

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный аграрный университет»

Инженерно-технологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  И.А. Несмиянов  
29.08.2014 г.  


## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Кафедра «Физика»

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
прикладной бакалавриат

Направление подготовки (специальность): 35.03.06 Агроинженерия

Профиль (специализация): Технические системы в агробизнесе

Форма обучения: очная, заочная

Год начала освоения программы 2014

Автор(ы):

доцент кафедры «Физика»



Ш.Т. Матибаев

доцент кафедры «Физика»



Я.Э. Шахбазова

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Технические системы в агробизнесе»

Доцент кафедры «Технические системы  
в АПК», к.т.н.




П.В. Коновалов

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Физика»

Протокол № 1 от 29.08. 2017 г.

И.о. заведующий кафедрой



Р.А. Евдокимов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

Протокол № 1 от «29» 08 2017 г.

Председатель

методической комиссии факультета



Г.А. Любимова

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целями изучения дисциплины являются:

- освоение знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы и формирование на этой основе представлений о физической картине мира;
- применение знаний для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- дать обучающимся систему знаний, включающую основы физики на современном уровне ее развития: описание физических явлений; важнейшие законы, касающиеся различных форм движения материи; главные физические теории; фундаментальные опыты и факты, подтверждающие их; методы исследования физических явлений и практические применения рассматриваемых закономерностей.
- в процессе изучения этого материала не только обогатить память обучающихся, но и развить их мышление и творческие способности.
- формировать научное диалектико-материалистическое мировоззрение учащихся, которое включает: установление материальности физических явлений, раскрытие связей между явлениями и объективного характера физических законов, возможности познания законов природы и использования их для ее преобразования; показ диалектического характера процесса познания окружающего мира; создание у обучающихся представлений о современной научной картине мира.

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций, знаний, умений, навыков, необходимых для решений профессиональных задач в производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности.

| Индекс компетенции | Содержание компетенции   | Планируемые результаты  |
|--------------------|--|---|
| ОПК-2              | Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | <b>Знать</b> фундаментальные законы природы, основные понятия и законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики |
|                    |  | <b>Уметь</b> применять знания для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств  |
|                    |  | <b>Владеть</b> навыками практического применения законов физики   |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Место дисциплины «Физика» в учебном плане: Б1 Дисциплины (модули), базовая часть Б1.Б.6. Дисциплина изучается во втором, третьем и четвертом семестрах. Форма контроля – зачет во втором и третьем семестрах, экзамен в четвертом семестре.

Условием изучения дисциплины являются знания, полученные в средней образовательной школе, а также в результате освоения дисциплин «Введение в вузовскую математику» (ФТД.1), «Введение в вузовскую физику» (ФТД.2), «Математика» (Б1.Б.5), «Химия» (Б1.Б.7), «Биология с основами экологии» (Б1.Б.8).

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного освоения данной дисциплины: удовлетворительное усвоение программ по указанным выше дисциплинам.

Дисциплина «Физика», в свою очередь, дает знания и умения, которые являются необходимыми для успешного изучения последующих дисциплин: «Теоретическая механика» (Б1.В.ОД.4), «Сопротивление материалов» (Б1.В.ОД.8), «Гидравлика» (Б1.Б.11), «Прикладная математика» (Б1.В.ОД.5).

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

#### 3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

##### Очная форма обучения

| Вид учебной работы  |                 | Всего часов | Распределение часов по семестрам |     |     |
|---|-----------------|-------------|----------------------------------|-----|-----|
|   |                 |             | №2                               | №3  | №4  |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего |                 | 118         | 32                               | 54  | 32  |
| Лекции (Л)  |                 | 50          | 16                               | 18  | 16  |
| Практические занятия (ПЗ)   |                 | 34          | -                                | 18  | 16  |
| Лабораторные работы (ЛР)  |                 | 34          | 16                               | 18  | -   |
| Самостоятельная работа студента (СРС), всего                                |                 | 134         | 4                                | 90  | 40  |
| Курсовой проект (КП)  |                 | -           | -                                | -   | -   |
| Курсовая работа (КР)  |                 | -           | -                                | -   | -   |
| Расчетно-графическая работа (РГР)   |                 | 20          | 4                                | 16  | -   |
| Реферат (Реф)   |                 | -           | -                                | -   | -   |
| Самостоятельное изучение разделов и тем                                     |                 | 114         |                                  | 74  | 40  |
| Вид промежуточной аттестации  | зачет           |             | 0                                | 0   |     |
|   | зачет с оценкой |             |                                  |     |     |
|   | экзамен         | 36          |                                  |     | 36  |
| Общая трудоемкость  | часов           | 288         | 36                               | 144 | 108 |
|   | зачетных единиц | 8           | 1                                | 4   | 3   |

##### Заочная форма обучения

| Вид учебной работы  | Всего часов | Распределение часов по курсам |     |
|---|-------------|-------------------------------|-----|
|   |             | 1                             | 2   |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего | 38          | 16                            | 22  |
| Лекции (Л)  | 14          | 8                             | 6   |
| Практические занятия (ПЗ) / Семинары (С)                                    | 12          | 4                             | 8   |
| Лабораторные работы (ЛР)  | 12          | 4                             | 8   |
| Самостоятельная работа обучающихся, всего                                   | 237         | 88                            | 149 |
| Курсовой проект (КП)  | -           | -                             | -   |
| Курсовая работа (КР)  | -           | -                             | -   |
| Расчетно-графическая работа (РГР)   | -           | -                             | -   |
| Реферат (Реф)   | -           | -                             | -   |

|   |                 |     |     |     |
|---|-----------------|-----|-----|-----|
| Контрольная работа (КРЗ)                |                 | 24  | 12  | 12  |
| Самостоятельное изучение разделов и тем |                 | 213 | 76  | 137 |
| Вид промежуточной аттестации            | зачет           | 4   | 4   | -   |
|   | зачет с оценкой |     |     |     |
|   | экзамен         | 9   | -   | 9   |
| Общая трудоемкость                      | часов           | 288 | 108 | 180 |
|   | зачетных единиц | 8   | 3   | 5   |

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание лекций

| №     | Тема лекции   | Объем, ч       |         |
|-------|---|----------------|---------|
|       |   | Форма обучения |         |
|       |   | Очная          | Заочная |
| 1     | Кинематика и динамика материальной точки.                                       | 4              | 2       |
| 2     | Динамика твердого тела.   | 6              | 2       |
| 3     | Механические колебания. Волны в упругой среде.                                  | 4              | 1       |
| 4     | Основы МКТ. Основы термодинамики  | 6              | 2       |
| 5     | Электростатика. Постоянный электрический ток                                    | 8              | 2       |
| 6     | Магнитное поле и его характеристики. Действие магнитного поля на заряды и токи. | 6              | 2       |
| 7     | Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания                           | 6              | 1       |
| 8     | Оптика  | 6              | 1       |
| 9     | Квантовые свойства излучения. Строение атома. Строение атомных ядер             | 4              | 1       |
| Всего |   | 50             | 14      |

##### 4.2 Практические (семинарские) занятия

| № п/п | Тема практического занятия  | Объем, ч       |         |
|-------|---|----------------|---------|
|       |   | Форма обучения |         |
|       |   | Очная          | Заочная |
| 1     | Кинематика и динамика материальной точки.   | -              | 1       |
| 2     | Динамика твердого тела.   | -              | 1       |
| 3     | Механические колебания. Волны в упругой среде.                                    | -              | 1       |
| 4     | Основы МКТ. Основы термодинамики  | -              | 1       |
| 5     | Электростатика. Постоянный электрический ток                                      | 8              | 2       |
| 6     | Магнитное поле и его характеристики<br>Действие магнитного поля на заряды и токи. | 4              | 2       |
| 7     | Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания                             | 6              | 2       |
| 8     | Оптика  | 8              | 1       |
| 9     | Квантовые свойства излучения. Строение атома. Строение атомных ядер               | 8              | 1       |
| ВСЕГО |   | 34             | 12      |

##### 4.3 Лабораторные работы

| № п/п | Тема лабораторной работы                       | Объем, ч       |         |
|-------|--|----------------|---------|
|       |  | Форма обучения |         |
|       |  | Очная          | Заочная |
| 1     | Кинематика и динамика материальной точки.      | -              | -       |
| 2     | Динамика твердого тела.                        | 6              | 2       |
| 3     | Механические колебания. Волны в упругой среде. | 6              | 2       |
| 4     | Основы МКТ. Основы термодинамики               | 4              | 2       |
| 5     | Электростатика. Постоянный электрический ток   | 8              | 2       |

|       |   |    |    |
|-------|---|----|----|
| 6     | Магнитное поле и его характеристики<br>Действие магнитного поля на заряды и токи. | 4  | 2  |
| 7     | Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания                             | 6  | 2  |
| 8     | Оптика  | -  | -  |
| 9     | Квантовые свойства излучения. Строение атома. Строение атомных ядер               | -  | -  |
| ВСЕГО |   | 34 | 12 |

#### 4.4 Перечень тем для самостоятельного изучения

| №<br>п/п | Тема для самостоятельного изучения  | Объем, ч       |         |
|----------|---|----------------|---------|
|          |   | Форма обучения |         |
|          |   | Очная          | Заочная |
| 1        | Кинематика и динамика материальной точки.   | 10             | 20      |
| 2        | Динамика твердого тела.   | 8              | 10      |
| 3        | Механические колебания. Волны в упругой среде.                                    | 8              | 18      |
| 4        | Основы МКТ. Основы термодинамики  | 10             | 18      |
| 5        | Электростатика. Постоянный электрический ток                                      | 18             | 34      |
| 6        | Магнитное поле и его характеристики<br>Действие магнитного поля на заряды и токи. | 10             | 16      |
| 7        | Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания                             | 12             | 26      |
| 8        | Оптика  | 15             | 29      |
| 9        | Квантовые свойства излучения. Строение атома. Строение атомных ядер               | 23             | 36      |
| ВСЕГО    |   | 114            | 207     |

#### 4.5 Другие виды самостоятельной работы

| №<br>п/п | Содержание<br>самостоятельной работы | Объем, ч       |         |
|----------|--------------------------------------|----------------|---------|
|          |                                      | Форма обучения |         |
|          |                                      | Очная          | Заочная |
| 1        | Расчетно-графические работы          | 20             | -       |
| 2        | Контрольные работы                   | -              | 24      |
| ВСЕГО    |                                      | 20             | 24      |

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине рекомендуется следующая учебно-методическая литература:

1. Электронное учебно-методическое пособие "Физика" [Электронный ресурс] : "Механика", "Молекулярная физика", "Термодинамика", "Механические колебания и волны", "Электростатика и постоянный электрический ток", "Волновая оптика" / Людмила Ивановна, Евгений Михайлович, Владимир Григорьевич ; Л. И. Глушкова [и др.] ; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград : [б. и.], 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

2. Курс физики : учеб. пособие для вузов /Трофимова Таисия Ивановна ; Т. И. Трофимова. - 14-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 560 с.

### 6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (фонд оценочных средств)

#### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, на освоение которых направлена дисциплина

| Индекс компетенции | Содержание компетенции   |
|--------------------|--|
| ОПК-2              | Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |

Этапы формирования компетенций в результате изучения дисциплины  
в процессе освоения образовательной программы

| Участвующие в формировании компетенций дисциплины, модули, практики  |                                   | Форма обучения | Курсы обучения |        |        |        |        |
|--|-----------------------------------|----------------|----------------|--------|--------|--------|--------|
|  |                                   |                | 1 курс         | 2 курс | 3 курс | 4 курс | 5 курс |
| Индекс   | Наименование                      |                |                |        |        |        |        |
| ОПК-2 Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |                                   |                |                |        |        |        |        |
| Б1.Б.6   | «Физика»                          | Очная          | +              | +      |        |        |        |
|  |                                   | Заочная        | +              |        |        |        |        |
| Б1.Б.5   | «Математика»                      | Очная          | +              | +      |        |        |        |
|  |                                   | Заочная        | +              |        |        |        |        |
| Б1.Б.7   | «Химия»                           | Очная          | +              |        |        |        |        |
|  |                                   | Заочная        | +              |        |        |        |        |
| Б1.Б.8   | «Биология с основами экологии»    | Очная          | +              |        |        |        |        |
|  |                                   | Заочная        | +              |        |        |        |        |
| Б1.Б.11  | «Гидравлика»                      | Очная          |                |        | +      |        |        |
|  |                                   | Заочная        |                | +      |        |        |        |
| Б1.В.ОД.4  | «Теоретическая механика»          | Очная          | +              | +      |        |        |        |
|  |                                   | Заочная        | +              |        |        |        |        |
| Б1.В.ОД.5  | «Прикладная математика»           | Очная          |                |        | +      |        |        |
|  |                                   | Заочная        |                | +      |        |        |        |
| Б1.В.ОД.8  | «Сопротивление материалов»        | Очная          |                | +      |        |        |        |
|  |                                   | Заочная        |                | +      |        |        |        |
| ФТД.1  | «Введение в вузовскую математику» | Очная          | +              |        |        |        |        |
|  |                                   | Заочная        | +              |        |        |        |        |
| ФТД.2  | «Введение в вузовскую физику»     | Очная          | +              |        |        |        |        |
|  |                                   | Заочная        | +              |        |        |        |        |

Основными этапами формирования указанных компетенций при освоении дисциплины является последовательное изучение содержательно связанных между собой модулей (разделов, тем). Изучение каждого модуля (раздела, темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения их обучающимися.

Этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины

| №<br>п/п   | Контролируемые<br>модули, разделы, темы дисциплины | Оценочные средства<br>по этапам формирования<br>компетенций |  |       |
|--|--|---|--|-------|
|  |  | Текущий<br>контроль   | Промежуточная<br>аттестация              |       |
| ОПК-2 Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |  |   |  |       |
| 1  | Кинематика и динамика материальной точки.          | очная   | Тестирование                             | зачет |
|  |  | заочная   | Контрольная работа                       |       |
| 2  | Динамика твердого тела.                            | очная   | Тестирование, отчет по лаб. работам, РГР |       |
|  |  | заочная   | Контрольная работа                       |       |
| 3  | Механические колебания. Волны в упругой среде.     | очная   | Тестирование, отчет по лаб. работам, РГР |       |
|  |  | заочная   | Контрольная работа                       |       |
| 4  | Основы МКТ. Основы термодинамики                   | очная   | Тестирование, отчет по лаб. работам, РГР |       |
|  |  | заочная   | Контрольная работа                       |       |

зачет

|   |   |         |  |         |
|---|---|---------|--|---------|
| 5 | Электростатика. Постоянный электрический ток                                      | очная   | Тестирование, отчет по лаб. работам, РГР | зачет   |
|   |   | заочная | Контрольная работа                       |         |
| 6 | Магнитное поле и его характеристики<br>Действие магнитного поля на заряды и токи. | очная   | Тестирование, отчет по лаб. работам, РГР |         |
|   |   | заочная | Контрольная работа                       |         |
| 7 | Электромагнитная индукция.<br>Электромагнитные колебания                          | очная   | Тестирование, отчет по лаб. работам, РГР |         |
|   |   | заочная | Контрольная работа                       |         |
| 8 | Оптика  | очная   | Тестирование                             | экзамен |
|   |   | заочная | Контрольная работа                       |         |
| 9 | Квантовые свойства излучения. Строение атома. Строение атомных ядер               | очная   | Тестирование                             |         |
|   |   | заочная | Контрольная работа                       |         |

## 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 6.2.1 Текущий контроль

Показатели оценивания компетенций  
на различных этапах их формирования в процессе изучения дисциплины

| Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины  | Показатели оценивания компетенций |  |
|--|-----------------------------------|--|
| ОПК-2 Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |                                   |  |
| Кинематика и динамика материальной точки.  | Знает                             | Основные понятия и содержание основных законов кинематики и динамики поступательного и вращательного движения материальной точки |
|  | Умеет                             | Применять основные понятия и законы кинематики и динамики поступательного и вращательного движения материальной точки            |
|  | Владеет                           | Навыками практического применения законов кинематики и динамики поступательного и вращательного движения материальной точки      |
| Динамика твердого тела.  | Знает                             | Основные понятия и содержание основных законов динамики поступательного и вращательного движения твердого тела                   |
|  | Умеет                             | Применять основные законы динамики поступательного и вращательного движения твердого тела  |
|  | Владеет                           | Навыками практического применения законов динамики поступательного и вращательного движения твердого тела                        |
| Механические колебания. Волны в упругой среде.   | Знает                             | Основные понятия, характеристики и закономерности колебательных и волновых процессов   |
|  | Умеет                             | Применять основные закономерности колебательных и волновых процессов   |
|  | Владеет                           | Навыками практического применения закономерностей колебательных и волновых процессов   |
| Основы МКТ. Основы термодинамики.  | Знает                             | Основные понятия и законы молекулярно-кинетической теории и термодинамики  |
|  | Умеет                             | Применять законы молекулярно-кинетической теории и термодинамики   |
|  | Владеет                           | Навыками практического применения законов молекулярно-кинетической теории и термодинамики  |

|   |         |   |
|---|---------|---|
| Электростатика. Постоянный электрический ток.                                   | Знает   | Основные понятия и законы электростатического взаимодействия заряженных частиц и их упорядоченного движения                                       |
|   | Умеет   | Применять законы электростатического взаимодействия заряженных частиц и их упорядоченного движения  |
|   | Владеет | Навыками практического применения законов электростатического взаимодействия заряженных частиц и их упорядоченного движения                       |
| Магнитное поле и его характеристики. Действие магнитного поля на заряды и токи. | Знает   | Основные характеристики и закономерности связанные с существованием магнитного поля и его взаимодействие с заряженными частицами                  |
|   | Умеет   | Применять закономерности связанные с магнитным полем и его взаимодействием с заряженными частицами  |
|   | Владеет | Навыками практического применения закономерностей магнитного поля и его взаимодействия с заряженными частицами                                    |
| Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания.                          | Знает   | Основные понятия и закономерности явления электромагнитной индукции и колебательных процессов, происходящих в электрических цепях                 |
|   | Умеет   | Применять закономерности явления электромагнитной индукции и колебательных процессов, происходящих в электрических цепях                          |
|   | Владеет | Навыками практического применения закономерностей явления электромагнитная индукция и колебательных процессов, происходящих в электрических цепях |
| Оптика.   | Знает   | Основные понятия, характеристики и закономерности геометрической и волновой оптики  |
|   | Умеет   | Применять закономерности геометрической и волновой оптики   |
|   | Владеет | Навыками практического применения закономерностей геометрической и волновой оптики  |
| Квантовые свойства излучения. Строение атома. Строение атомных ядер.            | Знает   | Основные понятия, характеристики и законы квантового излучения. Закономерности строения атома и его ядра  |
|   | Умеет   | Применять основные законы квантового излучения и закономерности строения атома и его ядра   |
|   | Владеет | Навыками практического применения законов квантового излучения, строения атома и его ядра   |

