**Приложение 1**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**дисциплины:** Б1.О.06. «Физика»

**Направление подготовки:** 20.03.01 «Тхеносферная безопасность»

**Профиль подготовки:** «Безопасность технологических процессов и производств»

**Квалификация выпускника:** бакалавр

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**дисциплины** Б1.О.06 «Физика»

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины | Код индикатора достижения компетенций | Наименование оценочного средства и иных материалов | Кол-во |
|---|---|---|---|---|
| 1 | В целом | УК 1.2<br>УК 1.3 | Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания | 8 |
| 2 | | | Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины | 5 |
| 3 | | | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 3 |

## 1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций (для 1 семестра)

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине (для 1 семестра)

| Код компетенции (индикатора достижения) компетенции | Результат обучения по дисциплине | Критерии и показатели оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| УК-1 (УК 1.2) | Знать способы и источники получения информации по физике, связанной с решением поставленных задач; | Фрагментарные знания о способах и источниках получения информации по физике, связанной с решением поставленных задач; / Отсутствие знаний | Неполные знания о способах и источниках получения информации по физике, связанной с решением поставленных задач; | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о способах и источниках получения информации по физике, связанной с решением поставленных задач; | Сформированные и систематические знания о способах и источниках получения информации по физике, связанной с решением поставленных задач; |
| | Уметь применять полученные ранее знания при изучении нового материала и в процессе самообразования | Фрагментарное умение применять полученные ранее знания при изучении нового материала и в процессе самообразования / Отсутствие умений | В целом успешное, но не систематическое умение применять полученные ранее знания при изучении нового материала и в процессе самообразования | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять полученные ранее знания при изучении нового материала и в процессе самообразования | Успешное и систематическое умение применять полученные ранее знания при изучении нового материала и в процессе самообразования |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Владеть способностью к восприятию, обобщению, анализу информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения; | Фрагментарное применение способностей к восприятию, обобщению, анализу информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения;/ Отсутствие навыков | В целом успешное, но не систематическое применение способностей к восприятию, обобщению, анализу информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения; | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками способностей к восприятию, обобщению, анализу информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения; | Успешное и систематическое применение способностей к восприятию, обобщению, анализу информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения; |
| УК -1 (УК1.3) | Знать: фундаментальные физические теории; основные физические явления, фундаментальные понятия и законы классической и современной физики, методы физических измерений и способы обработки экспериментальных данных. для решения поставленных задач | Фрагментарные знания фундаментальных физических теорий; основных физических явлений, фундаментальных понятий и законов классической и современной физики, методов физических измерений и способов обработки экспериментальных данных. для решения поставленных задач / Отсутствие знаний | Неполные знания фундаментальных физических теорий; основных физических явлений, фундаментальных понятий и законов классической и современной физики, методов физических измерений и способов обработки экспериментальных данных. для решения поставленных задач | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания фундаментальных физических теорий; основных физических явлений, фундаментальных понятий и законов классической и современной физики, методов физических измерений и способов обработки экспериментальных данных. для решения поставленных задач | Сформированные и систематические знания фундаментальных физических теорий; основных физических явлений, фундаментальных понятий и законов классической и современной физики, методов физических измерений и способов обработки экспериментальных данных. для решения поставленных задач |
| | Уметь: использовать физические законы для объяснения сущности физических процессов, работать с при- | Фрагментарное умение использовать физические законы для объяснения сущности физических процес- | В целом успешное, но не систематическое умение использовать физические законы для объ- | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать физи- | использовать физические законы для объяснения сущности физических процессов, |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | борами и оборудованием современной физической, лаборатории, применять методы физического и математического моделирования, а также методы физико-математического анализа, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных для решения поставленных задач | сов, работать с приборами и оборудованием современной физической, лаборатории, применять методы физического и математического моделирования, а также методы физико-математического анализа, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных для решения поставленных задач / Отсутствие умений | яснения сущности физических процессов, работать с приборами и оборудованием современной физической, лаборатории, применять методы физического и математического моделирования, а также методы физико-математического анализа, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных для решения поставленных задач | ческие законы для объяснения сущности физических процессов, работать с приборами и оборудованием современной физической, лаборатории, применять методы физического и математического моделирования, а также методы физико-математического анализа, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных для решения поставленных задач | работать с приборами и оборудованием современной физической, лаборатории, применять методы физического и математического моделирования, а также методы физико-математического анализа, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных для решения поставленных задач |
| | Владеть: навыками использования: основных общефизических законов и принципов в практических приложениях, методов физического моделирования ,правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физиче- | Фрагментарное применение навыков использования: основных общефизических законов и принципов в практических приложениях, методов физического моделирования ,правильной эксплуатации основных приборов и обору- | В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования: основных общефизических законов и принципов в практических приложениях, методов физического моделирования ,правильной | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков использования: основных общефизических законов и принципов в практических приложениях, ме- | Успешное и систематическое применение навыков использования: основных общефизических законов и принципов в практических приложениях, методов физического мо- |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ской лаборатории;, методами проведения физических измерений; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента. для решения поставленных задач | дования современной физической лаборатории;, методами проведения физических измерений; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента. для решения поставленных задач/ Отсутствие навыков | эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;, методами проведения физических измерений; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента. для решения поставленных задач | тодов физического моделирования ,правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;, методами проведения физических измерений; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента. для решения поставленных задач | делирования ,правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;, методами проведения физических измерений; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента. для решения поставленных задач |

### 1.3 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций т(для 2 семестра)

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются двумя оценками: «зачтено», «не зачтено».

### 1.4 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине (для 2 семестра)

| Код компетенции (индикатора достижения) компетенции | Результат обучения по дисциплине | Критерии и показатели оценивания результатов обучения | |
|---|---|---|---|
| | | «не зачтено» | «зачтено» |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| УК-1 (УК 1.2) | Знать: способы и источники получения информации по физике, связанной с решением поставленных задач; | Фрагментарные знания о способах и источниках получения информации по физике, связанной с решением поставленных задач; / Отсутствие знаний | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о способах и источниках получения информации по физике, связанной с решением поставленных задач; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Уметь применять полученные ранее знания при изучении нового материала и в процессе самообразования | Фрагментарное умение применять полученные ранее знания при изучении нового материала и в процессе самообразования / Отсутствие умений | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять полученные ранее знания при изучении нового материала и в процессе самообразования |
| | Владеть способностью к восприятию, обобщению, анализу информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения; | Фрагментарное применение способностей к восприятию, обобщению, анализу информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения;/ Отсутствие навыков | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение способностей к восприятию, обобщению, анализу информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения |
| УК 1 (УК 1.3) | Знать: фундаментальные физические теории; основные физические явления, фундаментальные понятия и законы классической и современной физики, методы физических измерений и способы обработки экспериментальных данных. для решения поставленных задач | Фрагментарные знания фундаментальных физические теорий; основных физических явлений, фундаментальных понятий и законов классической и современной физики, методы физических измерений и способы обработки экспериментальных данных. для решения поставленных задач / Отсутствие знаний | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания фундаментальных физические теорий; основных физических явлений, фундаментальных понятий и законов классической и современной физики, методы физических измерений и способы обработки экспериментальных данных. для решения поставленных задач |
| | Уметь: использовать физические законы для объяснения сущности физических процессов, работать с приборами и оборудованием современной физической, лаборатории, применять методы физического и математического моделирования, а также методы физико-математического анализа, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных для решения поставленных задач | Фрагментарное умение использовать физические законы для объяснения сущности физических процессов, работать с приборами и оборудованием современной физической, лаборатории, применять методы физического и математического моделирования, а также методы физико-математического анализа, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных для решения поставленных задач / Отсутствие умений | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать физические законы для объяснения сущности физических процессов, работать с приборами и оборудованием современной физической, лаборатории, применять методы физического и математического моделирования, а также методы физико-математического анализа, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных для решения поставленных задач |
| | Владеть: навыками использования основных общефизи- | Фрагментарное применение навыков использования | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ческих законов и принципов в практических приложениях, методов физического моделирования ,правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;, методами проведения физических измерений; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента. для решения поставленных задач | основных общефизических законов и принципов в практических приложениях, методов физического моделирования ,правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;, методами проведения физических измерений; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента. для решения поставленных задач / Отсутствие навыков | применение навыков использования основных общефизических законов и принципов в практических приложениях, методов физического моделирования ,правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;, методами проведения физических измерений; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента. для решения поставленных задач |

