



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«АНГАРСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

Дисциплинарно-цикловая комиссия естественно - математического цикла

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине

ФИЗИКА

основной образовательной программы среднего профессионального образования (ООПСПО) по профессии

22.02.06 Сварочное производство

г. Ангарск, 2019 г.

Разработчик: Иванова Марина Николаевна, преподаватель физики

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине «Физика»
ООПСПО по специальности 22.02.06 Сварочное производство

рассмотрен и одобрен на заседании ДЦК естественно-математического цикла

Протокол заседания ДЦК №___ от «__»_____ 2019 г

Председатель ДЦК_____ / Степанова Т.Г../

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу учебной дисциплины Физика.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

КОС разработаны в соответствии с:

- Основной профессиональной образовательной программы по специальности 22.02.06 Сварочное производство.
- рабочей программы учебной дисциплины «Физика».

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке.

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

| Результаты обучения: умения, знания, общие компетенции. | Формы контроля и оценивания. |
|---|---|
| Уметь: | |
| У1. описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; | Контрольные работы, Устные и письменные опросы, тесты, семестровый зачет, итоговый экзамен. |
| ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. | |
| У2. отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления; | |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | |
| У3. приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; | |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. | |
| У4. воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях; | |
| ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. | |
| У5. использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности в | |

| | |
|---|--|
| <p>процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды.</p> <p>ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний.</p> <p>ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.</p> | |
| <p>У6. приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций;</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> | <p>Контрольные работы, Устные и письменные опросы, тесты, семестровый зачет, итоговый экзамен.</p> |
| Знать: | |
| З1. смысл понятий: физическое явление, гипотеза закон, теория, вещество, взаимодействие; | |
| З2. смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд; | |
| З3. смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики; | |
| З4. вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики; | |

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

| Наименование элемента умений или знаний | Виды аттестации | |
|---|------------------|--------------------------|
| | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| Умение 1: описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; | + | + |
| Умение 2: отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления; | + | + |
| Умение 3: приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; | + | + |
| Умение 4. воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, науч- | + | |

| | | |
|---|---|---|
| но-популярных статьях; | | |
| Умение 5. использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды. | - | + |
| Умение 6. приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; | + | + |
| Знание 1. смысл понятий: физическое явление, гипотеза закон, теория, вещество, взаимодействие; | + | + |
| Знание 2. смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд; | + | + |
| Знание 3. смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики; | + | + |
| Знание 4. вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики; | - | + |

4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

Таблица 3

| Содержание учебного материала по программе учебной дисциплины | Тип контрольного задания | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------|----|---------------------|----|---------------|--------------|----|---------------|----|--|
| | З1 | З2 | З3 | З4 | У1 | У2 | У3 | У4 | У5 | У6 | |
| Раздел 1. Механика | | | | | | | | | | | |
| Тема 1.1 Кинематика. | устный ответ1, | | | устный ответ2 | | устный ответ3 | Л.р.1 | | | | |
| Тема 1.2. Динамика и силы в природе | | устный ответ | | ТЗ | | | | | | | |
| Тема 1.3. Закон сохранения в механике | ТЕС Т 1 | Лр.2 | | раскрыть содержание | | | презентация1 | | презентация 2 | | |