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций  
в процессе изучения дисциплины, соотнесенные с этапами их формирования

| Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины  | Форма оценочного средства | Шкала оценивания                                    | Критерии оценки   |
|--|---------------------------|---|---|
| ОПК-2 Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |                           |   |   |
| Кинематика и динамика материальной точки.  | Тестирование              | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Количество правильных ответов 90-100%   |
|  |                           | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | Количество правильных ответов 70-89%  |
|  |                           | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | Количество правильных ответов 50-69%  |
|  |                           | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 балл) | Количество правильных ответов <49%  |
|  | Контрольная работа        | «Зачтено»   | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования             |
|  |                           | «Не зачтено»  | Менее 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию |
| Динамика твердого тела.  | Тестирование              | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Количество правильных ответов 90-100%   |
|  |                           | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | Количество правильных ответов 70-89%  |
|  |                           | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | Количество правильных ответов 50-69%  |

|  |                          |   |   |
|--|--------------------------|---|---|
|  |                          | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 балл) | Количество правильных ответов <49%  |
|  | Отчет по лаб.<br>работам | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; правильно рассчитал и выполнил анализ погрешностей. На контрольные вопросы отвечает в полном объеме. |
|  |                          | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | В представленном отчете были допущены ошибки (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения. На контрольные вопросы отвечает в целом логически корректно, но не всегда точно и аргументированно             |
|  |                          | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | В представленном отчете были допущены ошибки, а также или не выполнен совсем, или выполнен неверно анализ погрешностей. Неточное раскрытие поставленных вопросов. Затруднения с использованием понятийно-категориального аппарата и терминологии соответствующей темы, в решении практических задач по теме данной работы                                   |
|  |                          | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 балл) | Работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. Неумение использовать понятийно-категориальный аппарат и терминологию соответствующей темы. Отсутствие логической связи в ответе.   |
|  | РГР                      | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования   |
|  |                          | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | Задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования                              |
|  |                          | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | Около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию   |
|  |                          | «Неудовлетворительно»                               | Отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию,  |

|  |                       |   |   |
|--|-----------------------|---|---|
|  |                       | («Не зачтено»)<br>(0 балл)                          | задание не выполнено в установленный срок.  |
|  | Контрольная работа    | «Зачтено»   | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования   |
|  |                       | «Не зачтено»  | Менее 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию   |
| Механические колебания. Волны в упругой среде. | Тестирование          | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Количество правильных ответов 90-100%   |
|  |                       | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | Количество правильных ответов 70-89%  |
|  |                       | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | Количество правильных ответов 50-69%  |
|  |                       | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 балл) | Количество правильных ответов <49%  |
|  | Отчет по лаб. работам | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; правильно рассчитал и выполнил анализ погрешностей. На контрольные вопросы отвечает в полном объеме. |
|  |                       | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | В представленном отчете были допущены ошибки (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения. На контрольные вопросы отвечает в целом логически корректно, но не всегда точно и аргументированно             |
|  |                       | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | В представленном отчете были допущены ошибки, а также или не выполнен совсем, или выполнен неверно анализ погрешностей. Неточное раскрытие поставленных вопросов. Затруднения с использованием понятийно-категориального аппарата и терминологии соответствующей темы, в решении практических задач по теме данной работы                                   |

|                                  |                    |   |  |
|----------------------------------|--------------------|---|--|
|                                  |                    | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 балл) | Работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. <b>Неумение использовать</b> понятийно-категориальный аппарат и терминологию соответствующей темы. Отсутствие логической связи в ответе.       |
|                                  | РГР                | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования  |
|                                  |                    | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | Задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования |
|                                  |                    | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | Около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию  |
|                                  |                    | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 балл) | Отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.  |
|                                  | Контрольная работа | «Зачтено»   | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования  |
|                                  |                    | «Не зачтено»  | Менее 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию  |
| Основы МКТ. Основы термодинамики | Тестирование       | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Количество правильных ответов 90-100%  |
|                                  |                    | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | Количество правильных ответов 70-89%   |
|                                  |                    | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | Количество правильных ответов 50-69%   |
|                                  |                    | «Неудовлетворительно»                               | Количество правильных ответов <49%   |

|  |                          |   |   |
|--|--------------------------|---|---|
|  |                          | («Не зачтено»)<br>(0 балл)                          |   |
|  | Отчет по лаб.<br>работам | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; правильно рассчитал и выполнил анализ погрешностей. На контрольные вопросы отвечает в полном объеме. |
|  |                          | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | В представленном отчете были допущены ошибки (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения. На контрольные вопросы отвечает в целом логически корректно, но не всегда точно и аргументированно             |
|  |                          | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | В представленном отчете были допущены ошибки, а также или не выполнен совсем, или выполнен неверно анализ погрешностей. Неточное раскрытие поставленных вопросов. Затруднения с использованием понятийно-категориального аппарата и терминологии соответствующей темы, в решении практических задач по теме данной работы                                   |
|  |                          | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 балл) | Работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. <b>Неумение использовать</b> понятийно-категориальный аппарат и терминологию соответствующей темы. Отсутствие логической связи в ответе.                                    |
|  | РГР                      | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования   |
|  |                          | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | Задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования                              |
|  |                          | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | Около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию   |
|  |                          | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)             | Отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.   |

|   |                       |   |   |
|---|-----------------------|---|---|
|   |                       | (0 балл)  |   |
|   | Контрольная работа    | «Зачтено»   | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования   |
|   |                       | «Не зачтено»  | Менее 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию   |
| Электростатика. Постоянный электрический ток. | Тестирование          | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Количество правильных ответов 90-100%   |
|   |                       | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | Количество правильных ответов 70-89%  |
|   |                       | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | Количество правильных ответов 50-69%  |
|   |                       | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 балл) | Количество правильных ответов <49%  |
|   | Отчет по лаб. работам | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(10 баллов)             | Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; правильно рассчитал и выполнил анализ погрешностей. На контрольные вопросы отвечает в полном объеме. |
|   |                       | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(8 баллов)               | В представленном отчете были допущены ошибки (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения. На контрольные вопросы отвечает в целом логически корректно, но не всегда точно и аргументированно             |
|   |                       | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(6 баллов)    | В представленном отчете были допущены ошибки, а также или не выполнен совсем, или выполнен неверно анализ погрешностей. Неточное раскрытие поставленных вопросов. Затруднения с использованием понятийно-категориального аппарата и терминологии соответствующей темы, в решении практических задач по теме данной работы                                   |

|   |                    |   |  |
|---|--------------------|---|--|
|   |                    | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 балл) | Работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. <b>Неумение использовать</b> понятийно-категориальный аппарат и терминологию соответствующей темы. Отсутствие логической связи в ответе.       |
|   | РГР                | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования  |
|   |                    | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | Задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования |
|   |                    | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | Около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию  |
|   |                    | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 балл) | Отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.  |
|   | Контрольная работа | «Зачтено»   | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования  |
|   |                    | «Не зачтено»  | Менее 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию  |
| Магнитное поле и его характеристики. Действие магнитного поля на заряды и токи. | Тестирование       | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Количество правильных ответов 90-100%  |
|   |                    | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | Количество правильных ответов 70-89%   |
|   |                    | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | Количество правильных ответов 50-69%   |
|   |                    | «Неудовлетворительно»                               | Количество правильных ответов <49%   |

|  |                          |   |   |
|--|--------------------------|---|---|
|  |                          | («Не зачтено»)<br>(0 балл)                          |   |
|  | Отчет по лаб.<br>работам | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; правильно рассчитал и выполнил анализ погрешностей. На контрольные вопросы отвечает в полном объеме. |
|  |                          | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | В представленном отчете были допущены ошибки (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения. На контрольные вопросы отвечает в целом логически корректно, но не всегда точно и аргументированно             |
|  |                          | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | В представленном отчете были допущены ошибки, а также или не выполнен совсем, или выполнен неверно анализ погрешностей. Неточное раскрытие поставленных вопросов. Затруднения с использованием понятийно-категориального аппарата и терминологии соответствующей темы, в решении практических задач по теме данной работы                                   |
|  |                          | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 балл) | Работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. <b>Неумение использовать</b> понятийно-категориальный аппарат и терминологию соответствующей темы. Отсутствие логической связи в ответе.                                    |
|  | РГР                      | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования   |
|  |                          | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | Задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования                              |
|  |                          | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | Около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию   |
|  |                          | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)             | Отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.   |

|  |                       |   |   |
|--|-----------------------|---|---|
|  |                       | (0 балл)  |   |
|  | Контрольная работа    | «Зачтено»   | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования   |
|  |                       | «Не зачтено»  | Менее 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию   |
| Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. | Тестирование          | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Количество правильных ответов 90-100%   |
|  |                       | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | Количество правильных ответов 70-89%  |
|  |                       | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | Количество правильных ответов 50-69%  |
|  |                       | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 балл) | Количество правильных ответов <49%  |
|  | Отчет по лаб. работам | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; правильно рассчитал и выполнил анализ погрешностей. На контрольные вопросы отвечает в полном объеме. |
|  |                       | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | В представленном отчете были допущены ошибки (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения. На контрольные вопросы отвечает в целом логически корректно, но не всегда точно и аргументированно             |
|  |                       | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | В представленном отчете были допущены ошибки, а также или не выполнен совсем, или выполнен неверно анализ погрешностей. Неточное раскрытие поставленных вопросов. Затруднения с использованием понятийно-категориального аппарата и терминологии соответствующей темы, в решении практических задач по теме данной работы                                   |
|  |                       | «Неудовлетворительно»                               | Работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет  |

|         |                    |   |  |
|---------|--------------------|---|--|
|         |                    | («Не зачтено»)<br>(0 балл)                          | сделать правильных выводов или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. <b>Неумение использовать</b> понятийно-категориальный аппарат и терминологию соответствующей темы. Отсутствие логической связи в ответе.  |
|         | РГР                | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(5 баллов)              | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования  |
|         |                    | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(4 балла)                | Задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования |
|         |                    | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(3 балла)     | Около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию  |
|         |                    | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 балл) | Отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.  |
|         | Контрольная работа | «Зачтено»   | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования  |
|         |                    | «Не зачтено»  | Менее 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию  |
| Оптика. | Тестирование       | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(30 баллов)             | Количество правильных ответов 90-100%  |
|         |                    | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(20 баллов)              | Количество правильных ответов 70-89%   |
|         |                    | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(10 баллов)   | Количество правильных ответов 50-69%   |
|         |                    | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)             | Количество правильных ответов <49%   |

|  |                    |   |   |
|--|--------------------|---|---|
|  |                    | (0 баллов)  |   |
|  | Контрольная работа | «Зачтено»   | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования             |
|  |                    | «Не зачтено»  | Менее 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию |
| Квантовые свойства излучения. Строение атома. Строение атомных ядер. | Тестирование       | «Отлично»<br>(«Зачтено»)<br>(20 баллов)               | Количество правильных ответов 90-100%   |
|  |                    | «Хорошо»<br>(«Зачтено»)<br>(15 баллов)                | Количество правильных ответов 70-89%  |
|  |                    | «Удовлетворительно»<br>(«Зачтено»)<br>(10 баллов)     | Количество правильных ответов 50-69%  |
|  |                    | «Неудовлетворительно»<br>(«Не зачтено»)<br>(0 баллов) | Количество правильных ответов <49%  |
|  | Контрольная работа | «Зачтено»   | Задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования             |
|  |                    | «Не зачтено»  | Менее 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию |

## 6.2.2 Промежуточная аттестация

Показатели оценивания компетенций в результате изучения дисциплины  
в процессе освоения образовательной программы

| Показатели оценивания компетенций  |  |
|--|--|
| ОПК-2 Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |  |
| Знает  | фундаментальные законы природы, основные понятия и законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики |
| Умеет  | применять знания для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств  |
| Владеет  | навыками практического применения законов физики   |

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций  
в результате изучения дисциплины в процессе освоения образовательной программы

| Шкала оценивания                          | Критерии оценки   |
|---|---|
| На экзамене                               |   |
| «Отлично»<br>(91-100 баллов)              | Обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала. Демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин. Усвоил основную и дополнительную литературу, рекомендованную для изучения дисциплины. Проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. Грамотно излагает свои мысли. В результате следует считать компетенцию сформированной на более высоком (продвинутом) уровне. Присутствие сформированной компетенции на продвинутом уровне свидетельствует о высоких результатах освоения дисциплины |
| «Хорошо»<br>(78-90 баллов)                | Обучающийся обнаруживает знание учебного материала. Демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель. Усвоил основную литературу, рекомендованную для изучения дисциплины. Показывает систематический характер знаний учебного материала. Грамотно излагает свои мысли. В результате это подтверждает наличие сформированной компетенции на высоком (повышенном) уровне. Присутствие сформированной компетенции на повышенном уровне следует оценить как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке  |
| «Удовлетворительно»<br>(61-77 баллов)     | Обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях основного учебного материала. Понимает и умеет определить основные категории дисциплины. Демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем (решение было показано преподавателем). Знаком с основной литературой, рекомендованной для изучения дисциплины. В результате следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок (пороговый уровень). Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне   |
| «Неудовлетворительно»<br>(менее 61 балла) | Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала. Допускает принципиальные ошибки в трактовке основных понятий и категорий дисциплины. Неспособен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний, умений и навыков при решении заданий,   |

|  |   |
|--|---|
|  | которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. В результате это свидетельствует об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения дисциплины  |
| На зачете                                  |   |
| Оценка<br>«зачтено»<br>(61-100 баллов)     | Обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала. Демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин. Усвоил основную и дополнительную литературу, рекомендованную для изучения дисциплины. Проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. Грамотно излагает свои мысли. |
| Оценка<br>«не зачтено»<br>(менее 61 балла) | Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала. Допускает принципиальные ошибки в трактовке основных понятий и категорий дисциплины. Не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний, умений и навыков при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. В результате это свидетельствует об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения дисциплины   |

### 6.3 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

#### 6.3.1 Текущий контроль

Типовые контрольные задания  
для оценки сформированности компетенций в процессе изучения  
дисциплины, соотнесенные с этапами их формирования

| Контролируемые<br>модули / разделы / темы<br>дисциплины  | Форма<br>оценочного средства | № задания     |
|--|------------------------------|---------------|
| ОПК-2 Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |                              |               |
| Кинематика и динамика материальной точки   | Тестирование                 | Задание 1-10  |
|  | Контрольная работа           | 1-5           |
| Динамика твердого тела.  | Тестирование                 | Задание 11-35 |
|  | Отчет по лаб. работам        | Задание 1-7   |
|  | РГР                          | Задание 1-10  |
|  | Контрольная работа           | 6-10          |
| Механические колебания. Волны в упругой среде  | Тестирование                 | Задание 36-44 |
|  | Отчет по лаб. работам        | Задание 8-10  |
|  | РГР                          | Задание 11-15 |
|  | Контрольная работа           | 11-15         |
| Основы МКТ. Основы термодинамики   | Тестирование                 | Задание 45-84 |
|  | Отчет по лаб. работам        | Задание 11-15 |
|  | РГР                          | Задание 16-17 |
|  | Контрольная работа           | 16-20         |
| Электростатика. Постоянный электрический ток.  | Тестирование                 | Задание 85-95 |
|  | Отчет по лаб. работам        | Задание 16-23 |

|  |                       |                 |
|--|-----------------------|-----------------|
|  | РГР                   | Задание 18-29   |
|  | Контрольная работа    | 21-25           |
| Магнитное поле и его характеристики. Действие магнитного поля на заряды и токи | Тестирование          | Задание 96-115  |
|  | Отчет по лаб. работам | Задание 24, 28  |
|  | РГР                   | Задание 30      |
|  | Контрольная работа    | 26-30           |
| Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания.                         | Тестирование          | Задание 116-125 |
|  | Отчет по лаб. работам | Задание 25-27   |
|  | РГР                   | Задание 31-35   |
|  | Контрольная работа    | 31-35           |
| Оптика.  | Тестирование          | Задание 125-145 |
|  | Контрольная работа    | 36-40           |
| Квантовые свойства излучения. Строение атома. Строение атомных ядер.           | Тестирование          | Задание 146-149 |
|  | Контрольная работа    | 41-45           |