### 1.5 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена (для 1 семестра)

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 1.6 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена (для 1 семестра)

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| Отлично | ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины |
| Хорошо | ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций |
| Удовлетворительно | ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки |
| Неудовлетворительно | на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены |

### 1.7 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме зачета (для 2 семестра)

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

### 1.8 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачета (для 2 семестра)

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| Зачтено | выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, в процессе обучения или в ходе собеседования (при необходимости) продемонстрированы достаточно твердые знания материала, умения и навыки их использования при решении конкретных задач, показана сформированность соответствующих компетенций, проявлено понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные, полные ответы на большинство вопросов; нет грубых ошибок, при ответах на отдельные вопросы могут быть допущены отдельные неточности |
| Не зачтено | не выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, соответствующие компетенции не сформированы полностью или частично, в ходе собеседования не дано ответа, или даны неправильные ответы на большинство вопросов, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы |

## 2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Список экзаменационных вопросов (1 семестр)

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | **модуль 1** | |
| 1 | Понятие материи и движения. Предмет физики. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 2 | Основные понятия механики. Материальная точка. Система отсчета. Поступательное и вращательное движения. Кинематика поступательного движения. Средняя и мгновенная скорость. Среднее и мгновенное ускорение. Принцип суперпозиции движений. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 3 | Криволинейное движение. Полное, тангенциальное и нормальное ускорения. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 4 | Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик вращательного движения. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 5 | Границы применимости классической механики. Основные понятия динамики поступательного движения. Масса, сила, импульс. 1 закон Ньютона. 2 закон Ньютона. 3 закон Ньютона. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 6 | Закон сохранения импульса. Реактивное движение. | УК 1.2<br>УК 1.3 |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | Основные понятия динамики вращательного движения. Момент инерции. Моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 8 | Момент силы. Момент импульса. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 9 | Виды деформаций. Силы упругости. Закон Гука. Модуль Юнга. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 10 | Силы трения покоя, скольжения, качения. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 11 | Энергия и работа. Закон сохранения и превращения энергии. Работа и мощность при поступательном движении. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 12 | Работа и мощность при вращательном движении. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 13 | Кинетическая энергия поступательного движения. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 14 | Кинетическая энергия вращательного движения. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 15 | Потенциальная энергия. Консервативные и диссипативные силы. Закон сохранения энергии. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 16 | Работа упругой силы. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 17 | Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Опыт Кавендиша. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 18 | Гравитационное поле. Напряженность гравитационного поля. Сила тяжести и вес тела. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 19 | Потенциальная энергия в поле силы тяжести. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 20 | Преобразования координат Галилея. Закон сложения скоростей в классической механике. Неинерциальные системы отсчета. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 21 | Столкновение шаров. Неупругий и упругий удары. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| | **модуль 2** | |
| 1 | Периодическое и колебательное движение. Гармонические колебания и их характеристики. Условия возникновения гармонических колебаний. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 2 | Графическое изображение гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления одинаковой частоты. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 3 | Сложение гармонических колебаний одного направления различных частот. Биения. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 4 | Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 5 | Скорость и ускорение гармонически колеблющегося тела и их фазы. Кинематическое и динамическое уравнения колебаний. Период колебаний пружинного маятника. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 6 | Физический маятник. Уравнения динамики, кинематики и период колебаний. Приведенная длина и центр качаний. Математический маятник Крутильный маятник. Его уравнения динамики, кинематики и период колебаний. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 7 | Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонически колеблющегося тела. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 8 | Затухающие колебания. Динамическое и кинематическое уравнения затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания. Добротность. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 9 | Вынужденные колебания. Динамическое и кинематическое уравнения вынужденных колебаний. Резонанс. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 10 | Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения и длина волны. Уравнение волны. Волновое уравнение. Вектор Умова плотности потока энергии в волне. | УК 1.2<br>ОПК 1.1<br>ОПК 1.2 |
| 11 | Акустика. Тембр и громкость звуковых колебаний и единицы измерения. | УК 1.2 |

| | | |
|---|---|---|
| | | УК 1.3 |
| | **модуль 3** | |
| 1 | Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса частиц. Мольная масса. Закон Авогадро. Статистический и термодинамический методы описания молекулярной системы. Термодинамические параметры. Равновесность состояния. Обратимость процесса. Графический метод Гиббса описания термодинамической системы. Уравнение состояния. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 2 | Изопроцессы идеального газа. Объединенный газовый закон. Работа в термодинамике. Физический смысл универсальной газовой постоянной. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 3 | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Степени свободы молекул. Принцип равнораспределения энергии по степеням свободы. Следствия из основного уравнения МКТ. Уравнение состояния идеального газа Менделеева - Клапейрона. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 4 | Максвелловское распределение молекул газа по скоростям. Наивероятная, средняя и среднеквадратичная скорости молекул газа. Проверка Максвелловского распределения молекул газа по скоростям. Опыт Штерна. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 5 | Барометрическая формула. Больцмановское распределение частиц по потенциальным энергиям. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 6 | Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 7 | Явления переноса. Обобщенное уравнение переноса. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Вакуум. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 8 | Закон сохранения энергии в термодинамике. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газов. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 9 | Работа и первое начало термодинамики при изопроцессах. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропные процессы. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 10 | Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели. Цикл Карно. Приведенная теплота и неравенство Клаузиуса. Энтропия и ее статистический смысл. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 11 | Понятие о фазах и фазовых переходах. Классификация межмолекулярных сил. Потенциальная энергия взаимодействия молекул и структура фаз. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 12 | Жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. | УК 1.2<br>УК 1.3 |

### 2.2 Примерные варианты экзаменационных задач

1. Точка движется по окружности радиусом $R$=4 м. Закон ее движения выражается уравнением $x = A + Bt^2$, где $A$=8 м; $B$=–2 м/с$^2$. Найти момент времени $t$, когда нормальное ускорение точки $a_n$=9 м/с$^2$; скорость v, тангенциальное $a_\tau$ и полное $a$ ускорения точки в этот момент времени.

