего колебания.
3. Заданы длина  $L$  математического маятника и коэффициент  $\beta$  затухания колебаний. Найти период колебаний этого математического маятника.



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

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

| Наименование оценочного средства       | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения   |
|--|---|
| Контрольная работа                     | Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами оформления (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку |
| Конспект                               | Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите   |
| Разноуровневые задачи                  | Выполнение разноуровневых задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения заданий разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий  |
| Диктант по формулам                    | Диктант по формулам проводится во время практических занятий. Во время проведения диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения диктанта, доводит до обучающихся: тему, количество заданий в диктанте, время выполнения  |
| Защита лабораторной работы             | Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия   |
| Тестирование (компьютерные технологии) | Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста  |

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

| Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля         | Шкала оценивания |
|---|------------------|
| Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю         | «зачтено»        |
| Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю | «не зачтено»     |

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний и два практических задания для проверки умений и навыков. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).


Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

### Образец экзаменационного билета

|   |   |  |
|---|---|--|
| <br>ЗаБИЖТ ИрГУПС<br>20__/20__<br>учебный год  | <b>Экзаменационный билет № 1</b><br><b>по дисциплине «Физика»</b><br><b>2 семестр</b> | УТВЕРЖДАЮ<br>Зав. кафедрой<br>«Техносферная<br>безопасность» ЗаБИЖТ<br><br>Л.В.Виноградова |
| 1. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и Ленца. Обратная отрицательная связь и ее роль в явлении электромагнитной индукции   |   |  |
| 2. Понятие о фотонах и их свойствах.  |   |  |
| 3. Напряженность поля $H = 6000 \text{ А/м}$ , индукция магнитного поля $B=22,6 \text{ мТл}$ . Найти относительную магнитную проницаемость $\mu$ среды, в которой находится поле. |   |  |
| 4. Заданы длина $L$ математического маятника и коэффициент $\beta$ затухания колебаний. Найти период колебаний этого математического маятника.                                    |   |  |
| Составил: Виноградова Л.В.  |   |  |