#### Задания для оценивания при выполнении лабораторных работ

- Задание 1 Определение момента инерции твердых тел правильной геометрической формы
- Задание 2 Определение модуля упругости стали методом изгиба
- Задание 3 Определение жесткости пружины.
- Задание 4 Проверка закона сохранения механической энергии методом падающего шарика
- Задание 5 Определение коэффициента трения качения
- Задание 6 Определение времени соударения и средней силы взаимодействия шаров
- Задание 7 Определение модуля сдвига упругого тела
- Задание 8 Определение момента инерции физического маятника
- Задание 9 Определение ускорения свободного падения методом математического маятника
- Задание 10 Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны
- Задание 11 Определение отношений теплоемкостей  $C_p$  и  $C_v$
- Задание 12 Определение влажности воздуха
- Задание 13 Определение плотности сыпучих тел с помощью волюмометра
- Задание 14 Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом взвешивания капель
- Задание 15 Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса
- Задание 16 Электростатическое поле
- Задание 17 Определение емкости конденсатора баллистическим методом
- Задание 18 Законы разветвленных цепей
- Задание 19 Градуировка термомпары
- Задание 20 Снятие вольтамперной характеристики двухэлектродной лампы
- Задание 21 Исследование зависимости полезной мощности батареи элементов от нагрузки
- Задание 22 Определение электродвижущей силы источника тока методом компенсации
- Задание 23 Определение сопротивлений при помощи постоянного тока типа МТВ
- Задание 24 Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли
- Задание 25 Определение индуктивности катушки
- Задание 26 Определение коэффициента трансформации и коэффициента полезного действия трансформатора
- Задание 27 Определение частоты генератора ультракоротких волн методом стоячей электромагнитной волны
- Задание 28 Определение удельного заряда электрона методом фокусировки электронного пучка продольным магнитным полем

#### Типовые тестовые задания

1. Механическое движение – это:
  - 1) физическая величина
  - 2) физический процесс
  - 3) свойство тела

2. Механическое движение происходит
- 1) только во времени
  - 2) только в пространстве
  - 3) в пространстве и во времени
3. Сколько тел необходимо рассмотреть, чтобы можно было судить о наличии механического движения одного из них?
- 1) не менее одного
  - 2) не менее двух
  - 3) не менее трёх
4. Два автомобиля движутся по прямолинейному участку шоссе друг за другом с одинаковой скоростью. Двигается ли шофёр первого автомобиля относительно водителя второго автомобиля?
- 1) движется
  - 2) не движется
  - 3) однозначного ответа нет
5. Необходимым и достаточным признаком механического движения является:
- 1) изменение взаимного расположения тел
  - 2) неизменность взаимного расположения тел
6. Из письменного стола выдвигают ящик. Двигается ли стол относительно ящика?
- 1) движется
  - 2) не движется
  - 3) однозначного ответа нет
7. Человек идет со скоростью 1,5 м/с относительно вагона поезда по направлению его движения. Если скорость поезда относительно земли равна 36 км/ч, то человек движется относительно земли со скоростью
- 1) 1,5 м/с
  - 2) 8,5 м/с
  - 3) 10,0 м/с
  - 4) 11,5 м/с
  - 5) 37,5 м/с
8. Если поезд, двигаясь от остановки с постоянным ускорением, прошел 180 м за 15 с, то за первые 5 с от начала движения он прошел
- 1) 10 м
  - 2) 20 м
  - 3) 36 м
  - 4) 60 м
  - 5) 80 м
9. Тело, скатываясь с горки длиной 8 м с ускорением 1 м/с<sup>2</sup> попадает на горизонтальную поверхность. Пройдя по ней 4 м, оно останавливается. Определить все время движения.
- 1) 2 с
  - 2) 8 с
  - 3) 6 с
  - 4) 5,5 с
  - 5) 5 с
10. Движение некоторой точки описывается уравнением:  $x = 6 - t + t^2$  (м). Какое из нижеприведенных выражений соответствует зависимости проекции скорости этого тела от времени?
- 1)  $V_x = -1 + 2t$ ; м/с
  - 2)  $V_x = 1 + t$ ; м/с
  - 3)  $V_x = -1 + t$ ; м/с
  - 4)  $V_x = 6 - t$ ; м/с
  - 5)  $V_x = 1 - 2t$ ; м/с
11. Под действием силы в 8 Н тело движется с ускорением 4 м/с<sup>2</sup>. Чему равна его масса?
- 1) 2 кг
  - 2) 0,5 кг

- 3) 22 кг
12. Сила – это:
- 1) физическая величина
  - 2) физическое явление
  - 3) физическое свойство
13. Третий закон Ньютона описывает:
- 1) действие одного тела на другое
  - 2) действие одной материальной точки на другую
  - 3) взаимодействие двух материальных точек
14. Силы трения направлены:
- 1) противоположно скорости движения тел относительно друг друга
  - 2) по направлению скорости движения тел относительно друг друга.
  - 3) независимо от направления скорости тел относительно друг друга
15. Расстояние между центрами двух шаров равно 1 м, масса каждого шара равна 1 кг. Сила всемирного тяготения между ними примерно равна:
- 1) 1 Н;
  - 2) 0,001 Н;
  - 3)  $7 \cdot 10^{-5}$  Н;
  - 4)  $7 \cdot 10^{-11}$  Н.
16. Студент объяснил закономерности свободного падения тел следующим образом: в соответствии с законом всемирного тяготения на тело большей массы действует большая сила, следовательно, в соответствии со вторым законом Ньютона тело большей массы движется с большим ускорением. Какое высказывание позволяет разрешить противоречие между экспериментальным фактом независимости ускорения  $g$  от массы тела и данным объяснением?
- 1) В соответствии со вторым законом Ньютона ускорение обратно пропорционально массе, следовательно, ускорение свободного падения не зависит от массы:  $g = G \frac{mM}{R^2 m} = G \frac{M}{R^2}$ .
  - 2) Второй закон Ньютона нельзя применять к свободному падению.
  - 3) Земля - это неинерциальная система отсчета, поэтому ускорение не зависит от массы.
  - 4) Земля не имеет точно шаровой формы, поэтому нельзя применить закон всемирного тяготения.
17. Как изменится сила давления человека на пол по сравнению с покоящимся лифтом, если лифт движется с ускорением вверх?
- 1) не изменится
  - 2) увеличится
  - 3) уменьшится
18. Как изменится сила давления на пол по сравнению с покоящимся лифтом, если лифт движется вверх равномерно?
- 1) не изменится
  - 2) увеличится
  - 3) уменьшится
19. Как будет двигаться тело, если равнодействующая всех сил действующих на него равна 0?
- 1) равномерно и прямолинейно
  - 2) равномерно по окружностям
  - 3) с ускорением
20. Чему равен импульс, полученный стенкой от упругого удара шарика, движущегося перпендикулярно к ней со скоростью 4 м/с. Масса шарика 200 г?
- 1) 0,8
  - 2) 1,6
  - 3) 8
  - 4) 16
21. Чему равен импульс, полученный стенкой от упругого удара шарика, движущегося под углом  $30^\circ$  к поверхности стенки со скоростью 4 м/с. Масса шарика 200 г?
- 1) 0,8

- 2) 1,6
- 3) 0,4
- 4) 0,7

22. Механическая работа может быть отрицательной?

- 1) может
- 2) не может
- 3) об этом ничего нельзя сказать

23. Кинетической энергией тело обладает благодаря:

- 1) взаимодействию с другими телами
- 2) своему движению
- 3) своей деформации

24. Мужчина с помощью троса достал ведро воды из колодца глубиной 10 м. Масса ведра равна 1,5 кг, а масса воды в ведре – 10 кг. Чему равна минимальная работа силы упругости троса?

- 1) 1150 Дж
- 2) 1300 Дж
- 3) 1000 Дж
- 4) 850 Дж.

25. Работа  $A$  равнодействующей всех сил, действующих на материальную точку, при изменении модуля её скорости от  $v_1$  до  $v_2$  равна:

- 1)  $A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$
- 2)  $A = mv_2 - mv_1$
- 3)  $A = \frac{mv_2^2}{2} + \frac{mv_1^2}{2}$
- 4)  $A = mv_2 + mv_1$

26. Лебедка равномерно поднимает груз массой 200 кг на высоту 3 м за 5 с. Чему равна мощность лебедки?

- 1) 3000 Вт
- 2) 333 Вт
- 3) 1200 Вт
- 4) 120 Вт.

27. Автомобиль массой  $10^3$  кг движется равномерно по мосту на высоте 10 м над поверхностью Земли. Скорость автомобиля равна 10 м/с. Чему равна кинетическая энергия автомобиля?

- 1)  $10^5$  Дж
- 2)  $10^4$  Дж
- 3)  $5 \cdot 10^4$  Дж
- 4)  $5 \cdot 10^3$  Дж

28. Для того чтобы уменьшить кинетическую энергию тела в 2 раза, надо скорость тела уменьшить в:

- 1) 2 раза
- 2)  $\sqrt{2}$  раза
- 3) 4 раза
- 4)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  раза

29. Тело массой 1 кг скользит по горизонтальной шероховатой поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью  $\mu=0,1$ . Начальная скорость движения тела равна 10 м/с. Какую мощность развивала сила трения в начальный момент времени?

- 1) -20 Вт
- 2) -10 Вт
- 3) 0 Вт
- 4) 10 Вт

30. Недеформированную пружину жесткостью  $30 \text{ Н/м}$  растянули на  $0,04 \text{ м}$ . Чему равна потенциальная энергия растянутой пружины?
- 1)  $750 \text{ Дж}$
  - 2)  $1,2 \text{ Дж}$
  - 3)  $0,6 \text{ Дж}$
  - 4)  $0,024 \text{ Дж}$
31. Товарный вагон, движущийся по горизонтальному пути с небольшой скоростью, сталкивается с другим вагоном и останавливается. При этом пружина буфера сжимается. Какое из перечисленных ниже преобразований энергии происходит в этом процессе?
- 1) Кинетическая энергия вагона преобразуется в его потенциальную энергию
  - 2) Кинетическая энергия вагона преобразуется в его кинетическую энергию
  - 3) Потенциальная энергия пружины преобразуется в его кинетическую энергию
  - 4) Потенциальная энергия пружины преобразуется в его кинетическую энергию вагона
32. С балкона высотой  $20 \text{ м}$  на поверхность Земли упал мяч массой  $0,2 \text{ кг}$ . Из-за сопротивления воздуха скорость мяча у поверхности Земли оказалась на  $20\%$  меньше скорости тела, свободно падающего с высоты  $20 \text{ м}$ . Найти импульс мяча в момент падения равен:
- 1)  $4,0 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
  - 2)  $4,2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
  - 3)  $3,2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
  - 4)  $6,4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
33. Как изменится момент инерции материальной точки относительно оси  $O$ , если масса увеличится в  $2$  раза?
- 1) не изменится
  - 2) увеличится в  $2$  раза
  - 3) уменьшится в  $2$  раза
  - 4) увеличится в  $4$  раза
34. Как изменится момент инерции материальной точки, если расстояние от точки до оси вращения увеличится в  $2$  раза?
- 1) не изменится
  - 2) увеличится в  $2$  раза
  - 3) увеличится в  $4$  раза
  - 4) уменьшится в  $2$  раза
35. Как изменится момент инерции материальной точки, если расстояние от точки до оси вращения уменьшится в  $2$  раза?
- 1) не изменится
  - 2) уменьшится в  $2$  раза
  - 3) уменьшится в  $4$  раза
  - 4) увеличится в  $2$  раза
36. Как изменится момент инерции материальной точки, относительно оси  $O$  если масса увеличится в  $4$  раза, а расстояние увеличится  $2$  раза?
- 1) не изменится
  - 2) увеличится в  $2$  раза
  - 3) увеличится в  $4$  раза
  - 4) уменьшится в  $2$  раза
37. Как изменится момент силы относительно оси  $O$ , если плечо силы увеличится в  $2$  раза?
- 1) не изменится
  - 2) увеличится в  $2$  раза
  - 3) увеличится в  $4$  раза
  - 4) уменьшится в  $2$  раза
38. Как изменится угловое ускорение тела, если момент силы, действующий на тело, увеличится в  $2$  раза, а момент инерции тела останется неизменным?
- 1) не изменится
  - 2) увеличится в  $2$  раза
  - 3) увеличится в  $4$  раза

- 4) уменьшится в 2 раза
39. Как изменится момент инерции шара, если ось вращения повернуть на  $90^\circ$ , относительно первой оси (обе оси проходят через центр массы шара):
- 1) не изменится
  - 2) увеличится
  - 3) уменьшится
40. Как изменится момент инерции диска, относительно оси O, если оси вращения перенести на середину радиуса:
- 1) не изменится
  - 2) увеличится
  - 3) уменьшится
41. Как изменится момент инерции стержня, если ось вращения из центра массы перенести на край стержня (обе оси перпендикулярны длине стержня):
- 1) не изменится
  - 2) увеличится
  - 3) уменьшится
42. Как изменится угловая скорость вращения тела в замкнутой системе, если момент инерции уменьшится в 2 раза:
- 1) не изменится
  - 2) увеличится в 2 раза
  - 3) уменьшится в 2 раза
43. Как изменится момент импульса тела, если угловая скорость вращения тела увеличится в 2 раза?
- 1) не изменится
  - 2) увеличится в 2 раза
  - 3) уменьшится в 2 раза
44. Как изменится угловая скорость вращения платформы, если человек стоящий на краю платформы перейдет в её центр?
- 1) не изменится
  - 2) уменьшится
  - 3) увеличится
45. В жидкостях частицы совершают колебания возле положения равновесия, сталкиваясь с соседними частицами. Время от времени частица совершает прыжок к другому положению равновесия. Какое свойство жидкостей можно объяснить таким характером движения частиц?
- 1) Малую сжимаемость.
  - 2) Текучесть.
  - 3) Давление на дно сосуда.
  - 4) Изменение объема при нагревании.
46. Какое уравнение точнее описывает реальный газ?
- 1) Уравнение Менделеева-Клапейрона.
  - 2) Уравнение Ван-дер-Ваальса.
  - 3) Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
  - 4) Уравнение Пуассона.
47. Какой газ (реальный или идеальный) имеет большую внутреннюю энергию при одинаковой температуре и объеме?
- 1) Внутренняя энергия у реального и идеального газа одинакова.
  - 2) Реальный газ.
  - 3) Идеальный газ.
  - 4) Нет однозначного ответа.
48. Каков физический смысл первой поправки Ван-дер-Ваальса?
- 1) Она учитывает взаимодействие молекул реального газа.
  - 2) Она учитывает собственный объем молекул реального газа.
  - 3) Она учитывает взаимодействие и собственный объем молекул.
  - 4) Это просто постоянная. При определенном выборе системы единиц физических величин

она может быть равна единице.

49. Каков физический смысл второй поправки Ван-дер-Ваальса?

- 1) Она учитывает взаимодействие молекул реального газа.
- 2) Она учитывает собственный объем молекул реального газа.
- 3) Она учитывает взаимодействие и собственный объем молекул.
- 4) Это просто постоянная. При определенном выборе системы единиц физических величин она может быть равна единице.

50. Фазовый переход какого рода произошел, если при этом выделилось количество теплоты, а температура не изменилась?

- 1) Фазовый переход I рода.
- 2) Фазовый переход II рода.
- 3) Фазового перехода не было.
- 4) Однозначного ответа нет.

51. От чего зависит температура плавления аморфных твердых тел?

- 1) С увеличением внешнего давления температура плавления возрастает.
- 2) С увеличением внешнего давления температура плавления уменьшается.
- 3) Определенной температуры плавления у аморфных твердых тел нет.
- 4) От внешнего давления температура плавления не зависит.

52. В баллоне находится газ, количество вещества которого равно 0,01 моль. Сколько молекул газа (примерно) находится в баллоне?

- 1)  $10^{21}$
- 2)  $6 \cdot 10^{21}$
- 3)  $10^{24}$
- 4)  $6 \cdot 10^{24}$

53. Давление идеального газа увеличилось в 2 раза, а температура газа не изменилась. Объем газа при этом:

- 1) увеличился в 2 раза
- 2) уменьшился в 2 раза
- 3) увеличился в 4 раза
- 4) не изменился

54. При неизменной концентрации молекул идеального газа в результате охлаждения давление газа уменьшилось в 4 раза. Средняя квадратичная скорость теплового движения молекул газа при этом:

- 1) уменьшилась в 16 раз
- 2) уменьшилась в 2 раза
- 3) уменьшилась в 4 раза
- 4) не изменилась

55. При каких условиях реальный газ ведет себя почти как идеальный?