2. Две материальные точки движутся согласно уравнениям: $x_1=A_1t+B_1t^2+C_1t^3$ и $x_2=A_2t+B_2t^2+C_2t^3$, где $A_1$=4 м/с; $B_1$=8 м/с$^2$;$C_1$= –16 м/с$^3$; $A_2$=2 м/с; $B_2$= –4 м/с$^2$; $C_2$=1 м/с$^3$. В какой момент времени $t$ ускорения этих точек будут одинаковы? Найти скорости $v_1$ и $v_2$ точек в этот момент.

3. Шар массой $m_1$=10 кг сталкивается с шаром массой $m_2$=4 кг. Скорость первого шара $v_1$=4 м/с, второго - $v_2$=12 м/с. Найти общую скорость $u$ шаров после удара в двух случаях: когда малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении, и когда шары движутся навстречу друг другу. Удар считать прямым, центральным, неупругим.

4. В лодке массой $M$=240 кг стоит человек массой $m$=60 кг. Лодка плывет со скоростью v=2 м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью $u$=4 м/с (относительно лодки). Найти скорость лодки после прыжка человека: вперед по движению лодки; в сторону противоположную движению лодки.

5. Из пружинного пистолета выстрелили пулькой, масса которой $m$=5 *г*. Жесткость пружины $k$=1,25 кН/м. Пружина была сжата на $\Delta l$=8 см. Определить скорость пульки при вылете ее из пистолета.

6. Шар массой $m_1$=200 г, движущийся со скоростью $v_1$=10 м/с, ударяет неподвижный шар массой $m_2$=800 г. Удар прямой, центральный абсолютно упругий. Определить скорости шаров после удара.

7. Цилиндр, расположенный горизонтально, может вращаться около оси, совпадающей с осью цилиндра. Масса цилиндра $m_1$=12 кг. На цилиндр намотали шнур, к которому привязали гирю массой $m_2$=1 кг. С каким ускорением будет опускаться гиря? Какова сила натяжения шнура во время движения гири?

8. Через блок, выполненный в виде колеса, перекинута нить, к концам которой привязаны грузы с массами $m_1$=100 г и $m_2$=300 г. Массу колеса $M$=200 г считать равномерно распределенной по ободу, массой спиц пренебречь. Определить ускорение, с которым будут двигаться грузы, силы натяжения нити по обе стороны блока

9. Шар скатывается с наклонной плоскости высотой $h$=90 см. Какую линейную скорость будет иметь центр шара в тот момент, когда скатится с наклонной плоскости?

10. Платформа в виде диска вращается по инерции около вертикальной оси с частотой $n_1$=14 мин$^{-1}$. На краю платформы стоит человек. Когда человек перешел в центр платформы, частота возросла до $n_2$=25 мин$^{-1}$. Масса человека $m$=70 кг. Определить массу $M$ платформы. Момент инерции человека рассчитывать, как для материальной точки.

11. . Искусственный спутник обращается вокруг Земли по круговой орбите на высоте $H$=3200 км над поверхностью Земли. Определить линейную скорость спутника.

12. Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки $x$=5 см, её скорость v=20 см/с и, ускорение $a$= –80см/с$^2$. Найти циклическую частоту, период колебаний; фазу колебаний в рассматриваемый момент времени и амплитуду колебаний.

13. Точка совершает гармонические колебания, уравнение которых имеет вид: $x=A\sin\omega t$, где $A$=5 см, ω=2 с$^{-1}$. Найти момент времени, в который потенциальная энергия точки $П$=10$^{-4}$ Дж, а возвращающая сила $F$=+5·10$^{-3}$ Н. Определить также фазу колебаний в этот момент времени.

14. Два гармонических колебания, направленных по одной прямой, имеющих одинаковые амплитуды и периоды, складываются в одно колебание той же амплитуды. Найти разность фаз складываемых колебаний.

15 Точка совершает одновременно два гармонических колебания, происходящих по взаимно перпендикулярным направлениям и выражаемых уравнениями: $x = A_1 \cos\omega_1 t$ и $y = A_2 \cos\omega_2 (t+\tau)$, где $A_1$=4 см; $\omega_1=\pi$ с$^{-1}$; $A_2$=8 см; $\omega_2=\pi$ с$^{-1}$; τ=1 с. Найти уравнение траектории и начертить ее с соблюдением масштаба.

16. Поперечная волна распространяется вдоль упругого шнура со скоростью v=15 м/с. Период колебаний точек шнура $T$=1,2 с. Определить разность фаз $\Delta\varphi$ колебаний двух точек, лежащих на луче и отстоящих от источника волн на расстояниях $x_1$=20 м и $x_2$=30 м.

17. Плотность газа ρ при давлении $P$=720 мм рт. ст. и температуре $t$=0ºС равна 1,35 г/л. Найти молярную массу μ газа.

18. При температуре $t$=35°С и давлении $P$=708 кПа плотность некоторого газа $\rho$=12,2 кг/м$^3$. Определить относительную молекулярную массу $M_r$ газа.

19. В баллоне вместимостью $V$=15 л находится смесь, содержащая $m_1$=10 г водорода, $m_2$=54 г водяного пара и $m_3$=60 г окиси углерода. Температура смеси $t$=27°С. Определить давление.

20. Определить удельные теплоёмкости $c_v$ и $c_p$ газообразной окиси углерода CO.

21. Смесь газа состоит из кислорода ($O_2$) с массовой долей $g_1$ = 85% и озона ($O_3$) с массовой долей $g_2$=15%. Определить удельные теплоёмкости $c_v$ и $c_p$ этой газовой смеси.

22. Газовая смесь состоит из азота массой $m_1$=3 кг и водяного пара массой $m_2$=1 кг. Принимая эти газы за идеальные, определить удельные теплоемкости $c_v$ и $c_p$ газовой смеси.

23. Молекула газа состоит из двух атомов; разность удельных теплоёмкостей газа $c_p$ и $c_v$ равна 260 Дж/(кг·К). Найти молярную массу газа и его удельные теплоёмкости $c_p$ и $c_v$.

24. Найти среднюю длину свободного пробега <*l*> молекулы водорода при давлении $P$=0,001 мм рт. ст. и температуре $t$=–173°С.

25. Водород занимает объём $V_1$=10 м$^3$ при давлении $P_1$=0,1 МПа. Газ нагрели при постоянном объёме до давления $P_2$=0,3 МПа. Определить изменение $\Delta U$ внутренней энергии газа, работу $A$, совершенную газом, и теплоту $Q$, сообщенную газу.

26. Кислород при неизменном давлении $P$=80 кПа нагревается. Его объём увеличивается от $V_1$=1 м$^3$ до $V_2$=3 м$^3$. Определить изменение $\Delta U$ внутренней энергии кислорода, работу $A$, совершенную им при расширении, а также теплоту $Q$, сообщенную газу.

27. В цилиндре под поршнем находится азот массой $m$=0,6 *кг* и объёмом $V_1$=1,2 м$^3$ при температуре $T_1$=560 К. В результате нагревания газ расширился и занял объём $V_2$=4,2 м$^3$, причём температура осталась неизменной. Найти изменение $\Delta U$ внутренней энергии газа, совершённую им работу $A$ и теплоту, сообщённую газу.

28. В бензиновом автомобильном моторе степень сжатия горючей смеси равна 6,2. Смесь засасывается в цилиндр при температуре $t$=15°С. Найти температуру $t_2$ горючей смеси в конце такта сжатия. Горючую смесь рассматривать как двухатомный идеальный газ, процесс считать адиабатным.