- 1) при больших температурах и малых давлениях
- 2) при любых условиях
- 3) при больших температурах и больших давлениях
- 4) при малых температурах и малых давлениях

56. Что такое изотермический процесс?

- 1) любой процесс
- 2) процесс, происходящий при постоянном давлении
- 3) процесс, происходящий при постоянном объеме
- 4) процесс, происходящий при постоянной температуре

57. Каков вид основного уравнения МКТ?

- 1)  $p = \frac{1}{3}nm_0\langle v_{KB} \rangle^2$
- 2)  $pV = \frac{1}{3}nm_0\langle v_{KB} \rangle^2$
- 3)  $pV = nm_0\langle v_{KB} \rangle^2$
- 4)  $p = Nm_0\langle v_{KB} \rangle^2$

58. Какова средняя квадратичная скорость молекулы?

- 1)  $\langle v_{KB} \rangle = \sqrt{\frac{3\kappa T}{m_0}}$
- 2)  $\langle v_{KB} \rangle = \sqrt{3\kappa T}$
- 3)  $\langle v_{KB} \rangle = 3\kappa T$
- 4)  $\langle v_{KB} \rangle = \frac{3\kappa T}{m_0}$

59. По какой формуле определяется средняя длина свободного пробега молекул?

- 1)  $\langle \ell \rangle = \frac{1}{\sqrt{2\pi d^2 n}}$
- 2)  $\langle \ell \rangle = \frac{1}{\sqrt{2d^2 n}}$
- 3)  $\langle \ell \rangle = \sqrt{2\pi d^2 n}$
- 4)  $\langle \ell \rangle = \sqrt{2d^2 n}$

60. Тело, состоящее из атомов или молекул, обладает:

- 1) Кинетической энергией беспорядочного теплового движения частиц
- 2) Потенциальной энергией взаимодействия частиц между собой внутри тела
- 3) Кинетической энергией движения тела относительно других тел

61. Какие из перечисленных в предыдущем вопросе видов энергии являются составными частями внутренней энергии тела?

- 1) Только 1
- 2) Только 2
- 3) Только 3
- 4) 1 и 2
- 5) 1 и 3
- 6) 2 и 3

62. В каком случае работа, совершенная над телом внешними силами, приводит к изменению его внутренней энергии?

- 1) Если изменяется кинетическая энергия тела
- 2) Если изменяется потенциальная энергия тела
- 3) Только при изменении кинетической энергии беспорядочного теплового движения частиц в теле
- 4) Только при изменении потенциальной энергии взаимодействия частиц, составляющих тело
- 5) При изменении потенциальной энергии взаимодействия частиц, составляющих тело, и при изменении кинетической энергии их беспорядочного теплового движения.
- 6) Во всех случаях, перечисленных в ответах 1 - 5.

63. Осуществлены три процесса теплообмена. В первом процессе тело М получило количество теплоты Q от тела N. Во втором процессе тело М передало количество теплоты Q телу N. В третьем процессе тело М получило количество теплоты Q от тела N и передало такое же количество теплоты Q телу K в результате теплообмена. В каком случае произошло изменение внутренней энергии тела М?

- 1) Только в 1 случае
- 2) Только во втором случае
- 3) Только в третьем случае
- 4) В первом и во втором.
- 5) В первом, втором и третьем

64. Какая физическая величина вычисляется по формуле  $\frac{3}{2} \frac{m}{\mu} RT$ ?

- 1) Внутренняя энергия одноатомного идеального газа.

- 2) Потенциальная энергия одноатомного идеального газа.
  - 3) Количество теплоты в идеальном газе
  - 4) Объем идеального газа
  - 5) Давление идеального газа
65. При постоянном давлении  $p$  объем газа увеличился на  $\Delta V$ . Какая физическая величина равна произведению  $p|\Delta V|$  в этом случае?
- 1) Работа, совершенная газом
  - 2) Работа, совершенная газом внешними силами
  - 3) Количество теплоты, полученное газом
  - 4) Количество теплоты, отданное газом
  - 5) Внутренняя энергия газа
66. Над телом совершена работа  $A$  внешними силами, и телу передано количество теплоты. Чему равно изменение внутренней энергии  $\Delta U$  тел  $\Delta U$  а?
- 1)  $\Delta U = A$ .
  - 2)  $\Delta U = Q$
  - 3)  $\Delta U = A + Q$
  - 4)  $\Delta U = A - Q$
  - 5)  $\Delta U = Q - A$
67. Первый закон термодинамики утверждает, что построить «вечный двигатель» невозможно. Каков смысл этого утверждения?
- 1) Нельзя построить двигатель, который работал бы вечно, так как любая машина со временем изнашивается и ломается
  - 2) Нельзя построить машину, которая совершала бы полезную работу без потребления энергии извне и без каких-либо изменений внутри машины
  - 3) Невозможно «вечное движение» ни в природе, ни в технике. Любые тела без действия внешних сил спустя некоторое время останавливаются
  - 4) Нельзя построить самый лучший на все времена двигатель. Пройдет время, и будет создан еще более совершенный двигатель.
68. Идеальному газу передается количество теплоты таким образом, что в любой момент времени переданное количество теплоты  $\Delta Q$  равно изменению внутренней энергии  $\Delta U$  тела. Какой процесс осуществлен?
- 1) Адиабатный
  - 2) Изобарный
  - 3) Изохорный
  - 4) Изотермический
  - 5) Это мог быть любой процесс
  - 6) Никакого процесса не было
69. Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 10 Дж и отдает холодильнику 6 Дж. Каков КПД машины?
- 1) 0,67
  - 2) 0,6
  - 3) 0,4
  - 4) 0,375
  - 5) 0,25
70. Каково максимально возможное значение КПД тепловой машины, использующей нагреватель с температурой  $427^\circ\text{C}$  и холодильник с температурой  $27^\circ\text{C}$ ?
- 1) 0,06
  - 2) 0,57
  - 3) 0,94
  - 4) 0,43
  - 5) 0,70
71. На сколько увеличится внутренняя энергия трех молей идеального одноатомного газа при изохорном нагревании его от  $19^\circ\text{C}$  до  $21^\circ\text{C}$ ?
- 1) 33 Дж
  - 2) 50 Дж

- 3) 75 Дж
- 4) 25 Дж
- 5) 42 Дж
- 6) 125 Дж

72. В процессе изменения состояния газа его давление и объем были связаны соотношением  $p = \alpha V$ . Какую работу совершил газ при расширении от объема  $V_1$  до объема  $V_2$ ?

- 1)  $\alpha/2(V_2 - V_1)^2$
- 2)  $\alpha(V_2 - V_1)^2$
- 3)  $\alpha/2(V_2^2 - V_1^2)$
- 4)  $\alpha(V_2^2 - V_1^2)$
- 5)  $\alpha(V_2 - V_1)$

73. В комнате в течение  $t$  секунд был включен нагреватель мощностью  $N$ . При этом температура повысилась на  $\Delta T$ . Считая воздух идеальным газом, находящимся при постоянном давлении, определите изменение внутренней энергии воздуха в комнате. Удельная теплоемкость воздуха  $C$ , масса воздуха  $m$ .

- 1)  $\Delta U = NT$
- 2)  $\Delta U = c \Delta T$
- 3)  $\Delta U = 0$
- 4)  $\Delta U = 3m/2\mu(R \Delta T)$
- 5)  $\Delta U = 5m/2\mu(R \Delta T)$

74. Тело получило количество теплоты  $Q$  и совершило работу  $A$ . Чему равно изменение внутренней энергии  $\Delta U$  тела?

- 1)  $\Delta U = Q - A$
- 2)  $\Delta U = A - Q$
- 3)  $\Delta U = A + Q$
- 4)  $\Delta U = A$
- 5)  $\Delta U = Q$

75. Внешними силами над газом совершается работа таким образом, что в любой момент времени совершенная работа  $\Delta A$  равна количеству теплоты, переданного газом окружающим телам. Какой процесс осуществлен?

- 1) Изотермический
- 2) Изохорный
- 3) Изобарный
- 4) Адиабатный
- 5) Это мог быть любой процесс
- 6) Никакого процесса не было

76. Газ совершил работу таким образом, что в любой момент времени совершенная работа  $\Delta A$  равна изменению внутренней энергии  $\Delta U$ , взятому с обратным знаком. Какой процесс был осуществлен.

- 1) Изотермический
- 2) Изохорный.
- 3) Изобарный
- 4) Адиабатный
- 5) Это мог быть любой процесс.
- 6) Никакого процесса не было.

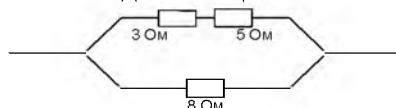
77. При постоянном давлении  $10^5$  Па объем воздуха, находившегося в квартире, увеличился на  $200 \text{ дм}^3$ . Какую работу совершил газ?

- 1) 0 Дж
- 2)  $2 \cdot 10^3$  Дж
- 3)  $2 \cdot 10^4$  Дж
- 4)  $2 \cdot 10^5$  Дж
- 5)  $2 \cdot 10^6$  Дж
- 6)  $5 \cdot 10^6$  Дж

78. Идеальный газ совершил работу 8 Дж и получил количество теплоты 5 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа?

- 1) Увеличилась на 3 Дж
  - 2) Увеличилась на 13 Дж
  - 3) Уменьшилась на 3 Дж
  - 4) Уменьшилась на 13 Дж
  - 5) Не изменилась
79. В результате получения количества теплоты 15 Дж и совершения работы внутренняя энергия идеального газа увеличилась на 20 Дж. Какая работа была совершена?
- 1) Газ совершил работу 35 Дж
  - 2) Внешние силы совершили работу над газом 35 Дж
  - 3) Газ совершил работу 5 Дж
  - 4) Внешние силы совершили работу над газом 5 Дж.
  - 5) Работа равна 0
80. Идеальный газ в тепловой машине за один цикл работы получил от нагревателя количество теплоты 10 Дж, отдал холодильнику количество теплоты 3 Дж и совершил работу 7 Дж. Как изменилась при этом внутренняя энергия газа?
- 1)  $\Delta U = 20$  Дж
  - 2)  $\Delta U = 10$  Дж
  - 3)  $\Delta U = 14$  Дж
  - 4)  $\Delta U = 7$  Дж
  - 5)  $\Delta U = 0$  Дж
81. Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 10 Дж и отдает холодильнику 4 Дж. Каков КПД машины?
- 1) 0,67
  - 2) 0,6
  - 3) 0,4
  - 4) 0,375
  - 5) 0,25
82. Каково максимально возможное значение КПД тепловой машины, использующей нагреватель с температурой  $527^{\circ}\text{C}$  и холодильник с температурой  $27^{\circ}\text{C}$ ?
- 1) 0,95
  - 2) 0,73
  - 3) 0,38
  - 4) 0,63
  - 5) 0,05
83. В результате адиабатного расширения объем газа увеличился в два раза. Как изменилось при этом его давление?
- 1) Увеличилось более чем в 2 раза
  - 2) Увеличилось в 2 раза
  - 3) Увеличилось менее чем в 2 раза
  - 4) Уменьшилось более чем в 2 раза
  - 5) Уменьшилось в 2 раза
  - 6) Уменьшилось менее чем в 2 раза
84. На сколько увеличится внутренняя энергия трёх молей идеального одноатомного газа при изобарном нагревании его от 299 К до 301 К?
- 1) -33 Дж
  - 2) -50 Дж
  - 3) -75 Дж
  - 4) -25 Дж
  - 5) -42 Дж
  - 6) -125 Дж
85. Положительно заряженное тело притягивает подвешенный на шёлковой нити лёгкий шарик. Каков заряд шарика?
- 1) положительный
  - 2) отрицательный
  - 3) шарик не заряжен

86. Чему равно общее сопротивление данной цепи:



- 1) 16 Ом
- 2) 4 Ом
- 3) 8 Ом
- 4)  $\frac{1}{4}$  Ом

87. Формула емкости батареи конденсаторов, соединенных последовательно.

- 1)  $C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d}$
- 2)  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$
- 3)  $C = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$
- 4)  $C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$

88. Первичная обмотка трансформатора содержит 100 витков, вторичная 1000 витков. Каково напряжение во вторичной цепи, если напряжение в первичной цепи 120 В?

- 1) 1200 В
- 2) 1,2 В
- 3) 120 В

89. Что такое ЭДС источника?

- 1) сила, действующая на единичный заряд;
- 2) работа по перемещению единичного заряда во внешней цепи;
- 3) работа по перемещению единичного положительного заряда между полюсами;
- 4) работа по перемещению единичного положительного заряда вдоль замкнутого контура

контура

90. Закон Ома для полной цепи

- 1)  $i = \gamma E$
- 2)  $I = \frac{U}{R}$
- 3)  $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$
- 4)  $I = \frac{\varepsilon - \varepsilon_0}{R}$

91. По какой формуле вычисляется напряженность электрического поля?

- 1)  $E = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon r^2}$
- 2)  $E = \frac{F}{q}$
- 3)  $E = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon r}$
- 4)  $E = \frac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon r^2}$

92. В чем заключается явление самоиндукции?

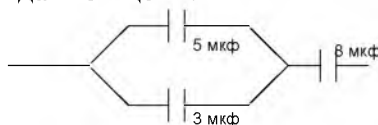
- 1) при протекании переменного тока образуется переменное магнитное поле;
- 2) при изменении магнитного потока в контуре наводится индукционный ток;
- 3) при изменении тока в контуре, в нем наводится ЭДС индукции;
- 4) при перемещении контура в магнитном поле возникает индукционный ток

93. Какова траектория частицы, влетевшей в магнитное поле параллельно силовым линиям?

- 1) прямая
- 2) окружность

- 3) спираль  
4) синусоида
94. Как записывается 1-й закон Кирхгофа?
- 1)  $\Sigma I = 0$   
2)  $\Sigma IR = 0$   
3)  $I = \frac{U}{R}$   
4)  $I = \frac{U \pm \varepsilon}{R}$
95. Как изменится сила взаимодействия между электрическими зарядами, если расстояние между ними увеличить вдвое?
- 1) Уменьшится в 4 раза  
2) Не изменится  
3) Увеличится

96. Чему равна общая емкость данной цепи:



- 1) 16 мкФ  
2) 8 мкФ  
3) 4 мкФ  
4)  $\frac{1}{4}$  мкФ
97. Закон Ома для участка цепи
- 1)  $i = \gamma E$   
2)  $I = \frac{U}{R}$   
3)  $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$   
4)  $I = \frac{\varepsilon - \varepsilon_0}{R}$
98. Что является основной характеристикой магнитного поля?
- 1) магнитный поток  
2) индуктивность  
3) вектор индукции  
4) напряженность магнитного поля
99. По какой формуле вычисляется напряженность магнитного поля в центре кругового витка с током?
- 1)  $H = \frac{I}{2\pi R}$   
2)  $H = nI$   
3)  $H = \frac{B}{\mu_0 \mu}$   
4)  $H = \frac{I}{2R}$
100. Как определяется направление силовых линий магнитного поля проводника с током?
- 1) силовые линии магнитного поля перпендикулярны проводнику;  
2) силовые линии магнитного поля параллельны проводнику;  
3) по правилу буравчика;  
4) по правилу левой руки
101. По какой формуле вычисляется ЭДС самоиндукции?

$$1) \quad \varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$$

$$2) \quad \varepsilon = -L \frac{dI}{dt}$$

$$3) \quad \varepsilon = -L \frac{d\Phi}{dt}$$

$$4) \quad \varepsilon = -L \frac{dB}{dt}$$

102. Чему равна сила Лоренца?

$$1) \quad F = IBl \sin \alpha$$

$$2) \quad F = qE$$

$$3) \quad F = qBv \sin \alpha$$

$$4) \quad F = qVH \sin \alpha$$

103. В чем заключается явление взаимной индукции?

1) при изменении магнитного потока в обмотках наводится ЭДС индукции;

2) при пропускании тока по первичной обмотке появляется магнитное поле, пронизывающее витки вторичной обмотки;

3) при изменении тока в обмотке в ней же наводится ЭДС индукции;

4) при изменении тока в первичной обмотке наводится ЭДС индукции во вторичной обмотке

104. Как записывается 2-й закон Кирхгофа?

$$1) \quad \Sigma I = 0$$

$$2) \quad \Sigma IR = \Sigma \varepsilon$$

$$3) \quad I = \frac{U}{R}$$

$$4) \quad \Sigma IR = 0$$

105. Закон Ома в дифференциальной форме

$$1) \quad i = \gamma E$$

$$2) \quad I = \frac{U}{R}$$

$$3) \quad I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

$$4) \quad I = \frac{\varepsilon - \varepsilon_0}{R}$$

106. Что называется конденсатором?

1) система, служащая для накопления энергии

2) два проводника, разделенных диэлектриком

3) два разноименно заряженных проводника, создающие электрическое поле в ограниченном пространстве

4) два заряженных проводника, расположенные близко друг от друга.

107. Чему численно равен вектор индукции магнитного поля?

$$1) \quad B = \frac{F}{Il \sin \alpha}$$

$$2) \quad B = \mu_0 \mu H$$

$$3) \quad B = \frac{H}{\mu_0 \mu}$$

$$4) \quad B = \frac{\Phi}{S}$$

108. Что такое индуктивность контура?

1) характеристика магнитного поля;

- 2) коэффициент пропорциональности между индукцией и напряженностью магнитного поля;
- 3) коэффициент пропорциональности между магнитным потоком и магнитной индукцией;
- 4) коэффициент пропорциональности между магнитным потоком и током в контуре

109. На каком явлении основана работа трансформатора?

- 1) ток, текущий по обмотке, создает в сердечнике магнитное поле;
- 2) переменный ток создает в сердечнике меняющееся магнитное поле;
- 3) явлении взаимной индукции;
- 4) при изменении магнитного поля в обмотках наводится ЭДС индукции

110. Какова траектория частицы, влетевшей в магнитное поле перпендикулярно силовым линиям?

- 1) прямая
- 2) окружность
- 3) спираль
- 4) синусоида

111. Напряженность магнитного поля соленоида?

- 1)  $H = \frac{I}{2\pi R}$
- 2)  $H = nI$
- 3)  $H = \frac{B}{\mu_0 \mu}$
- 4)  $H = \frac{I}{2R}$

112. Емкость сферы

- 1)  $C = \frac{q}{U}$
- 2)  $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$
- 3)  $C = 4\pi \epsilon_0 \epsilon R$
- 4)  $C = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$

113. Закон Ома для живой ткани

- 1)  $i = \gamma E$
- 2)  $I = \frac{U}{R}$
- 3)  $I = \frac{\epsilon}{R + r}$
- 4)  $I = \frac{\epsilon - \epsilon_0}{R}$

114. Что произойдет с емкостью конденсатора, если между обкладками внести стекло?

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

115. Чему равна энергия заряженного конденсатора?

- 1)  $W = \frac{J\omega^2}{2}$
- 2)  $W = \frac{CU^2}{2}$

- 3)  $W = \frac{mv^2}{2}$
- 4)  $W = \frac{LI^2}{2}$
116. Как направлен вектор индукции?
- 1) по касательной к силовой линии;
  - 2) совпадает с силой, действующей на проводник с током;
  - 3) совпадает с силой, действующей на северный полюс;
  - 4) от северного полюса к южному
117. В каких единицах измеряется индуктивность?
- 1) Тесла
  - 2) Вебер
  - 3) Генри
  - 4) Фарад
118. Как направлена сила, действующая на проводник с током в магнитном поле?
- 1) перпендикулярно проводнику;
  - 2) перпендикулярно силовым линиям поля;
  - 3) ее направление определяется по правилу левой руки;
  - 4) направлена вдоль силовых линий поля
119. Что такое сила Лоренца?
- 1) сила, действующая на заряженную частицу в магнитном поле;
  - 2) сила, действующая на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле;
  - 3) сила, действующая на заряженную частицу, движущуюся в электрическом поле;
  - 4) сила, действующая в магнитном поле на проводник с током
120. Напряженность магнитного поля бесконечного прямолинейного проводника с током
- 1)  $H = \frac{I}{2\pi R}$
  - 2)  $H = nI$
  - 3)  $H = \frac{B}{\mu_0 \mu}$
  - 4)  $H = \frac{I}{2R}$
121. Емкость плоского конденсатора
- 1)  $C = \frac{q}{U}$
  - 2)  $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$
  - 3)  $C = 4\pi \epsilon_0 \epsilon R$
  - 4)  $C = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$
122. От чего зависит индуктивность контура?
- 1) от силы тока в контуре;
  - 2) от магнитного потока;
  - 3) от формы и размеров контура и среды, в которой он находится;
  - 4) от ЭДС, наводимой в контуре
123. Чему равна сила Лоренца?
- 1)  $F = IB \sin \alpha$
  - 2)  $F = qE$
  - 3)  $F = qBv \sin \alpha$
  - 4)  $F = qVH \sin \alpha$
124. Закон Джоуля-Ленца

- 1)  $Q = I^2 R t$
  - 2)  $i = \gamma E$
  - 3)  $Q = cm(t_2 - t_1)$
  - 4)  $\varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt}$
125. Угол падения луча света на зеркальную поверхность равен 55 градусам. Каков угол между отраженным лучом и зеркальной поверхностью?
- 1)  $90^\circ$ ;
  - 2)  $35^\circ$ ;
  - 3)  $45^\circ$ ;
  - 4)  $60^\circ$ .
126. Условие максимума интерференционной картины определяется равенством:
- 1)  $d \cdot \sin \varphi = k \cdot \lambda$ ;
  - 2)  $\Delta = 2k \cdot \frac{\lambda}{2}$ ;
  - 3)  $\Delta = (2k - 1) \cdot \frac{\lambda}{2}$ ;
  - 4)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$
127. Дисперсия света – это:
- 1) Разложение белого света в спектр.
  - 2) Отклонение луча света от своего прямолинейного распространения.
  - 3) Явление, обусловленное зависимостью показателя преломления вещества от длины световой волны.
  - 4) Отношение  $\frac{dn}{d\lambda}$ .
128. Частота световой волны определяется по формуле:
- 1)  $\nu = \frac{c}{\lambda}$
  - 2)  $\nu = c \cdot T$
  - 3)  $\nu = c \cdot \lambda$
  - 4)  $\nu = \frac{c}{T}$
129. Спектральный анализ – это:
- 1) Определение состояния вещества по спектру.
  - 2) Определение качественного и количественного состава вещества по линейчатому спектру испускания или поглощения.
  - 3) Определение температуры раскаленных тел по спектру излучения.
  - 4) Определение характера свечения вещества в зависимости от температуры.
130. Свет, какого цвета больше других отклоняется призмой спектроскопа?
- 1) Фиолетового.
  - 2) Зеленого.
  - 3) Красного.
  - 4) Все одинаково.
131. Чем определяется цвет света?
- 1) Длиной волны.
  - 2) Амплитудой колебания.
  - 3) Скоростью распространения.
  - 4) Частотой колебания.
132. Интерференция света - это:
- 1) Сложение световых волн от 2-х естественных источников света.
  - 2) Сложение когерентных волн, в результате чего возникают максимумы и минимумы интенсивности света.
  - 3) Сложение двух световых волн, имеющих одинаковое фазы.
  - 4) Сложение двух, световых волн, имеющих частоту колебания.
133. Когерентные лучи света это:
- 1) Лучи, имеющую одинаковую интенсивность.

- 2) Лучи, имеющие одинаковую частоту колебания.
  - 3) Лучи, имеющие одинаковые фазы и одинаковые частоты колебания.
  - 4) Лучи, имеющие одинаковые частоты и постоянную во времени разность фаз.
134. Оптическая разность хода  $\Delta$  при наблюдении колец Ньютона в отраженном свете равна
- 1)  $\Delta = 2\sigma$
  - 2)  $\Delta = 2\sigma + \lambda$
  - 3)  $\Delta = \sigma + 2\lambda$
  - 4)  $\Delta = 2\sigma + \frac{\lambda}{2}$
135. Оптическая разность хода  $\Delta$  при наблюдении колец Ньютона в проходящем свете равна
- 1)  $\Delta = 2\sigma$
  - 2)  $\Delta = 2\sigma + \lambda$
  - 3)  $\Delta = \sigma + 2\lambda$
  - 4)  $\Delta = 2\sigma + \frac{\lambda}{2}$
136. Абсолютным показателем преломления среды называется:
- 1) Отношение  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ , где  $\alpha$  – угол падения, а  $\beta$  – угол преломления.
  - 2) Отношение скорости света в вакууме к скорости света в данной среде.
  - 3) Отношение скорости света в данной среде к скорости света в вакууме.
  - 4) Отношение  $\frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$ , где  $\alpha$  – угол падения, а  $\beta$  – угол преломления.
137. Каким должен быть угол падения светового луча, чтобы отраженный луч составлял с падающим угол 50.
- 1) -20
  - 2) -25
  - 3) -40
  - 4)  $\pm 100$
138. Как изменится показатель преломления среды при уменьшении угла падения в 2 раза?
- 1) Уменьшится в 2 раза.
  - 2) Увеличится в 2 раза.
  - 3) Не изменится.
  - 4) Уменьшится в 4 раза.
139. Показатели преломления относительно воздуха для воды, стекла, алмаза соответственно равны 1,33; 1,5; 2,42. В каком из этих веществ предельный угол полного отражения при выходе в воздух имеет минимальное значение?
- 1) Ни в одном веществе полного отражения не будет.
  - 2) В алмазе
  - 3) В стекле
  - 4) В воде
140. Дифракция света - это:
- 1) Явление не прямолинейности распространения света в среде с резкими неоднородностями, приводящее к огибанию световыми волнами препятствий и проникновению света в область тени.
  - 2) Изменение направления световых волн при переходе из одной среды в другую.
  - 3) Наложение волн, в результате чего возникают зоны усиления и ослабления интенсивности света.
  - 4) Явление разложения белого света в спектр.
141. Условия максимума для дифракционной решетки записывается формулой:
- 1)  $(a+b)\sin \varphi = m \frac{\lambda}{2}$
  - 2)  $(a+b)\sin \varphi = m\lambda$
  - 3)  $(a+b)\sin \varphi = (2m+1) \frac{\lambda}{2}$

- 4)  $(a+b)\sin\varphi=(2m+1)\lambda$ , где  $m$  – целые числа;  $a+b$  – период решетки;  $\lambda$  – длина световой волны.
142. Плоско-поляризованный свет:
- 1) Свет, в котором колебания вектора  $E$  упорядочены каким-либо образом.
  - 2) Свет, в котором вектор  $E$  колеблется только в одной плоскости.
  - 3) Свет, в котором вектор  $E$  и  $H$  колеблются во взаимно-перпендикулярных плоскостях.
  - 4) Свет, в котором вектор  $E$  колеблется во всевозможных плоскостях.
143. Оптически активные вещества это:
- 1) Вещества, способные полностью поляризовать свет.
  - 2) Вещества, которые способны поворачивать плоскость поляризации на определенный угол.
  - 3) Вещества, которые частично поляризуют свет.
  - 4) Вещества, которые преломляют свет.
144. Закон Малюса выражается формулой:
- 1)  $I = I_0 \cos\alpha$
  - 2)  $I = I_0 \cos^2\alpha$
  - 3)  $I = I_0 \sin\alpha$
  - 4)  $I = I_0 \sin^2\alpha$
145. Полная поляризация отраженного луча происходит по закону Брюстера, выраженного формулой:
- 1)  $\operatorname{tg}\alpha = \frac{n_2}{n_1}$
  - 2)  $\operatorname{tg}\alpha = \frac{n_1}{n_2}$
  - 3)  $\sin\alpha = \frac{n_2}{n_1}$
  - 4)  $\sin\alpha = \frac{n_1}{n_2}$ , где  $n_1$  – показатель преломления первой среды;  $n_2$  – показатель преломления второй среды;  $\alpha$  – угол падения луча света на границу раздела двух сред.
146. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта выражается формулой вида?
- 1)  $h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$ ;
  - 2)  $h\nu = \frac{mv^2}{2}$ ;
  - 3)  $h\nu = A$ ;
  - 4)  $h\nu = mc^2 + A$ .
147.  $\gamma$ -лучи это:
- 1) положительно заряженные частицы;
  - 2) отрицательно заряженные частицы;
  - 3) электромагнитные волны высокой частоты;
  - 4) нейтральные частицы.
148. Каков состав ядра изотопа радия  ${}_{88}\text{Ra}^{226}$ ?
- 1) 226 протонов и 88 нейтронов;
  - 2) 88 протонов и 138 нейтронов.
149.  ${}_1\text{H}^2 + {}_Z\text{H}^A = {}_2\text{He}^4 + {}_0\text{n}^1 + E_{\text{связи}}$ . Какие значения  $Z$  и  $A$  должны быть в данной ядерной реакции?
- 1)  $Z=3$ ;  $A=6$
  - 2)  $Z=1$ ;  $A=3$
  - 3)  $Z=4$ ;  $A=1$
  - 4)  $Z=0$ ;  $A=5$

### Задания для выполнения РГР

1. Точка движется по окружности радиусом 1,2 м. Уравнение движения точки  $\varphi = At + Bt^3$ , где  $A = 0,5$  рад/с;  $B = 0,2$  рад/с<sup>3</sup>. Определить тангенциальное, нормальное и полное ускорения точки в момент времени  $t = 4$  с.

2. Точка движется по окружности радиусом  $R = 2$  м согласно уравнению  $\varphi = 3 + 2t + 0,4t^2 + 0,5t^3$ . Чему равны угловая скорость  $\omega$  и угловое ускорение  $\varepsilon$  точки в момент времени  $t$

=1с?

3. К телу массой 2 кг приложены силы  $F_1 = 1$  Н,  $F_2 = 2$  Н,  $F_3 = 3$  Н,  $F_4 = 4$  Н составляющие с осью координат углы  $\alpha_1 = 0^\circ$ ,  $\alpha_2 = 90^\circ$ ,  $\alpha_3 = 0^\circ$ ,  $\alpha_4 = 270^\circ$  соответственно. Найти ускорение движения тела.

4. С высоты 2 м на стальную плиту свободно падает шарик массой 200 г и подпрыгивает на высоту 0,5 м. Определить импульс, полученный шариком при ударе.

5. По небольшому куску мягкого железа, лежащему на наковальне массой 300 кг, ударяет молот массой 8 кг. Определить КПД удара, если удар неупругий. Полезной считать энергию, затраченную на деформацию куска железа.

6. Шар массой 2 кг сталкивается с покоящимся шаром большей массы и теряет 40% кинетической энергии. Определить массу большего шара. Удар упругий, прямой, центральный.

7. Тело движется вдоль оси координат X. Закон изменения проекции приложенной к телу силы на направление оси имеет вид:  $F_x = X$ . Найти работу силы при перемещении тела из точки  $X_1 = 0$  в точку  $X_2 = 3$  м.

8. Определить скорость поступательного движения сплошного цилиндра, скатившегося с наклонной плоскости высотой 20 см.

9. На краю платформы в виде диска, вращающегося по инерции вокруг вертикальной оси с частотой 8 мин<sup>-1</sup>, стоит человек массой 70 кг. Когда человек перешел в центр платформы, она стала вращаться с частотой 10 мин<sup>-1</sup>. Определить массу платформы. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.

10. Определить напряженность гравитационного поля на высоте 1000 км над поверхностью Земли. Считать известными ускорение свободного падения у поверхности Земли и ее радиус.

11. Определить возвращающую силу в момент времени 0,2 с и полную энергию точки массой 20 г, совершающей гармонические колебания согласно уравнению  $x = A \sin \omega t$ , где  $A = 15$  см;  $\omega = 4$  с<sup>-1</sup>.

12. Как изменилась длина нити математического маятника, если период колебаний увеличился от  $T_1 = 1$  с до  $T_2 = 2$  с? (Считать, что  $\pi^2 = 10$  и  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>)

13. Точка участвует одновременно в двух взаимно перпендикулярных колебаниях, уравнения которых:  $x = A_1 \sin \omega_1 t$  и  $y = A_2 \cos \omega_2 t$ , где  $A_1 = 8$  см;  $A_2 = 4$  см;  $\omega_1 = \omega_2 = 2$  с<sup>-1</sup>. Написать уравнение траектории и построить ее. Показать направление движения точки.

14. Период затухающих колебаний 4 с, начальная фаза равна нулю, логарифмический декремент затухания 1,6. Смещение точки при  $t = T/4$  равно 4,5 см. Написать уравнение колебания и построить график для двух периодов.

15. Две точки находятся на прямой, вдоль которой распространяется волна со скоростью 10 м/с. Период колебаний равен 0,2 с, расстояние между точками 1 м. Найти разность фаз колебаний в этих точках.

16. Смесь газов содержит 20% водорода и 80% гелия. Найти массу 3 моль смеси.

17. Найти энергию поступательного движения 10 молекул одноатомного газа при температуре 200К

18. Чему равна величина силы взаимодействия точечных электрических зарядов – 6 мкКл и – 8 мкКл в вакууме, если расстояние между ними равно 20 см?

19. Точечные заряды  $Q_1 = 20$  мкКл и  $Q_2 = -10$  мкКл находятся на расстоянии  $R = 5$  см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной на  $R_1 = 3$  см от первого и на  $R_2 = 4$  см от второго заряда. Определить также силу  $F$ , действующую в этой точке на точечный заряд  $Q = 1$  мкКл.

20. Тонкий стержень длиной  $L = 20$  см несет равномерно распределенный заряд  $Q = 0,1$  мкКл. Определить напряженность  $E$  электрического поля, создаваемого зарядом в точке, лежащей на оси стержня на расстоянии  $d = 20$  см от его начала.

21. Два точечных заряда  $Q_1 = 6$  нКл и  $Q_2 = 3$  нКл находятся на расстоянии  $d = 60$  см друг от друга. Какую работу необходимо совершить внешним силам, чтобы уменьшить расстояние между зарядами вдвое.

22. Пылинка массой  $m = 200$  мкг, несущая на себе заряд  $Q = 40$  нКл, влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов  $U = 200$  В она имела скорость  $v = 10$  м/с. Найти начальную скорость пылинки.