29. Газ совершает цикл Карно. Абсолютная температура нагревателя в три раза выше, чем температура охладителя. Нагреватель передал газу $Q_1$=41,9 кДж теплоты. Какую работу совершил газ?

30. Какую энергию надо затратить, чтобы выдуть мыльный пузырь диаметром $d$=12 см? Каково будет добавочное давление внутри этого пузыря?

31. В сосуд с ртутью частично погружены две вертикально расположенные и параллельные друг другу стеклянные пластинки. Расстояние между пластинками $d$=1 мм. Определить разность $\Delta h$ уровней ртути в сосуде и между пластинками. Краевой угол равен 138°.

## 2. 3 Список вопросов к зачету (за 2 семестр)

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | **модуль 4** | |
| 1. | Электрические заряды. Закон Кулона. Закон сохранения заряда. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 2. | Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Графическое представление поля. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 3. | Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциал. Связь напряженности и потенциала электростатического поля. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 4. | Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 5. | Вычисление напряженности электрического поля по теореме Остроградского-Гаусса: а. Поле бесконечной равномерно заряженной плоскости. б. Поле двух плоскостей в. Поле бесконечной равномерно заряженной нити г. Поле сферы. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 6. | Типы диэлектриков. Диэлектрики в электростатическом поле. Поле в ди- | УК 1.2 |

| | | |
|---|---|---|
| | электриках. | УК 1.3 |
| 7. | Проводники в электростатическом поле. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 8. | Электроемкость проводников. Конденсаторы. Емкость плоского и сферического конденсатора. Соединение конденсаторов в батарею. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 9. | Энергия системы электрических зарядов, проводника, конденсатора. Плотность энергии электростатического поля. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 10. | Электрический ток. Виды тока. Условия существования электрического тока. Сторонние силы. ЭДС. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 11. | Падение напряжения. Закон Ома для неоднородного участка цепи. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 12. | Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводников. Соединение проводников. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 13. | Закон Ома в дифференциальной форме. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 14. | Правила Кирхгофа. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 15. | Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 16. | Природа носителей заряда в металлах. Основные положения классической электронной теории проводимости металлов. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 17. | Зонная теория проводимости твердых тел. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 18. | Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в вакууме. Вакуумный диод. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 19. | Контактные явления в металлах. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 20. | Собственная и примесная проводимость полупроводников. Кристаллические диод и триод. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 21. | Магнитное поле. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Вектор индукции магнитного поля. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 22. | Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Поле прямого и кругового тока. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 23. | Магнитный поток. Теорема Остроградского - Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида и тороида. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 24. | Взаимодействие параллельных проводников с током. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 25. | Сила Лоренца. Эффект Холла. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 26. | Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 27. | Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея - Максвелла. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 28. | Явление самоиндукции. Индуктивность соленоида. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 29. | Энергия поля соленоида. Плотность энергии магнитного поля. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 30. | Магнитное поле в веществе. Намагниченность, магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Диа-, пара- и ферромагнетизм. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 31. | Квазистационарные токи. Электромагнитные колебания в колебательном контуре: а. свободные незатухающие колебания; б. свободные затухающие колебания; в. вынужденные колебания. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 32. | Вихревое электрическое поле. Токи смещения. Уравнения Максвелла. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 33. | Электромагнитные волны. Энергия электромагнитных волн. Плотность по- | УК 1.2 |

| | | |
|---|---|---|
| | тока энергии электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. | УК 1.3 |
| | **модуль 5** | |
| 1 | Основные понятия о свете. Корпускулярно-волновой дуализм. Законы геометрической оптики. Теория тонкой линзы. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 2 | Фотометрические величины. Закон обратных квадратов. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 3 | Явление интерференции света. Условие когерентности световых волн. Условие интерференционного максимума и минимума. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 4 | Способы получения когерентных волн. Интерференционная схема Юнга. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Микроинтерферометрия. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 5 | Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 6 | Метод зон Френеля. Дифракция на отверстии и на диске. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 7 | Дифракция на щели. Дифракционная решетка. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 8 | Явление поляризации света. Закон Малюса. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 9 | Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двулучепреломление. Призма Николя. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 10 | Искусственная анизотропия. Вращение плоскости поляризации. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 11 | Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 12 | Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 13 | Фотоэффект. Законы Столетова для фотоэффекта. Формула Планка. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 14 | Уравнение Эйнштейна. Внутренний фотоэффект в полупроводниках. Давление света. Закономерности в атомных спектрах. Опыт Резерфорда. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| | **модуль 6** | |
| 1. | Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 2. | Состав атомного ядра | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 3. | Корпускулярно-волновой дуализм свойств частиц вещества. Волны де Бройля | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 4. | Волновые свойства частиц. Гипотеза де-Бройля. Принцип неопределенности. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 5. | Энергия электрона в атоме. Квантовые числа. Принципы заполнения электронами энергетических состояний. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 6. | Периодическая система элементов. | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 7. | Природа радиоактивных излучений. Явление радиоактивности | УК 1.2<br>УК 1.3 |
| 8. | Физика элементарных частиц. Законы сохранения барионного и лептонного зарядов. | УК 1.2<br>УК 1.3 |

## 2.4 Тесты текущего контроля

**Тестовые задания текущей аттестации: по модулю 1**

1. Материальная точка *M* движется по окружности со скоростью $\vec{V}$. На рис.1 показан график зависимости проекции скорости $V_\tau$ от времени ($\vec{\tau}$ – единичный вектор положительного направления, $V_\tau$ – проекция $\vec{V}$ на это направление). При этом вектор **полного ускорения** на рис.2 имеет направление …

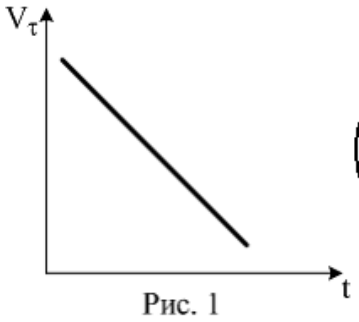


Рис. 1

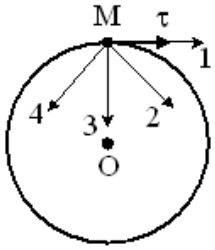


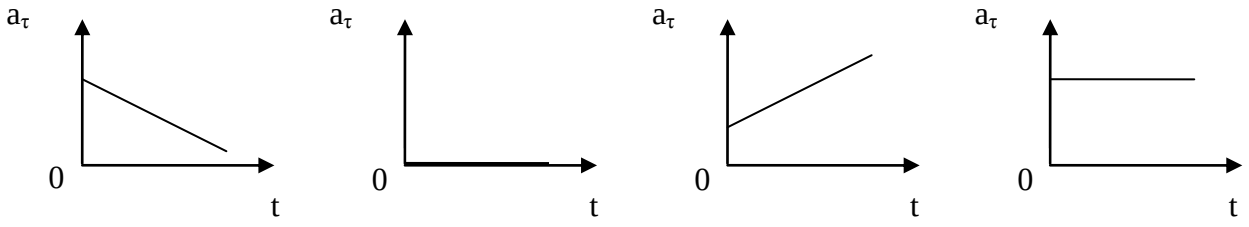
Рис. 2

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

2. Два тела брошенные под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями $V_0$ и $2V_0$. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то отношение дальностей полёта $S_2 / S_1$ равно...