23. Конденсаторы емкостью  $C_1 = 5 \text{ мкФ}$  и  $C_2 = 10 \text{ мкФ}$  заряжены до напряжений  $U_1 = 60 \text{ В}$  и  $U_2 = 100 \text{ В}$ . Найти напряжение на обкладках конденсаторов.
24. Чему равна величина силы взаимодействия точечных электрических зарядов –  $6 \text{ мкКл}$  и –  $8 \text{ мкКл}$  в вакууме, если расстояние между ними равно  $20 \text{ см}$ ?
25. К источнику с ЭДС  $10 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $2 \text{ Ом}$  подключили внешнее сопротивление  $8 \text{ Ом}$ . Найти работу сторонних сил в цепи за  $2 \text{ секунды}$ .
26. Чему равна величина силы взаимодействия в вакууме проводников длиной  $10 \text{ м}$ , по которым текут токи  $6 \text{ А}$  и  $8 \text{ А}$ , если расстояние между ними равно  $20 \text{ мм}$ ?
27. Катушка и амперметр соединены последовательно и подключены к источнику тока. К клеммам катушки присоединен вольтметр с сопротивлением  $r = 4 \text{ кОм}$ . Амперметр показывает силу тока  $I = 0,3 \text{ А}$ , вольтметр – напряжение  $U = 120 \text{ В}$ . Найти сопротивление катушки. Определить относительную погрешность, если пренебречь силой тока, текущего через вольтметр.
28. За время  $t = 20 \text{ с}$  при равномерно возрастающей силе тока от нуля до некоторого максимума в проводнике сопротивлением  $R = 5 \text{ Ом}$  выделилось количество теплоты  $Q = 4 \text{ кДж}$ . Найти скорость нарастания силы тока
29. Резистор сопротивлением  $R = 6 \text{ Ом}$  подключен к двум параллельно соединенным источникам тока с ЭДС  $\varepsilon_1 = 2,2 \text{ В}$  и  $\varepsilon_2 = 2,4 \text{ В}$  и внутренними сопротивлениями  $r_1 = 0,8 \text{ Ом}$  и  $r_2 = 0,2 \text{ Ом}$ . Найти силу тока в резисторе и напряжение на зажимах второго источника тока.
30. По двум длинным параллельным проводам, расстояние между которыми  $R = 5 \text{ см}$ , текут одинаковые токи  $I = 10 \text{ А}$ . Найти индукцию магнитного поля в точке, удаленной от каждого провода на расстояние  $r = 5 \text{ см}$ , если токи текут в одинаковом направлении.
31. Электрон в атоме водорода движется по орбите радиусом  $0,053 \text{ нм}$ . Найти магнитный момент эквивалентного кругового тока и механический момент, действующий на ток, Если атом помещен в магнитное поле с индукцией  $0,4 \text{ Тл}$ , направленной параллельно плоскости орбиты электрона.
32. Частица, несущая один элементарный заряд, влетела в магнитное поле с индукцией  $B = 0,2 \text{ Тл}$  под углом  $30^\circ$  к направлению линий индукции. Найти силу Лоренца, если скорость частицы  $v = 10,5 \text{ м/с}$ .
33. Квадратный контур со стороной  $a = 10 \text{ см}$ , в котором течет ток силой  $I = 6 \text{ А}$ , находится в магнитном поле с индукцией  $B = 0,8 \text{ Тл}$  под углом  $50^\circ$  к линиям индукции. Какую работу нужно совершить, чтобы при неизменной силе тока в контуре изменить его форму на окружность.
34. Соленоид сечением  $S = 10 \text{ см}^2$  содержит  $N = 1000$  витков. Индукция магнитного поля внутри соленоида  $B = 0,1 \text{ Тл}$  при силе тока  $I = 5 \text{ А}$ . Найти индуктивность соленоида.
35. На картонный каркас длиной  $a = 0,8 \text{ м}$  и диаметром  $D = 4 \text{ см}$  намотан в один слой.

#### Задания для контрольной работы

1. Точка движется по окружности радиусом  $R = 2 \text{ м}$  согласно уравнению  $\varphi = 3 + 2t + 0,4t^2 + 0,5t^3$ . Чему равны угловая скорость  $\omega$  и угловое ускорение  $\varepsilon$  точки в момент времени  $t = 1 \text{ с}$ ?
2. Точка движется по окружности радиусом  $1,2 \text{ м}$ . Уравнение движения точки  $\varphi = At + Bt^3$ , где  $A = 0,5 \text{ рад/с}$ ;  $B = 0,2 \text{ рад/с}^3$ . Определить тангенциальное, нормальное и полное ускорения точки в момент времени  $t = 4 \text{ с}$ .
3. К телу массой  $2 \text{ кг}$  приложены силы  $F_1 = 1 \text{ Н}$ ,  $F_2 = 2 \text{ Н}$ ,  $F_3 = 3 \text{ Н}$ ,  $F_4 = 4 \text{ Н}$  составляющие с осью координат углы  $\alpha_1 = 0^\circ$ ,  $\alpha_2 = 90^\circ$ ,  $\alpha_3 = 0^\circ$ ,  $\alpha_4 = 270^\circ$  соответственно. Найти ускорение движения тела.
4. С высоты  $2 \text{ м}$  на стальную плиту свободно падает шарик массой  $200 \text{ г}$  и подпрыгивает на высоту  $0,5 \text{ м}$ . Определить импульс, полученный шариком при ударе.
5. По небольшому куску мягкого железа, лежащему на наковальне массой  $300 \text{ кг}$ , ударяет молот массой  $8 \text{ кг}$ . Определить КПД удара, если удар неупругий. Полезной считать энергию, затраченную на деформацию куска железа.
6. Шар массой  $2 \text{ кг}$  сталкивается с покоящимся шаром большей массы и теряет  $40\%$  кинетической энергии. Определить массу большего шара. Удар упругий, прямой, центральный.
7. Тело движется вдоль оси координат  $X$ . Закон изменения проекции приложенной к те-

лу силы на направление оси имеет вид:  $F_x = X$ . Найти работу силы при перемещении тела из точки  $X_1 = 0$  в точку  $X_2 = 3$  м.

8. Определить скорость поступательного движения сплошного цилиндра, скатившегося с наклонной плоскости высотой 20 см.

9. На краю платформы в виде диска, вращающегося по инерции вокруг вертикальной оси с частотой  $8 \text{ мин}^{-1}$ , стоит человек массой 70 кг. Когда человек перешел в центр платформы, она стала вращаться с частотой  $10 \text{ мин}^{-1}$ . Определить массу платформы. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.

10. Определить напряженность гравитационного поля на высоте 1000 км над поверхностью Земли. Считать известными ускорение свободного падения у поверхности Земли и ее радиус.

11. Определить возвращающую силу в момент времени 0,2 с и полную энергию точки массой 20 г, совершающей гармонические колебания согласно уравнению  $x = A \sin \omega t$ , где  $A = 15$  см;  $\omega = 4 \text{ с}^{-1}$ .

12. Как изменилась длина нити математического маятника, если период колебаний увеличился от  $T_1 = 1$  с до  $T_2 = 2$  с? (Считать, что  $\pi^2 = 10$  и  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

13. Точка участвует одновременно в двух взаимно перпендикулярных колебаниях, уравнения которых:  $x = A_1 \sin \omega_1 t$  и  $y = A_2 \cos \omega_2 t$ , где  $A_1 = 8$  см;  $A_2 = 4$  см;  $\omega_1 = \omega_2 = 2 \text{ с}^{-1}$ . Написать уравнение траектории и построить ее. Показать направление движения точки.

14. Период затухающих колебаний 4 с, начальная фаза равна нулю, логарифмический декремент затухания 1,6. Смещение точки при  $t = T/4$  равно 4,5 см. Написать уравнение колебания и построить график для двух периодов.

15. Две точки находятся на прямой, вдоль которой распространяется волна со скоростью 10 м/с. Период колебаний равен 0,2 с, расстояние между точками 1 м. Найти разность фаз колебаний в этих точках.

16. Смесь газов содержит 20% водорода и 80% гелия. Найти массу 3 моль смеси.

17. Найти энергию поступательного движения 10 молекул одноатомного газа при температуре 200 К.

18. Найти удельный объем  $V$  воды в жидком и парообразном состояниях при нормальных условиях.

19. Найти плотность насыщенного водяного пара  $\rho_n$  при температуре  $t = 50^\circ\text{C}$ .

20. Найти отношение удельных теплоемкостей  $c_p/c_v$  для кислорода.

21. Точечные заряды  $Q_1 = 20$  мкКл и  $Q_2 = -10$  мкКл находятся на расстоянии  $R = 5$  м друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной на  $R_1 = 3$  см от первого и на  $R_2 = 4$  см от второго заряда. Определить также силу  $F$ , действующую в этой точке на точечный заряд  $Q = 1$  мкКл.

22. Тонкий стержень длиной  $L = 20$  см несет равномерно распределенный заряд  $Q = 0,1$  мкКл. Определить напряженность  $E$  электрического поля, создаваемого зарядом в точке, лежащей на оси стержня на расстоянии  $d = 20$  см от его начала.

23. Два точечных заряда  $Q_1 = 6$  нКл и  $Q_2 = 3$  нКл находятся на расстоянии  $d = 60$  см друг от друга. Какую работу необходимо совершить внешним силам, чтобы уменьшить расстояние между зарядами вдвое.

24. Конденсаторы емкостью  $C_1 = 5$  мкФ и  $C_2 = 10$  мкФ заряжены до напряжений  $U_1 = 60$  В и  $U_2 = 100$  В. Найти напряжение на обкладках конденсаторов.

25. Чему равна величина силы взаимодействия точечных электрических зарядов  $-6$  мкКл и  $-8$  мкКл в вакууме, если расстояние между ними равно 20 см?

26. К источнику с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили внешнее сопротивление 8 Ом. Найти работу сторонних сил в цепи за 2 секунды.

27. Чему равна величина силы взаимодействия в вакууме проводников длиной 10 м, по которым текут токи 6 А и 8 А, если расстояние между ними равно 20 мм?

28. За время  $t = 20$  с при равномерно возрастающей силе тока от нуля до некоторого максимума в проводнике сопротивлением  $R = 5$  Ом выделилось количество теплоты  $Q = 4$  кДж. Найти скорость нарастания силы тока

29. Резистор сопротивлением  $R = 6 \text{ Ом}$  подключен к двум параллельно соединенным источникам тока с ЭДС  $\varepsilon_1 = 2,2 \text{ В}$  и  $\varepsilon_2 = 2,4 \text{ В}$  и внутренними сопротивлениями  $r_1 = 0,8 \text{ Ом}$  и  $r_2 = 0,2 \text{ Ом}$ . Найти силу тока в резисторе и напряжение на зажимах второго источника тока.
30. По двум длинным параллельным проводам, расстояние между которыми  $R = 5 \text{ см}$ , текут одинаковые токи  $I = 10 \text{ А}$ . Найти индукцию магнитного поля в точке, удаленной от каждого провода на расстояние  $r = 5 \text{ см}$ , если токи текут в одинаковом направлении.
31. Пылинка массой  $m = 200 \text{ мкг}$ , несущая на себе заряд  $Q = 40 \text{ нКл}$ , влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов  $U = 200 \text{ В}$  она имела скорость  $v = 10 \text{ м/с}$ . Найти начальную скорость пылинки.
32. Частица, несущая один элементарный заряд, влетела в магнитное поле с индукцией  $B = 0,2 \text{ Тл}$  под углом  $30^\circ$  к направлению линий индукции. Найти силу Лоренца, если скорость частицы  $v = 10,5 \text{ м/с}$ .
33. Квадратный контур со стороной  $a = 10 \text{ см}$ , в котором течет ток силой  $I = 6 \text{ А}$ , находится в магнитном поле с индукцией  $B = 0,8 \text{ Тл}$  под углом  $50^\circ$  к линиям индукции. Какую работу нужно совершить, чтобы при неизменной силе тока в контуре изменить его форму на окружность.
34. Соленоид сечением  $S = 10 \text{ см}^2$  содержит  $N = 1000$  витков. Индукция магнитного поля внутри соленоида  $B = 0,1 \text{ Тл}$  при силе тока  $I = 5 \text{ А}$ . Найти индуктивность соленоида.
35. В дно пруда вбили шест высотой  $1 \text{ м}$ . Определить длину тени от шеста на дне пруда, если угол падения солнечных лучей  $60^\circ$ , а шест целиком находится под водой.
36. От предмета высотой  $20 \text{ см}$  при помощи линзы получили действительное изображение высотой  $80 \text{ см}$ . Когда предмет передвинули на  $5 \text{ см}$ , то получили действительное изображение высотой  $40 \text{ см}$ . Найти фокусное расстояние и оптическую силу линзы.
37. Источник силой света  $500 \text{ кд}$  расположен на высоте  $3 \text{ м}$  от поверхности. Найти освещенность поверхности под источником света и в точке, удаленной на  $5 \text{ м}$  от источника света.
38. В опыте Юнга щели, расположенные на расстоянии  $0,3 \text{ мм}$ , освещаются светом с длиной волны  $0,6 \text{ мкм}$ . Определить расстояние от щелей до экрана, если ширина интерференционных полос равна  $1 \text{ мм}$ .
39. Какое наименьшее число штрихов должна содержать дифракционная решетка, чтобы в спектре второго порядка можно было видеть раздельно две желтые линии натрия с длинами волн  $589 \text{ нм}$  и  $589,6 \text{ нм}$ ? Какова длина такой решетки, если постоянная решетки равна  $5 \text{ мкм}$ ?
40. На пленку толщиной  $300 \text{ нм}$  нормально падает свет длиной волны  $600 \text{ нм}$ . В проходящем свете наблюдается минимум 2-го порядка. Найти показатель преломления вещества пленки.
41. Пластинку кварца толщиной  $2 \text{ мм}$  поместили между параллельными николями, в результате чего плоскость поляризации монохроматического света повернулась на угол  $53^\circ$ . Какой наименьшей толщины надо взять пластинку, чтобы поле зрения поляриметра стало совершенно темным?
42. Найти длину волны де Бройля для электрона, прошедшего из состояния покоя ускоряющую разность потенциалов  $10^2 \text{ В}$ .
43. Вычислить энергию, излучаемую за одну минуту с площади  $1 \text{ см}^2$  абсолютно черного тела, температура которого  $1000 \text{ К}$ .
44. Красная граница фотоэффекта для цинка равна  $310 \text{ нм}$ . Определить максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, если на цинк падает свет с длиной волны  $200 \text{ нм}$ .
45. Найти энергетический эффект ядерной реакции  $\text{Be}_4^9 + \text{He}_2^4 \rightarrow \text{C}_6^{12} + \text{n}_0^1$ .

### 6.3.2 Промежуточная аттестация

Типовые контрольные задания  
для оценки сформированности компетенций в результате изучения дисциплины  
в процессе освоения образовательной программы,  
соотнесенные с этапами их формирования

| Контролируемые<br>модули / разделы / темы<br>дисциплины  | № вопроса / задания<br>для проверки уровня обученности |       |         |
|--|--|-------|---------|
|  | Знать  | Уметь | Владеть |
| ОПК-2 Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |  |       |         |
| Кинематика и динамика материальной точки.  | 1-19   | 1-6   | 1-4     |
| Динамика твердого тела.  | 20-24  | 7-10  | 5-10    |
| Механические колебания. Волны в упругой среде.   | 25-31  | 11-13 | 11-15   |
| Основы МКТ. Основы термодинамики.  | 32-45  | 14-19 | 16-17   |
| Электростатика. Постоянный электрический ток.  | 46-64  | 20-25 | 18-29   |
| Магнитное поле и его характеристики. Действие магнитного поля на заряды и токи.                                  | 65-75  | 26    | 30-32   |
| Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания.   | 76-86  | 27    | 33-35   |
| Оптика.  | 87-96  | 28-29 | 36-42   |
| Квантовые свойства излучения. Строение атома. Строение атомных ядер.   | 97-125   | 30-33 | 43-46   |

#### Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Механическое движение. Основная задача механики.
2. Модели в механике. Система отсчета и ее составные части.
3. Траектория. Путь. Перемещение.
4. Механическая скорость. Средняя, средняя путевая и мгновенная скорости.
5. Механическое ускорение. Нормальная и тангенциальная составляющие ускорения.
6. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами.
7. Инерция и инертность. Масса. Сила. Первый закон Ньютона.
8. Второй и третий законы Ньютона.
9. Импульс. Закон сохранения импульса.
10. Механическая работа. Мощность.
11. Виды механической энергии.
12. Закон сохранения механической энергии.
13. Абсолютно упругий удар.
14. Абсолютно неупругий удар.
15. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея.
16. Момент инерции. Теорема Штейнера.
17. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
18. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
19. Виды и законы деформации твердого тела.
20. Силы трения. Трение покоя, скольжения и качения.
21. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.
22. Вес тела. Невесомость и перегрузки.
23. Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля и закон Архимеда.
24. Вязкость. Режимы течения жидкостей.
25. Гармонические колебания. Их характеристики и методы описания.
26. Свободные гармонические незатухающие механические колебания.
27. Свободные гармонические затухающие механические колебания.
28. Вынужденные гармонические механические колебания. Резонанс.
29. Волновые процессы. Их характеристики. Виды волн.
30. Интерференция волн. Условия максимумов и минимумов при интерференции.
31. Стоячие волны. Пучности и узлы стоячей волны.
32. Идеальный газ. Законы идеального газа для изопроцессов.
33. Закон Дальтона. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
34. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
35. Закон распределения Максвелла.