1) $2\sqrt{2}$ 2) 4 3) $\sqrt{2}$ 4) 2

*3.* График зависимости величины тангенциального ускорения от времени для равномерного движения тела по окружности изображен на рисунке…

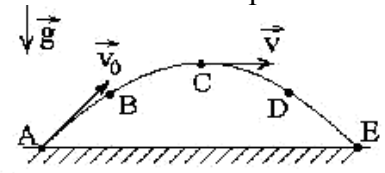


1 2 3 4

4. Радиус-вектор материальной точки изменяется со временем по закону:
$\boldsymbol{r} = 4t^2\vec{\boldsymbol{t}} + 3\vec{\boldsymbol{t}}\boldsymbol{j} + 2\vec{\boldsymbol{k}}$ м. Модуль скорости через 2 секунды от начала движения точки равен…

1) 16,3 м/с 2) 72 м/с 3) 21 м/с 4) 8,6 м/с

5. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью $V_0$. Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет.



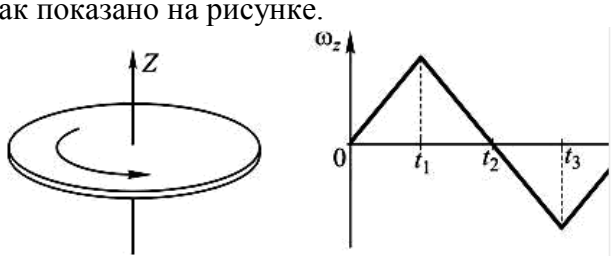
Модуль тангенциального ускорения $a_\tau$ на участке A – B – C …

1) увеличивается
2) не изменяется
3) уменьшается

6. Уравнение вращения твёрдого тела: $\varphi = 4t^3 + 4t$ (рад). Угловая скорость через 2 с после начала вращения равна…

1) 19 рад/с 2) 52 рад/с 3) 12 рад/с 4) 48 рад/с

7. Диск вращается вокруг своей оси, изменяя проекцию своей угловой скорости $\omega_z$ (t) так, как показано на рисунке.




Вектор угловой скорости $\vec{\omega}$ направлен по оси z в интервалы времени

1) от $t_1$ до $t_2$ и от$t_3$ до $t_4$
2) от $t_2$ до $t_3$ и от$t_3$ до $t_4$
3) от $t_1$ до $t_2$ и от$t_2$ до $t_3$
4) от 0 до $t_1$ и от$t_1$ до $t_2$

8. Точка М движется по окружности с постоянным тангенциальным ускорением. Если проекция тангенциального ускорения на направление скорости отрицательна, то величина нормального ускорения…

1) увеличивается 2)уменьшается 3) не изменяется

9. Точка движется по окружности радиусом 50см и совершает полный оборот за 2 с. Линейная скорость точки равна…

1) $\frac{\pi}{4}$ м/с 2) $\pi$ м/с 3) $\frac{\pi}{2}$ м/с 4) $4\pi$ м/с 5) $2\pi$ м/с

10. Если $\vec{a}_\tau$ и $\vec{a}_n$ тангенциальная и нормальная составляющее ускорение, то соотношения $a_\tau = 0$, $a_n = 0$справедливы для …

1) прямолинейного равномерного движения
2) равномерного криволинейного движения
3) прямолинейного равноускоренного движения
4) равномерного движения окружности

**Тестовые задания текущей аттестации по модулю 2**

1. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону $x = 0{,}3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$. Максимальное значение скорости точки равно…

Варианты ответа:

1) 0,2π м/с 2) π м/с 3) 0,1π м/с 4) 2π м/с

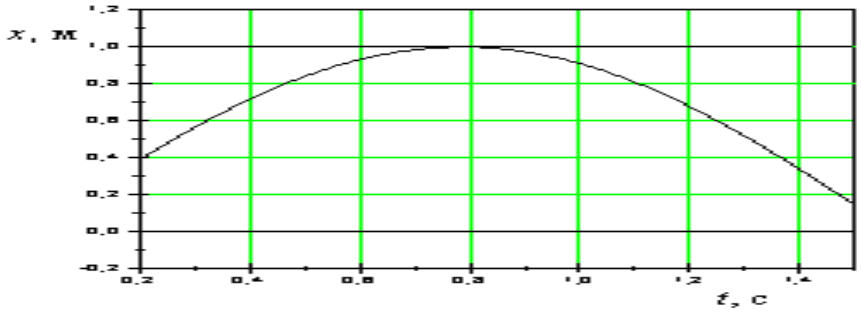
2. Уравнение движения пружинного маятника $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{b}{m}\cdot\frac{dx}{dt} + \frac{k}{m}x = 0$ является дифференциальным уравнением…

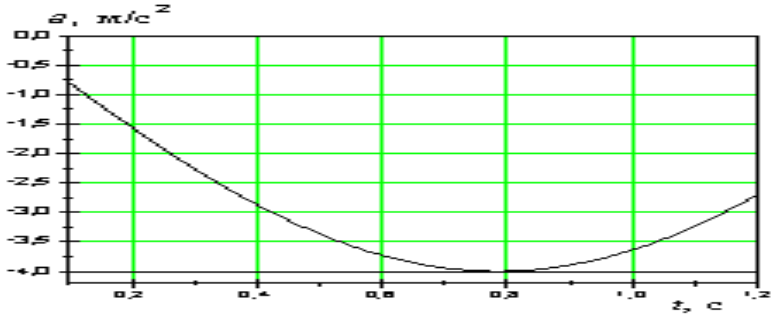
1) свободных затухающих колебаний
2) свободных незатухающих колебаний
3) вынужденных колебаний

3. Плотность потока энергии упругой волны имеет размерность…

1)Вт/м$^2$ 2)Дж/ м$^2$ 3)Вт· м$^2$ 4) Дж· м$^2$

4. На рисунках изображены зависимости от времени координаты и ускорения материальной точки, колеблющейся по гармоническому закону.



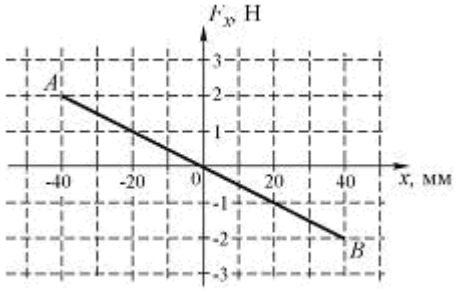

Циклическая частота колебаний точки равна…

1) 3 с$^{-1}$ 2) 2 с$^{-1}$ 3) 4 с$^{-1}$ 4) 1 с$^{-1}$

5. Шарик, прикреплённый к пружине и насаженный на горизонтальную направляющую, совершает гармонический колебания.




На графике представлена зависимость проекции силы упругости пружины на положительное направление оси X от координаты шарика.




Работа силы упругости при смещении шарика из положения 0 в положение В составляет …

1) $8\cdot10^{-2}$ ***Дж*** 2) 0 Дж 3) $-4\cdot10^{-2}$ ***Дж*** 4) $4\cdot10^{-2}$ ***Дж***

6.Складываются два гармонических одного направления с одинаковыми частотами и равными амплитудами $A_0$ . При разности фаз $\Delta\varphi=\frac{\pi}{2}$ амплитуда результирующего колебания равна …

1) $A_0\sqrt{2}$ 2) 2 $A_0$ 3) $A_0\sqrt{3}$ 4)0

7. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами. Результирующее колебание имеет **минимальную** амплитуду при разности фаз,

равной …

1)0 2) $\frac{\pi}{2}$ 3)π 4) $\frac{\pi}{4}$

8. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами $A_0$. При разности фаз $\Delta\varphi = \frac{3\pi}{2}$ амплитуда результирующего колебания равна …

1) 0 2) $2A_0$ 3) $\frac{5}{2}A_0$ 4) $A_0\sqrt{2}$

9. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид $\xi = 0{,}01\sin\left(10^3 t - 2x\right)$. Тогда скорость распространения волны равна…

**1)** 2 м/с **2)** 500 м/с

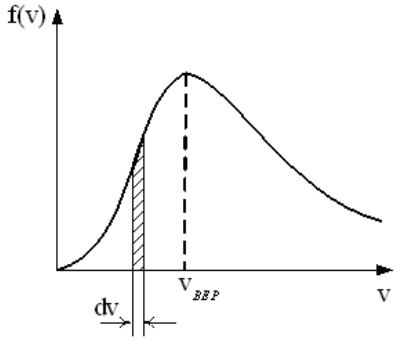
**3)** 1000 м/с

10. Уравнение плоской синусоидальной волны распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид $\xi = 0{,}01\sin(10^3 t - 2x)$. Волновое число имеет размерность …

1)1/с 2) м 3)1/м 4) с

**Тестовые задания текущей аттестации по модулю 3**

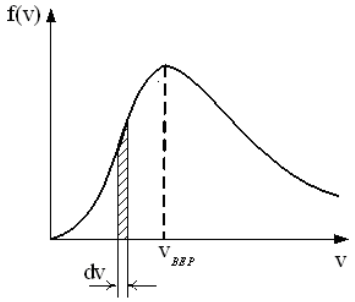
1. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределения Максвелла), где f(v) = $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$ - доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от $v$ до $v + d\ v$ в расчете на единицу это интервала




Для этой функции верным утверждением является…

1) с ростом температуры площадь под кривой растет
2) с ростом температуры максимум кривой смещается вправо
3) с ростом температуры величина максимума растет

2. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределения Максвелла), где f(v) = $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$ - доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от $v$ до $v + d\ v$ в расчете на единицу это интервала




Для этой функции верным утверждением является…

1) с ростом температуры площадь под кривой растет
2) с ростом температуры площадь под кривой не изменяется
3) с ростом температуры величина максимума растет

3. Средний импульс молекулы идеального газа при уменьшении абсолютной температуры газа в 4 раза…

1) увеличится в 4 раза
2) увеличится в 2 раза
3) уменьшится в 2 раза
4) уменьшится в 4 раза

4. На каждую степень свободы движения молекулы приходится одинаковая энергия, равная $\frac{1}{2}kT$ ($k$ - постоянная Больцмана, $T$ -температура по шкале Кельвина). При условии, что имеет место все виды движения, средняя кинетическая энергия молекулы водорода ($H_2$) равна…

1) $\frac{3}{2}kT$ 2) $\frac{1}{2}kT$ 3) $\frac{5}{2}kT$

5. Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре $T$ равна $\varepsilon=\frac{i}{2}kT$ . Здесь $i = n_n + n_{вр} + 2n_k$ где $n_n, n_{вр}$ и $n_к$ -число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движения молекулы. Для гелия (He) число i равно …

1) 5 2) 1 3) 7 4) 3

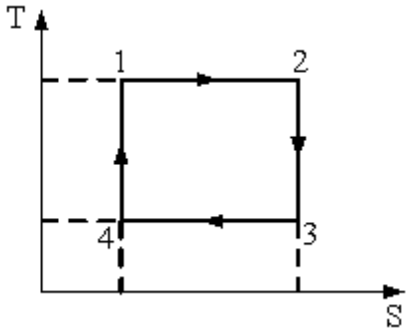
6. Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна…

1) $\frac{1}{2}kT$ 2) $\frac{3}{2}kT$ 3) $\frac{7}{2}kT$ 4) $\frac{5}{2}kT$

7. На каждую степень свободы движения молекулы приходится одинаковая энергия, равная $\frac{1}{2}kT$ ($k$ - постоянная Больцмана, $T$ -температура по шкале Кельвина). При условии, что имеет место все виды движения, средняя кинетическая энергия молекулы водорода ($H_2$) равна…

1) $\frac{3}{2}kT$ 2) $\frac{1}{2}kT$ 3) $\frac{5}{2}kT$

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




| | | | |
|---|---|---|---|
| **1)** | 3 – 4 | **2)** | 1 – 2 |
| **3)** | 2 – 3 | **4)** | 4 – 1 |

9. В процессе обратимого изобарического охлаждения постоянной массы идеального газа его энтропия…

1) уменьшается 2) увеличивается 3)не изменяется

10. В процессе обратимого адиабатического охлаждения постоянной массы идеального газа его энтропия…

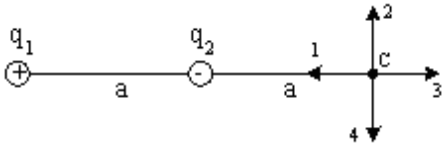
1) не изменяется 2) уменьшается 3) увеличивается

**Тестовые задания текущей аттестации по модулю 4**

1. Сила взаимодействия двух отрицательных точечных зарядов, находящихся на расстоянии R друг от друга, равна F. Заряд одной из частиц уменьшили по модулю в два раза. Чтобы сила взаимодействия F не изменилась, расстояние между зарядами надо…

1) увеличить в 4 раза
2) увеличить в $\sqrt{2}$
3) увеличить в 2 раза
4) уменьшить в $\sqrt{2}$
5) уменьшить в 2 раза

2. Электростатическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами $q_1$ и $q_2$



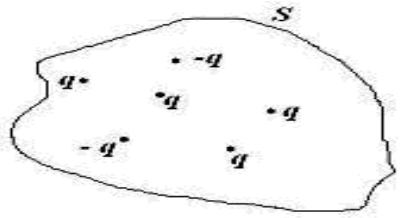

Если $q_{1=+}$ q, $q_{2=}$ - q, а расстояние между зарядами и от $q_2$ до точки С равно а, то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении…

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

3. Поток вектора напряженности через замкнутую поверхность, внутри которой находятся заряды, равен…

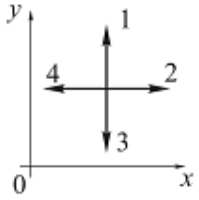
1) сумме электрических зарядов внутри этой поверхности деленной на $\varepsilon_0$
нулю
2) сумме свободных электрических зарядов внутри этой поверхности
3) сумме связанных электрических зарядов внутри этой поверхности
4) ЭДС контура, проведенного внутри этой поверхности

4. Поток вектора напряженности электростатического поля через замкнутую поверхность S равен…



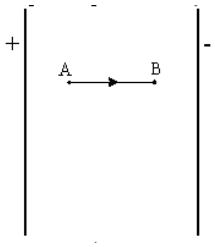

1) $\frac{6q}{\varepsilon_0}$ 2) $\frac{4q}{\varepsilon_0}$ 3) $\frac{2q}{\varepsilon_0}$ 4) 0

5. В некоторой области пространств создано электростатическое поле, потенциал которого описывается функцией $\varphi = 3x^2$. Вектор напряженности электрического поля в точке пространства, показанный на рисунке, будет иметь направление…




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

6. В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд +q в направлении, указанном на стрелке