36. Длина свободного пробега и число столкновений молекул.
37. Закон распределения энергии по степеням свободы молекул.
38. Первое начало термодинамики.
39. Работа газа в термодинамике.
40. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости тела. Уравнение Майера.
41. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
42. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
43. Круговой процесс. Обратимый и необратимый процессы.
44. Второе начало термодинамики. Теорема Нернста - Планка.
45. Тепловые двигатели. Цикл Карно.
46. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда.
47. Взаимодействие неподвижных точечных электрических зарядов. Закон Кулона.
48. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
49. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме.
50. Применение теоремы Гаусса для расчета простейших электрических полей.
51. Работа электростатического поля по перемещению заряда.
52. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
53. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость.
54. Проводники в электростатическом поле.
55. Электроемкость. Емкость уединенного проводника.
56. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.
57. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора.
58. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.
59. Электрический ток. Сила и плотность тока.
60. Сторонние силы. Электродвижущая сила.
61. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводников.
62. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
63. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи.
64. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
65. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей.
66. Магнитное поле движущегося заряда.
67. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа.
68. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета простейших магнитных полей.
69. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
70. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера.
71. Магнитное поле соленоида и тороида.
72. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.
73. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
74. Магнитные моменты электронов и атомов.
75. Типы магнетиков и виды их намагничивания.
76. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца.
77. Индуктивность проводника. Индуктивность соленоида и тороида.
78. ЭДС самоиндукции.
79. Взаимная индукция. Трансформаторы.
80. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.
81. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
82. Свободные гармонические электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение.
83. Свободные затухающие электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение.
84. Простейшие цепи переменного тока. Резистор, катушка индуктивности, конденсатор в цепи переменного тока.
85. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Коэффициент мощности.

86. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны и его решение.
87. Отражение и преломление света. Когерентность и монохроматичность световых волн.
88. Интерференция света. Условия максимумов и минимумов при интерференции.
89. Методы наблюдения интерференции света. Расчет интерференционной картины.
90. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона (интерференция от плоскопараллельной пластины).
91. Полосы равной толщины (интерференция от пластины переменной толщины).
92. Полосы равной толщины (кольца Ньютона).
93. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля.
94. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Френеля на непрозрачном диске.
95. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
96. Поляризация света. Степень поляризации. Закон Малюса.
97. Тепловое излучение. Его характеристики.
98. Закон Кирхгофа для теплового излучения.
99. Законы Стефана - Больцмана и Вина.
100. Формулы Рэлея - Джинса и Планка.
101. Фотоэффект. Его виды. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
102. Масса и импульс фотона. Давление света.
103. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода.
104. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
105. Спектр атома водорода по Бору. Энергия стационарного состояния.
106. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля и их свойства.
107. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
108. Волновая функция. Ее статистический смысл.
109. Общее уравнение Шредингера и уравнение Шредингера для стационарных состояний.
110. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме».
111. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.
112. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.
113. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
114. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы.
115. Вырожденный электронный газ в металлах. Энергия Ферми.
116. Основы зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
117. Собственная проводимость полупроводников. Уровень Ферми в собственном полупроводнике.
118. Примесная проводимость полупроводников. Ее типы. Уровень Ферми в примесных полупроводниках.
119. Термоэлектрические явления. Термоэлектродвижущая сила. Термопара.
120. Контакт электронного и дырочного полупроводников по зонной теории. Его выпрямляющие свойства.
121. Атомное ядро. Дефект массы и энергия связи ядра.
122. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада.
123. Закономерности видов радиоактивного распада. Правила смещения.
124. Ядерные реакции. Их основные типы.
125. Цепная ядерная реакция деления. Ядерный реактор.

#### Вопросы / Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Приведите примеры использования понятий и законов кинематики в МКТ.
2. Приведите примеры использования понятий и законов кинематики в электродинамике.
3. Приведите примеры использования понятий и законов кинематики про движении заряженных частиц в магнитном поле.
4. Почему искусственные спутники земли не падают?

5. Что больше весит тонна свинца или тонна пенопласта? Будет ли разница если взвешивание проводить на Земле и на Луне?
6. Какие физические понятия и явления можно использовать для описания стрельбы из пушки?
7. Какими физическими понятиями и законами можно объяснить работу ракетных двигателей.
8. Приведите возможные способы изменения веса и объясните их.
9. Почему самолеты летают?
10. Почему пружина пружинит?
11. Какими физическими процессами можно объяснить извлечение звуков из гитары?
12. Почему вагоны поезда при определенных скоростях сильно раскачиваются? Как определить эти скорости?
13. Почему звук может распространяться в воздухе? От каких параметров зависит скорость его распространения?
14. Что такое атмосферное давление. Объясните его природу.
15. Как проявляются тепловые явления в климатических процессах на планете?
16. Почему при нагревании тела расширяются?
17. Откуда берутся облака? От чего зависит высота на которой они образуются?
18. Работа холодильника с точки зрения термодинамики.
19. Работа теплового насоса с точки зрения термодинамики.
20. Объяснить явление смачивания.
21. Объясните метод электростатической покраски металлических изделий.
22. Как с помощью электростатических явлений очистить воздуха от пыли и лёгких частиц?
23. Отрицательное влияние электризации трением на производстве и в быту.
24. Как работает электронно-лучевая трубка?
25. Как работает динамик акустической системы?
26. Почему электрический ток нагревает проводники?
27. Какие физические закономерности объясняют северное сияние?
28. Откуда в лампе накаливания берется свет?
29. Что такое, где и как применяется просветление оптики?
30. Почему спираль у плитки при нагревании меняет цвет?
31. Как работает лазер?
32. Какие физические закономерности лежат в основе работы оптоволоконной связи?
33. Почему Солнце светит?

#### Задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Точка движется по окружности радиусом 1,2 м. Уравнение движения точки  $\varphi = At + Bt^3$ , где  $A = 0,5$  рад/с;  $B = 0,2$  рад/с<sup>3</sup>. Определить тангенциальное, нормальное и полное ускорения точки в момент времени  $t = 4$  с.
2. Точка движется по окружности радиусом  $R = 2$  м согласно уравнению  $\varphi = 3 + 2t + 0,4t^2 + 0,5t^3$ . Чему равны угловая скорость  $\omega$  и угловое ускорение  $\varepsilon$  точки в момент времени  $t = 1$ с?
3. К телу массой 2 кг приложены силы  $F_1 = 1$  Н,  $F_2 = 2$  Н,  $F_3 = 3$  Н,  $F_4 = 4$  Н составляющие с осью координат углы  $\alpha_1 = 0^\circ$ ,  $\alpha_2 = 90^\circ$ ,  $\alpha_3 = 0^\circ$ ,  $\alpha_4 = 270^\circ$  соответственно. Найти ускорение движения тела.
4. С высоты 2 м на стальную плиту свободно падает шарик массой 200 г и подпрыгивает на высоту 0,5 м. Определить импульс, полученный шариком при ударе.
5. По небольшому куску мягкого железа, лежащему на наковальне массой 300 кг, ударяет молот массой 8 кг. Определить КПД удара, если удар неупругий. Полезной считать энергию, затраченную на деформацию куска железа.
6. Шар массой 2 кг сталкивается с покоящимся шаром большей массы и теряет 40% кинетической энергии. Определить массу большего шара. Удар упругий, прямой, центральный.
7. Тело движется вдоль оси координат X. Закон изменения проекции приложенной к телу силы на направление оси имеет вид:  $F_x = X$ . Найти работу силы при перемещении тела из точки  $X_1 = 0$  в точку  $X_2 = 3$  м.

8. Определить скорость поступательного движения сплошного цилиндра, скатившегося с наклонной плоскости высотой 20 см.

9. На краю платформы в виде диска, вращающегося по инерции вокруг вертикальной оси с частотой  $8 \text{ мин}^{-1}$ , стоит человек массой 70 кг. Когда человек перешел в центр платформы, она стала вращаться с частотой  $10 \text{ мин}^{-1}$ . Определить массу платформы. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.

10. Определить напряженность гравитационного поля на высоте 1000 км над поверхностью Земли. Считать известными ускорение свободного падения у поверхности Земли и ее радиус.

11. Определить возвращающую силу в момент времени 0,2 с и полную энергию точки массой 20 г, совершающей гармонические колебания согласно уравнению  $x = A \sin \omega t$ , где  $A = 15 \text{ см}$ ;  $\omega = 4 \text{ с}^{-1}$ .

12. Как изменилась длина нити математического маятника, если период колебаний увеличился от  $T_1 = 1 \text{ с}$  до  $T_2 = 2 \text{ с}$ ? (Считать, что  $\pi^2 = 10$  и  $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

13. Точка участвует одновременно в двух взаимно перпендикулярных колебаниях, уравнения которых:  $x = A_1 \sin \omega_1 t$  и  $y = A_2 \cos \omega_2 t$ , где  $A_1 = 8 \text{ см}$ ;  $A_2 = 4 \text{ см}$ ;  $\omega_1 = \omega_2 = 2 \text{ с}^{-1}$ . Написать уравнение траектории и построить ее. Показать направление движения точки.

14. Период затухающих колебаний 4 с, начальная фаза равна нулю, логарифмический декремент затухания 1,6. Смещение точки при  $t = T/4$  равно 4,5 см. Написать уравнение колебания и построить график для двух периодов.

15. Две точки находятся на прямой, вдоль которой распространяется волна со скоростью 10 м/с. Период колебаний равен 0,2 с, расстояние между точками 1 м. Найти разность фаз колебаний в этих точках.

16. Смесь газов содержит 20% водорода и 80% гелия. Найти массу 3 моль смеси.

17. Найти энергию поступательного движения 10 молекул одноатомного газа при температуре 200К

18. Чему равна величина силы взаимодействия точечных электрических зарядов – 6 мкКл и – 8 мкКл в вакууме, если расстояние между ними равно 20 см?

19. Точечные заряды  $Q_1 = 20 \text{ мкКл}$  и  $Q_2 = -10 \text{ мкКл}$  находятся на расстоянии  $R = 5 \text{ см}$  друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной на  $R_1 = 3 \text{ см}$  от первого и на  $R_2 = 4 \text{ см}$  от второго заряда. Определить также силу  $F$ , действующую в этой точке на точечный заряд  $Q = 1 \text{ мкКл}$ .

20. Тонкий стержень длиной  $L = 20 \text{ см}$  несет равномерно распределенный заряд  $Q = 0,1 \text{ мкКл}$ . Определить напряженность  $E$  электрического поля, создаваемого зарядом в точке, лежащей на оси стержня на расстоянии  $d = 20 \text{ см}$  от его начала.

21. Два точечных заряда  $Q_1 = 6 \text{ нКл}$  и  $Q_2 = 3 \text{ нКл}$  находятся на расстоянии  $d = 60 \text{ см}$  друг от друга. Какую работу необходимо совершить внешним силам, чтобы уменьшить расстояние между зарядами вдвое.

22. Пылинка массой  $m = 200 \text{ мкг}$ , несущая на себе заряд  $Q = 40 \text{ нКл}$ , влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов  $U = 200 \text{ В}$  она имела скорость  $v = 10 \text{ м/с}$ . Найти начальную скорость пылинки.

23. Конденсаторы емкостью  $C_1 = 5 \text{ мкФ}$  и  $C_2 = 10 \text{ мкФ}$  заряжены до напряжений  $U_1 = 60 \text{ В}$  и  $U_2 = 100 \text{ В}$ . Найти напряжение на обкладках конденсаторов.

24. Чему равна величина силы взаимодействия точечных электрических зарядов – 6 мкКл и – 8 мкКл в вакууме, если расстояние между ними равно 20 см?

25. К источнику с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили внешнее сопротивление 8 Ом. Найти работу сторонних сил в цепи за 2 секунды.

26. Чему равна величина силы взаимодействия в вакууме проводников длиной 10 м, по которым текут токи 6 А и 8 А, если расстояние между ними равно 20 мм?

27. Катушка и амперметр соединены последовательно и подключены к источнику тока. К клеммам катушки присоединен вольтметр с сопротивлением  $r = 4 \text{ кОм}$ . Амперметр показывает силу тока  $I = 0,3 \text{ А}$ , вольтметр – напряжение  $U = 120 \text{ В}$ . Найти сопротивление катушки. Определить относительную погрешность, если пренебречь силой тока, текущего через вольтметр.

28. За время  $t = 20$  с при равномерно возрастающей силе тока от нуля до некоторого максимума в проводнике сопротивлением  $R = 5$  Ом выделилось количество теплоты  $Q = 4$  кДж. Найти скорость нарастания силы тока
29. Резистор сопротивлением  $R = 6$  Ом подключен к двум параллельно соединенным источникам тока с ЭДС  $\varepsilon_1 = 2,2$  В и  $\varepsilon_2 = 2,4$  В и внутренними сопротивлениями  $r_1 = 0,8$  Ом и  $r_2 = 0,2$  Ом. Найти силу тока в резисторе и напряжение на зажимах второго источника тока.
30. По двум длинным параллельным проводам, расстояние между которыми  $R = 5$  см, текут одинаковые токи  $I = 10$  А. Найти индукцию магнитного поля в точке, удаленной от каждого провода на расстояние  $r = 5$  см, если токи текут в одинаковом направлении.
31. Электрон в атоме водорода движется по орбите радиусом  $0,053$  нм. Найти магнитный момент эквивалентного кругового тока и механический момент, действующий на ток. Если атом помещен в магнитное поле с индукцией  $0,4$  Тл, направленной параллельно плоскости орбиты электрона.
32. Частица, несущая один элементарный заряд, влетела в магнитное поле с индукцией  $B = 0,2$  Тл под углом  $30^\circ$  к направлению линий индукции. Найти силу Лоренца, если скорость частицы  $v = 10,5$  м/с.
33. Квадратный контур со стороной  $a = 10$  см, в котором течет ток силой  $I = 6$  А, находится в магнитном поле с индукцией  $B = 0,8$  Тл под углом  $50^\circ$  к линиям индукции. Какую работу нужно совершить, чтобы при неизменной силе тока в контуре изменить его форму на окружность.
34. Соленоид сечением  $S = 10$  см<sup>2</sup> содержит  $N = 1000$  витков. Индукция магнитного поля внутри соленоидов  $B = 0,1$  Тл при силе тока  $I = 5$  А. Найти индуктивность соленоидов.
35. На картонный каркас длиной  $a = 0,8$  м и диаметром  $D = 4$  см намотан в один слой.
36. В дно пруда вбили шест высотой  $1$  м. Определить длину тени от шеста на дне пруда, если угол падения солнечных лучей  $60^\circ$ , а шест целиком находится под водой.
37. От предмета высотой  $20$  см при помощи линзы получили действительное изображение высотой  $80$  см. Когда предмет передвинули на  $5$  см, то получили действительное изображение высотой  $40$  см. Найти фокусное расстояние и оптическую силу линзы.
38. Источник силой света  $500$  кд расположен на высоте  $3$  м от поверхности. Найти освещенность поверхности под источником света и в точке, удаленной на  $5$  м от источника света.
39. В опыте Юнга щели, расположенные на расстоянии  $0,3$  мм, освещаются светом с длиной волны  $0,6$  мкм. Определит расстояние от щелей до экрана, если ширина интерференционных полос равна  $1$  мм.
40. Какое наименьшее число штрихов должна содержать дифракционная решетка, чтобы в спектре второго порядка можно было видеть раздельно две желтые линии натрия с длинами волн  $589$  нм и  $589,6$  нм? Какова длина такой решетки, если постоянная решетки равна  $5$  мкм?
41. На пленку толщиной  $300$  нм нормально падает свет длиной волны  $600$  нм. В проходящем свете наблюдается минимум 2-го порядка. Найти показатель преломления вещества пленки.
42. Пластинку кварца толщиной  $2$  мм поместили между параллельными николями, в результате чего плоскость поляризации монохроматического света повернулась на угол  $53^\circ$ . Какой наименьшей толщины надо взять пластинку, чтобы поле зрения поляриметра стало совершенно темным?
43. Найти длину волны де Бройля для электрона, прошедшего из состояния покоя ускоряющую разность потенциалов  $10^2$  В.
44. Вычислить энергию, излучаемую за одну минуту с площади  $1$  см<sup>2</sup> абсолютно черного тела, температура которого  $1000$  К.
45. Красная граница фотоэффекта для цинка равна  $310$  нм. Определить максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, если на цинк падает свет с длиной волны  $200$  нм.
46. Найти энергетический эффект ядерной реакции  $\text{Be}_4^9 + \text{He}_2^4 \rightarrow \text{C}_6^{12} + \text{n}_0^1$ .