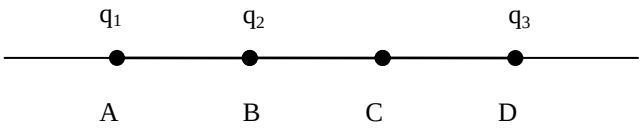

Тогда работа сил поля на участке АВ…

1) положительна 2) отрицательна 3) равна нулю

7. Протон находится на расстоянии r от положительно заряженной нити и на него действует сила F. Сила, действующая на альфа-частицу, находящуюся на этом же расстоянии от нити будет равна…

1) F 2) 0,5 F 3) 0,25 F 4) 2F 5) 4F

8. На одной прямой, как показано на рисунке, расположены точки A, B, C и D. Величины напряженностей электрического поля в точке C, создаваемых точечными зарядами $q_1=2q$, $q_2= -q$ и $q_3=q/2$, равны $E_1=E$, $E_2=2E$ и $E_3=E$



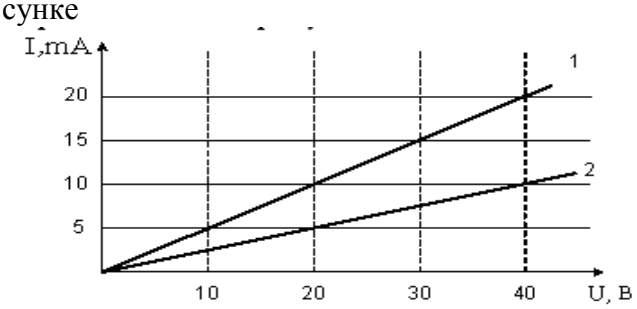

Суммарная напряженность поля в точке C, создаваемая тремя зарядами равна…

1) 2E и направление вправо
2) 4E и направление влево
3) 2E и направление влево
4) 0

9. Присоединенный к источнику тока плоский конденсатор, заполненный диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon$, заряжен до разности потенциалов U. Если удалить диэлектрик, то разность потенциалов между обкладками конденсатора станет равной…

1) $\varepsilon U$ 2) $\frac{U}{\varepsilon - 1}$ 3) $\frac{U}{\varepsilon}$ 4) $(\varepsilon - 1)U$ 5) $U$

10. Вольт-амперная характеристика активных элементов цепи 1 и 2 представлена на рисунке



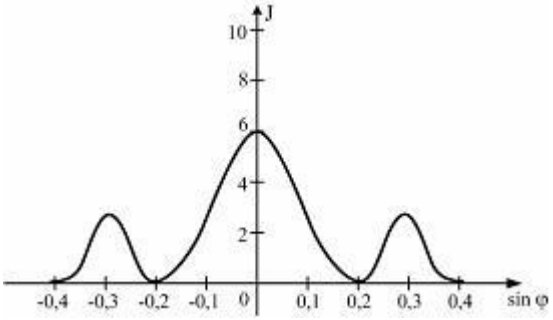

На элементе 1 при токе 15 mA выделяется мощность…

1) 15 Вт 2) 0.30 Вт 3) 450 Вт 4) 0,45 Вт

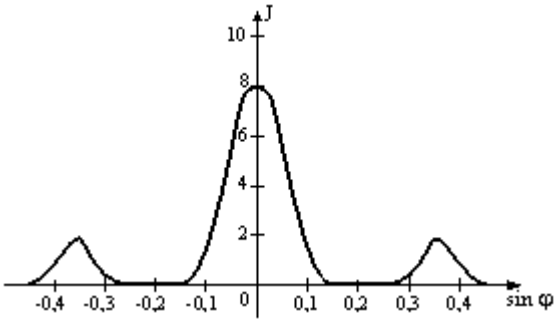
**Тестовые задания текущей аттестации по модулю 5**

1. Имеются 4 решетки с различными постоянными d, освещаемые одним и тем же монохроматическим излучением различной интенсивности. Какой рисунок иллюстрирует положение главных максимумов, создаваемых дифракционной решеткой с **наименьшей постоянной решетки**? (J – интенсивность света, $\varphi$ - угол дифракции).

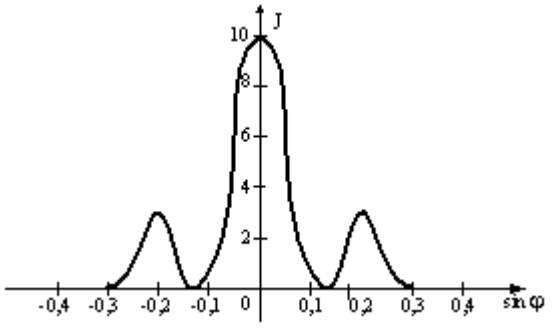
**1)**



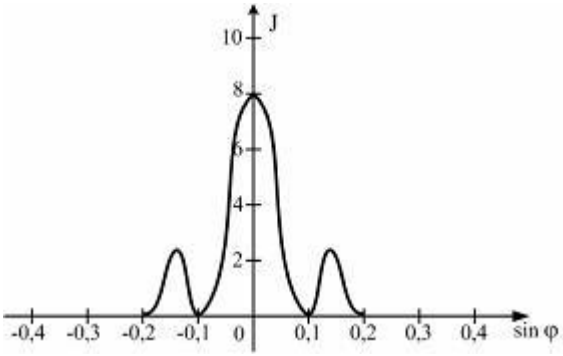

**2)**



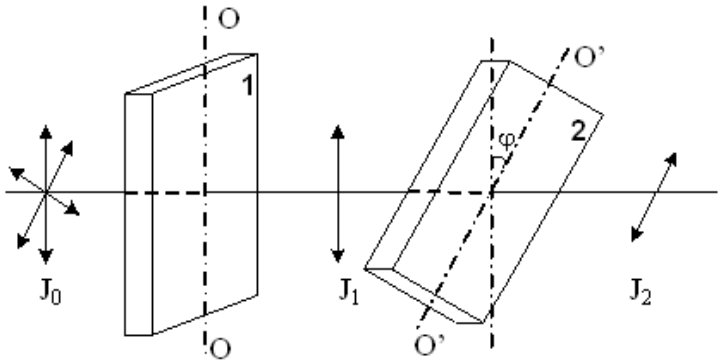

**3)**




**4)**



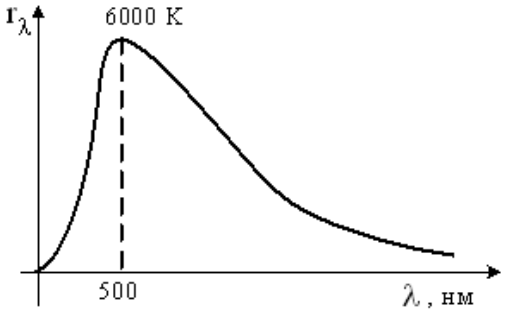

2. На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки **1** свет полностью поляризован. Если $J_1$ и $J_2$ – интенсивности света, прошедшего пластинки **1** и **2** соответственно, и $\mathbf{J_2 = \frac{J_1}{4}}$, тогда угол между направлениями ОО и О'О' равен…




**1)** 45° **2)** 30°

**3)** 90° **4)** 60°

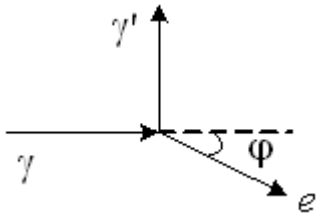
3. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при T=6000K. Если температуру тела уменьшить в 4 раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела, …




**1)** уменьшится в 4 раза **2)** уменьшится в 2 раза

**3)** увеличится в 4 раза **4)** увеличится в 2 раза

**4.** На рисунке показаны направления падающего фотона (□), рассеянного фотона (□') и электрона отдачи (*e*). Угол рассеяния 90°, направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\varphi = 30^\circ$. Если импульс падающего фотона $3(\text{МэВ} \cdot \text{с})/\text{м}$, то импульс рассеянного фотона (в тех же единицах) равен…




**1)** $\sqrt{3}$ **2)** $2\sqrt{3}$

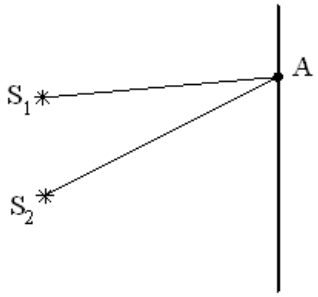
**3)** 1,5 **4)** $1{,}5\sqrt{3}$

5. При прохождении белого света через трехгранную призму наблюдается его разложение в спектр. Это явление объясняется…

**1)** поляризацией света **2)** дисперсией света

**3)** интерференцией света **4)** дифракцией света

6. Для т. *А* оптическая разность хода лучей от двух когерентных источников $S_1$ и $S_2$ равна 1,2 *мкм.* Если длина волны в вакууме 600*нм*, то в т.А будет наблюдаться...



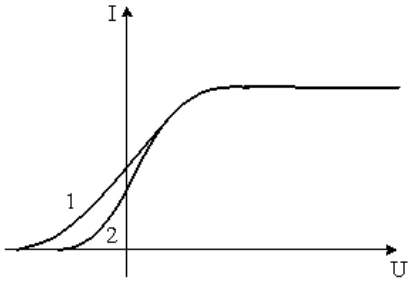

**1)** максимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволн

**2)** минимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволн

**3)** минимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволн

**4)** максимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволн

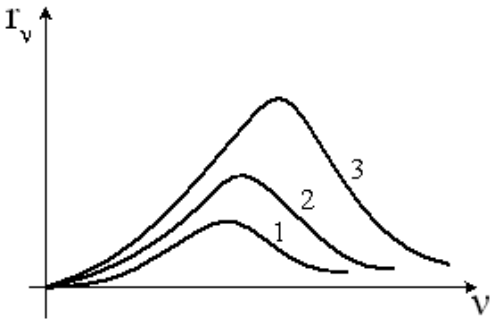
7. На рисунке представлены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если E – освещенность фотокатода, а  – частота падающего на него света, то справедливо следующее утверждение…




**1)** $\nu_1 < \nu_2, E_1 = E_2$ **2)** $\nu_1 = \nu_2, E_1 > E_2$

**3)** $\nu_1 > \nu_2, E_1 = E_2$ **4)** $\nu_1 = \nu_2, E_1 < E_2$

1. На рисунке представлены графики зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от частоты при различных температурах. Наибольшей температуре соответствует график…




1). 1 2). 2 3). 3 4). Температура везде одинакова

9. Явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения называется …

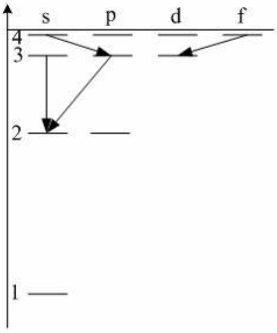
**1)** электризацией **2)** ударной ионизацией

**3)** фотоэффектом **4)** фотосинтезом

10. Разложение пучка солнечного света в спектр при прохождении его через призму объясняется тем, что свет состоит из электромагнитных волн, которые в призме…
1). Имеют разную скорость
2). Имеют одинаковую скорость
3). Поглощаются в разной степени
4). Имеют одинаковую длину волны.

**Тестовые задания текущей аттестации по модулю 6**

1. При переходах электрона в атоме с одного уровня на другой закон сохранения момента импульса накладывает определенные ограничения (правило отбора). В энергетическом спектре атома водорода (рис.) *запрещенным* переходом является…




**1)** 4f – 3d **2)** 4s – 3p

**3)** 3p – 2s **4)** 3s – 2s

2. Высокая монохроматичность лазерного излучения обусловлена относительно большим временем жизни электронов в метастабильном состоянии $10^{-3}\,c$. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 6{,}6 \cdot 10^{-16}\ эВ \cdot c$, ширина метастабильного уровня (в *эВ*) будет не менее…

**1)** $1{,}5 \cdot 10^{-13}$ **2)** $1{,}5 \cdot 10^{-19}$

**3)** $6{,}6 \cdot 10^{-13}$ **4)** $6{,}6 \cdot 10^{-19}$

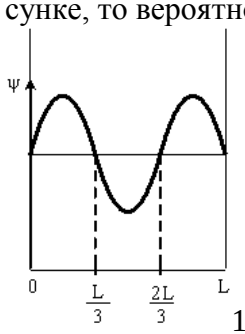
3. Стационарным уравнением Шредингера для линейного гармонического осциллятора является уравнение …

**1)** $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2}(E - \frac{m\omega_0{}^2 x^2}{2})\psi = 0$ **2)** $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$

**3)** $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E + \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r})\psi = 0$ **4)** $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$

4. Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле $W = \int_a^b \omega\,dx$, где $\omega$ – плотность вероятности, определяемая $\Psi$-функцией. Если $\Psi$-функция имеет вид, указанный на ри-

сунке, то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{6} < x < \frac{5L}{6}$ равна…




1) 5/6 2) 2/3 3) 1/3 4) 1/2

5. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме: $X \rightarrow {}^{91}_{36}Kr + {}^{142}_{56}Ba + 3n$. Ядро этого элемента содержит...

**1)** 92 протона и 144 нейтрона **2)** 94 протона и 144 нейтрона

**3)** 92 протона и 142 нейтрона **4)** 94 протона и 142 нейтрона

6. В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие …

**1)** фотоны **2)** нейтрино

**3)** нейтроны

7. $\alpha$ -излучение представляет собой поток …

**1)** протонов **2)** квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное

**3)** электронов **4)** ядер атомов гелия

8. Какая доля радиоактивных атомов распадется через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

**1)** 25% **2)** 50%

**3)** Все атомы распадутся **4)** 90%

**5)** 75%

9. Де Бройль обобщил соотношение $p = \frac{h}{\lambda}$ для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен *p*. Тогда, если скорость частиц одинакова, то наименьшей длиной волны обладают…

**1)** $\alpha$ -частицы **2)** протоны

**3)** нейтроны **4)** электроны

10. Импульс фотона имеет наименьшее значение в диапазоне частот
1). Рентгеновского излучения
2). Видимого излучения
3). Ультрафиолетового излучения

**2.5 Образец экзаменационного билета за 1 семестр**

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»
Дисциплина «Физика»

Утверждено
на заседании
кафедры
ТМ и Ф
Протокол № …
от …сентября
20…г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № …**

1. Силы трения покоя, скольжения, качения.

2. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения и длина волны. Уравнение волны. Волновое уравнение.

3. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.

4. Задача.

5. Физический практикум.

Зав. кафедрой _____ Экзаменатор _____ Белоусов А.В..
(подпись) (подпись) (Ф.И.О.)

## 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Рабочая программа дисциплины Б1.О.06 «Физика» / разраб. Н.В. Петренко. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 57 с.

3. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-01-20 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.