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры  
оценивания сформированности компетенций,  
соотнесенные с этапами их формирования

| Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины  | Форма оценочного средства | Методические материалы   |
|--|---------------------------|--|
| ОПК-2 Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |                           |  |
| Кинематика и динамика материальной точки   | Тестирование              | Методические указания по оценке тестирования   |
|  | Контрольная работа        | Методические указания по подготовке контрольной работы и оценке сформированности знаний, умений, навыков |
| Динамика твердого тела.  | Тестирование              | Методические указания по оценке тестирования   |
|  | Отчет по лаб. работам     | Методические указания по оценке отчета по лабораторным работам   |
|  | РГР                       | Методические указания по оценке РГР  |
|  | Контрольная работа        | Методические указания по подготовке контрольной работы и оценке сформированности знаний, умений, навыков |
| Механические колебания. Волны в упругой среде  | Тестирование              | Методические указания по оценке тестирования   |
|  | Отчет по лаб. работам     | Методические указания по оценке отчета по лабораторным работам   |
|  | РГР                       | Методические указания по оценке РГР  |
|  | Контрольная работа        | Методические указания по подготовке контрольной работы и оценке сформированности знаний, умений, навыков |
| Основы МКТ. Основы термодинамики   | Тестирование              | Методические указания по оценке тестирования   |
|  | Отчет по лаб. работам     | Методические указания по оценке отчета по лабораторным работам   |
|  | РГР                       | Методические указания по оценке РГР  |
|  | Контрольная работа        | Методические указания по подготовке контрольной работы и оценке сформированности знаний, умений, навыков |
| Электростатика. Постоянный электрический ток.  | Тестирование              | Методические указания по оценке тестирования   |
|  | Отчет по лаб. работам     | Методические указания по оценке отчета по лабораторным работам   |

|  |                       |  |
|--|-----------------------|--|
|  | РГР                   | Методические указания по оценке РГР  |
|  | Контрольная работа    | Методические указания по подготовке контрольной работы и оценке сформированности знаний, умений, навыков |
| Магнитное поле и его характеристики. Действие магнитного поля на заряды и токи | Тестирование          | Методические указания по оценке тестирования   |
|  | Отчет по лаб. работам | Методические указания по оценке отчета по лабораторным работам   |
|  | РГР                   | Методические указания по оценке РГР  |
|  | Контрольная работа    | Методические указания по подготовке контрольной работы и оценке сформированности знаний, умений, навыков |
| Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания.                         | Тестирование          | Методические указания по оценке тестирования   |
|  | Отчет по лаб. работам | Методические указания по оценке отчета по лабораторным работам   |
|  | РГР                   | Методические указания по оценке РГР  |
|  | Контрольная работа    | Методические указания по подготовке контрольной работы и оценке сформированности знаний, умений, навыков |
| Оптика.  | Тестирование          | Методические указания по оценке тестирования   |
|  | Контрольная работа    | Методические указания по подготовке контрольной работы и оценке сформированности знаний, умений, навыков |
| Квантовые свойства излучения. Строение атома. Строение атомных ядер.           | Тестирование          | Методические указания по оценке тестирования   |
|  | Контрольная работа    | Методические указания по подготовке контрольной работы и оценке сформированности знаний, умений, навыков |

#### Методические указания по оценке тестирования

Цель тестов - проверка усвоения теоретического материала дисциплины (содержания и объема общих и специальных понятий, терминологии, факторов и механизмов), а также развития учебных умений и навыков. Содержание тестовых заданий должно соответствовать конечным целям изучения дисциплины. Они должны выявлять знание общих, принципиальных, положений дисциплины, определенные конечными целями ее изучения.

Тестовая система предусматривает вопросы / задания, на которые студент должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность. Прежде всего, следует иметь в виду, что в предлагаемом задании всегда будет один правильный и один неправильный ответ. На отдельные тестовые задания не существует однозначных ответов, поскольку хорошее знание и понимание содержащегося в них материала позволяет найти такие ответы самостоятельно. Именно на это студентам и следует ориентироваться, поскольку полностью запомнить всю

получаемую информацию и в точности ее воспроизвести при ответе невозможно. Кроме того, вопросы в тестах могут быть обобщенными, не затрагивать каких-то деталей.

### Методические указания по оценке отчета по лабораторным работам

Важнейшими методами естественнонаучного исследования являются наблюдение и эксперимент.

Лабораторные работы являются одним из видов занятий для освоения дисциплины "Физика". Лабораторные работы представляют собой самостоятельное изучение физического явления, расчет его характеристик. Лабораторные занятия интегрируют теоретико-методологические знания и практические умения, и навыки студентов в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера.

Главной целью является предоставление студентам возможности изучить на опыте важнейшие физические явления, а также научить их обращаться с разнообразными приборами – осциллографами, звуковыми генераторами, универсальными мостами, электронными приборами, лазерами, интерферометрами, спектрографами, приборами для регистрации радиоактивных излучений и др.

Максимальную пользу от выполнения лабораторных работ можно извлечь, только относясь к ним как к небольшим самостоятельным экспериментальным работам. Описание лабораторных работ — всего лишь ориентир для самостоятельной работы. Объем навыков и сведений определяется главным образом не ознакомлением с подробным описанием работы, а сознательным отношением к ее выполнению.

Необходимое условие для начала выполнения лабораторной работы — четкое представление физической сущности изучаемого объекта.

Выполнение лабораторной работы включает в себя: подготовку к лабораторному занятию, проведение эксперимента и обработку экспериментального материала с оформлением отчета. Студент выполняет только ту лабораторную работу, которую ему задал преподаватель.

Прежде всего, вы должны получить инструктаж по технике безопасности и допуск к работе в лаборатории. Каждый студент, прослушав инструктаж по технике безопасности, должен расписаться в соответствующем журнале.

Каждый студент должен заранее подготовиться к выполнению лабораторной работы, для чего необходимо:

- изучить соответствующие разделы по учебнику или конспекту лекций;
- по материалам методических указаний к лабораторным работам ознакомиться с объектом исследования, регулирующей и измерительной аппаратурой.

Подготовка к выполнению работы начинается с чтения методических рекомендаций и ознакомления с теорией физического явления и техникой эксперимента. При изучении курса физики неизбежно опережение лабораторных занятий по сравнению с теоретическим курсом. В связи с этим в практикуме имеются описания лабораторных работ, в которых помещен достаточный теоретический материал, содержащий описание физических явлений и выводы основных соотношений, необходимых для постановки эксперимента. Математические выкладки даются подробно, чтобы студенты могли сосредоточить свое внимание на методе и фактическом смысле предмета. Для каждой лабораторной работы имеются методические указания, в конце которых приводится список рекомендуемой литературы для более глубокого изучения теории и метода изучаемого физического явления.

Получив задание и методические указания у преподавателя, студент должен сделать предварительные записи, необходимые для выполнения работы, т.н. протокол. В процессе выполнения работы рабочие записи делаются в протокол, который постоянно хранится у студента.

Перед началом выполнения лабораторной работы следует получить допуск-разрешение от преподавателя на выполнение измерений.

Для допуска к работе необходимо ответить письменно на листочке на несколько контрольных вопросов. Только при правильном ответе на все вопросы, Вы будете допущены к работе. Перед началом работы студент письменно на листочке отвечает на ряд вопросов, касающихся ее выполнения и теории изучаемого в эксперименте явления, и получает разрешение руководителя занятий приступить к проведению эксперимента.

Прежде чем начать выполнение лабораторной работы Вы должны получить допуск к работе у Вашего преподавателя. Во время этой процедуры преподаватель проверяет, что Ваши знания о данной лабораторной работе достаточно для её выполнения. По результатам проверки преподаватель может не допустить Вас к работе. При получении неудовлетворительной оценки студент обязательно должен пройти собеседование повторно.

Получив допуск к выполнению работы, студент проводит измерения и заносит их в соответствующие таблицы. Ознакомившись с установкой и получив разрешение преподавателя или зав. лабораторией, студент приступает к выполнению работы.

Во время пребывания в лаборатории студент должен соблюдать порядок, выполнять требования техники безопасности. Разговоры между студентами должны вестись тихо и только по вопросам, относящимся к выполнению лабораторных работ. Покидать лабораторию в рабочее время студент имеет право только по разрешению преподавателя после обесточивания установки, на которой студент работает.

После выполнения лабораторной работы, преподаватель, подписывает результаты измерений, чтобы гарантировать, что результаты не взяты из головы и не списаны с другого студента.

После окончания эксперимента каждый студент самостоятельно должен обработать данные опытов и подготовить отчет по проделанной работе.

На следующем занятии студент должен представить руководителю оформленный отчет о проделанной работе и защитить ее.

Лабораторная работа считается полностью выполненной, если она защищена. При защите преподаватель вправе спросить не только о сущности выполненной работы и о результатах измерений, но и теоретический материал того раздела, к которому данная лабораторная работа относится. Защита лабораторной работы заключается в подготовке теоретического материала и умении решать типовые задачи по соответствующей теме.

Для получения зачета по работе

- а) необходимо предъявить преподавателю завершённый протокол лабораторной работы
- б) продемонстрировать понимание сущности рассматриваемой экспериментальной задачи либо в виде изложения своего представления о выполненной работе, либо в виде ответов на поставленные преподавателем вопросы.

#### Методические указания по оценке РГР

Решения задач располагаются в порядке номеров, указанных в задании. Условия задач переписываются полностью, а числовые данные выписываются столбиком. Каждую задачу начинать с новой страницы. Расчетно-графическую работу выполнять шариковой ручкой синего или черного цвета. В процессе выполнения заданий студент должен руководствоваться правилами:

- начертить необходимую схему или график, поясняющий решение задачи;
- при решении задачи обязательно следует приводить словесные пояснения физических величин (как заданных, так и введенных во время решения);
- решение задач должно сопровождаться краткими, но исчерпывающими пояснениями;
- формулы физических законов, используемые в решениях задач, приводить без выводов;
- для частных случаев формулы, получающиеся из этих законов при решении необходимо выводить;
- решение проводить в общем виде в буквенных обозначениях до получения окончательной формулы;
- вычислить ответ в системе СИ;
- указать размерность и уметь ее вывести.

#### Методические указания по подготовке контрольной работы и оценке сформированности знаний, умений, навыков

Результатом готовности обучающегося заочной формы обучения к сдаче зачетно-экзаменационной сессии является выполненная и положительно оцененная контрольная работа, которая включает решение практических заданий. Написание контрольной работы имеет целью систематизировать, закрепить, расширить теоретические и практические знания по

дисциплине, выработать у обучающегося умение применять полученные в процессе обучения знания при решении практических задач, развить навыки самостоятельной работы.

Контрольная работа выполняется по индивидуальному заданию. При подготовке к выполнению контрольной работы обучающийся должен изучить соответствующий теоретический материал по дисциплине. Небрежно оформленная, выполненная карандашом и без наличия индивидуального задания контрольная работа к рецензированию не принимается.

Контрольная работа может быть зачтена или незачтена (во втором случае она возвращается на доработку):

оценка «зачтено» выставляется, если правильно решены более 50 % заданий, при выполнении обучающийся обнаруживает знание учебного материала, грамотно излагает свои мысли, соблюдены требования к внешнему оформлению работы, работа выполнена самостоятельно;

оценка «не зачтено» выставляется, если выполнено или решено правильно менее 50 % заданий, при выполнении заданий обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, имеются недостатки в оформлении работы, работа выполнена несамостоятельно.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Кузнецов, С.И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. – Электрон. текстовые дан. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=412940>

2. Кузнецов, С.И. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424601>

3. Кузнецов, С.И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики [Электронный ресурс]: Учеб. пос. / С.И.Кузнецов, А.М.Лидер - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузов. учеб.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=438135>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Механика, термодинамика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: сборник задач и примеры их решения/Дубровский В.Г., Харламов Г.В. - Новосиб.: НГТУ, 2010. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546145>

2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]. Сборник задач и примеры их решения/Дубровский В.Г., Харламов Г.В. - Новосиб.: НГТУ, 2011. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546026>

3. Атомная и ядерная физика. Элементы квантовой механики. Практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Браун А.Г., Левитина И.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502451>

4. Жаринов Е.М. Физика : учеб. пособие по разделам "Механика", "Молекулярная физика", "Механические колебания и волны". Ч. 1 / Е.М. Жаринов, В.М. Плешаков, Л.И. Глушкова ; Волгогр. ГСХА. - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград : Нива, 2008. - 108 с.

5. Шахбазова, Я. Э. Физика : лабораторный практикум / Я. Э. Шахбазова ; ФГБОУ ВО Волгогр. ГАУ. - Волгоград : Изд-во ВолГАУ, 2016. - 156 с.

6. Физика : учеб.-метод. пособие. Ч. 1 / Е. М. Жаринов [и др.] ; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград : Изд-во ВолГАУ, 2015. - 148 с.

7. Физика : учеб.-метод. пособие. Ч. II / Е. М. Жаринов [и др.] ; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград : Изд-во ВолГАУ, 2015. - 120 с.

8. Учебно-методическое пособие по физике "Механические колебания и волны" : (для студентов инженерных и биологических специальностей) / сост. Я.Э. Шахбазова, В.М. Плешаков ; ФГОУ ВПО Волгогр. ГСХА. - Волгоград: Нива, 2009. - 44 с.

9. Учебно-методическое пособие по физике "Механика жидкостей и газов" (для студентов инженерных и биологических специальностей) / сост. Я.Э. Шахбазова, Ш.Т. Матибаев; Волгогр. ГСХА. - Волгоград, 2008. - 24 с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: (window.edu.ru)
2. ЭБС Лань (e.lanbook.com)
3. ЭБС Знаниум (znanium.com)

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «20» октября 2015 г. № 1172.

2. Приказ Министерства образования и науки российской Федерации (МИНОБРНАУКИ) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры» от «19» декабря 2013г. № 1367 (зарегистрирован 24.02.2014 г. № 31402).

3. Положение о текущем контроле успеваемости обучающихся в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет

При создании фонда оценочных средств были приняты во внимание следующие условия:

дидактико-диалектическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями;

при оценивании уровня сформированности компетенций студентов созданы условия максимального приближения к будущей профессиональной практике;

кроме преподавателей конкретной дисциплины, в качестве внешних экспертов активно используются работодатели, обучающиеся выпускных курсов, преподаватели смежных дисциплин и др.

Объектами оценивания при текущем контроле выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Для текущего контроля усвоения учебного материала данной учебной дисциплины предусмотрены:

- текущий контроль знаний на практических занятиях;
- текущий контроль знаний на лабораторных занятиях;
- контроль решения индивидуальных задач;
- текущий контроль посещаемости занятий.

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим занятия в учебных группах.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с Учебным планом. Студенты допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения расчетно-графической работы и лабораторных работ. В случае наличия учебной задолженности по текущей успеваемости студент самостоятельно отрабатывает образовавшуюся задолженность и дополнительно отчитывается перед преподавателем в установленной им форме.

Экзамен проводится в устной форме. Преподавателю предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы в объеме содержания дисциплины. Оценка знаний сту-

дента на экзамене носит комплексный характер и выставляется по результату оценки ответа на экзамене и результату текущей успеваемости в семестровый период.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется следующее программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. ПО Microsoft
2. ПО Kaspersky
3. СДО «Прометей» Виртуальные технологии в образовании

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| № п/п | Наименование оборудованных учебных аудиторий (помещений)   | Перечень основного оборудования, приборов и материалов  |
|-------|--|---|
| 1     | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых консультаций и текущего контроля № 343- Лекционная кафедры  | Мультимедийное оборудование, меловая и маркерная доски, комплект учебной мебели   |
| 2     | Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации № 339- Учебная лаборатория механики и молекулярной физики | Лабораторные установки к разделу «Механика», «Молекулярная физика», «Колебания и волны»<br>Технологическое оборудование, лабораторные установки (стенды), наглядные пособия по разделам физики: «Механика»; «Молекулярная физика»; «Термодинамика»; «Колебания и волны» |
| 3     | Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации № 347 – Учебная лаборатория электричества и магнетизма    | Лабораторные установки к разделу «Электричество и магнетизм»<br>Технологическое оборудование, лабораторные установки (стенды), наглядные пособия по разделам физики: «Электростатика»; «Постоянный электрический ток»; «Электромагнетизм»                               |
| 4     | Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации № 432 – Учебная лаборатория оптики и физики твёрдого тела | Лабораторные установки к разделу «Оптика», «Атомная и ядерная физика»<br>Технологическое оборудование, лабораторные установки (стенды), наглядные пособия по разделам физики: «Оптика»; «Квантовая физика» и «Физика твёрдого тела»                                     |
| 5     | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 345а (лаборантская кафедры)  | Станок токарный, станок сверлильный, стеллажи для хранения демонстрационного и лабораторного оборудования   |

#### **12. Иные сведения и (или) материалы**

##### **12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При изучении дисциплины используется сочетание отдельных видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся с целью дости-

жения запланированных результатов обучения и формирования соответствующих компетенций.

Методы активного и интерактивного обучения  
при разных видах учебных занятий

| №<br>п/п | Методы активного<br>и интерактивного обучения                     | Лекции | Практические<br>(семинар-<br>ские) занятия | Лаборатор-<br>ные работы |
|----------|---|--------|--|--------------------------|
| 1        | Лекция с обратной связью (лекция-диалог)                          | +      |  |                          |
| 2        | Лекция с заранее запланированными ошибками<br>(лекция-провокация) | +      |  |                          |
| 3        | Решение творческих заданий  |        | +  |                          |
| 4        | Работа в малых группах  |        |  | +                        |