| Раздел 2. Молекулярная физика | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|---|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|--|
| Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории | ТЗЗ | | Устный ответ1 | | ТЗ2 | | | ПР1 | | | |
| Тема 2.2. Тепловые явления. Первый закон термодинамики | устный ответ ОС | | | | | устный ответ СР | устный ответ СР | | | | |
| Тема 2.3. Свойства паров, жидкостей и твердых тел | | | устный ответ СР | | | устный ответ ОС | | | | устный ответ ОП | |
| Раздел 3. Электродинамика | | | | | | | | | | | |
| Тема 3.1. Электрическое поле | | | устный ответ ПР | | | | | | устный ответ КП | устный ответ СР Т | |
| Тема 3.2. Законы постоянного тока | устный ответ | Т | устный ответ Т | устный ответ ПР | | | устный ответ СР | | | устный ответ Т | |
| Тема 3.3. Электрический ток в различных средах | устный ответ | | | устный ответ ПР | | | устный ответ Т | устный ответ Т | | | |
| Раздел 4. Магнитное поле | | | | | | | | | | | |
| Тема 4.1. Магнитное поле постоянного тока | устный ответ | | устный ответ ЛР | устный ответ КР, презентации | | устный ответ ПР | | | устный ответ ПР | устный ответ ЗП | |
| Тема 4.2. Электромагнитная индукция | устный ответ | | | | устный ответ КР | | устный ответ Т | устный ответ ПР | | | |
| Раздел 5. Колебания и волны | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|---------------------|---|--------------------|----------------------------------|--|
| Тема 5.1. Механические колебания | | | уст- ный ответ СР | устный ответ Т | уст- ный ответ ПР | | | уст- ный ответ ЗП | устный ответ СР | уст- ный ответ Т | |
| Тема 5.2. Электромаг- нитные коле- бания | уст- ный ответ | уст- ный от- вет, СР | | | уст- ный ответ, ПР | уст- ный от- вет, СР | устный ответ | | | уст- ный от- вет, СР | |
| Тема 5.3. Механические волны | уст- ный ответ | уст- ный от- вет, СР | уст- ный ответ, СР | | | уст- ный ответ | | | | | |
| Тема 5.4. Электромаг- нитные волны | | | | | уст- ный ответ, КР, ОС | | | | | уст- ный от- вет, ПР | |
| Раздел 6. Оптика | | | | | | | | | | | |
| Тема 6.1 Геометриче- ская оптика | | | | устный ответ, СР | | | СР | уст- ный от- вет, Т | | | |
| Тема 6.2. Волновая оп- тика | уст- ный ответ | | | устный ответ, ПР | | | устный ответ, СР | уст- ный от- вет, КР, ОС | | | |
| Раздел 7. Квантовая физика | | | | | | | | | | | |
| Тема 7.1. Световые кванты | , | уст- ный от- вет, ПР | | | | уст- ный от- вет, СР | СР, Т | | | уст- ный от- вет, СР | |
| Тема 7.2. Атом и атом- ное ядро | уст- ный от- вет, | ОС | | устный ответ, СР, пре- зентации | | уст- ный от- вет, ПР | СР, ОС | | | уст- ный от- вет, СР | |

письменные работы - ПР;
 тестирование - Т;
 контрольные работы – КР;
 обзор информации сайтов - ОС;
 лабораторные работы – ЛР;
 самостоятельные работы – СР;

5. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации.

Таблица 4

| Содержание учебного материала по программе учебной дисциплины | Тип контрольного задания | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----|----|----|----|----|--|
| | З1 | З2 | З3 | З4 | У1 | У2 | У3 | У4 | У5 | У6 | |
| Раздел 1. Механика | | | | | | | | | | | |
| Тема 1.1 Кинематика. | УО ПР | | | | | | | | | | |
| Тема 1.2. Динамика и силы в природе | | УО ПР | | | | | | | | | |
| Тема 1.3. Закон сохранения в механике | | | УО ПР | | | | | | | | |
| Раздел 2. Молекулярная физика | | | | | | | | | | | |
| Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории | | | | УО ПР | | | | | | | |
| Тема 2.2. Тепловые явления. Первый закон термодинамики | | | | | УО ПР | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| Тема 2.3. Свойства паров, жидкостей и твердых тел | | | | | | УО ПР | | | | | |
| Раздел 3. Электродинамика | | | | | | | | | | | |
| Тема 3.1. Электрическое поле | | | | | | | УО ПР | | | | |
| Тема 3.2. Законы постоянного тока | | | | | | | | УО ПР | | | |
| Тема 3.3. Электрический ток в различных средах | | | | | | | | | УО ПР | УО ПР | |
| Раздел 4. Магнитное поле | | | | | | | | | | | |
| Тема 4.1. Магнитное поле постоянного тока | УО ПР | | | | | | | | | | |
| Тема 4.2. Электромагнитная индукция | УО ПР | УО ПР | | | | | | | | | |
| Раздел 5. Колебания и волны | | | | | | | | | | | |
| Тема 5.1. Механические колебания | | | | УО ПР | | УО ПР | | УО ПР | | | |
| Тема 5.2. Электромагнитные колебания | | | | | УО ПР | УО ПР | | УО ПР | | | |
| Тема 5.3. | УО | УО | | | | | | | УО | УО | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| Механические волны | ПР | ПР | | | | | | | ПР | ПР | |
| Тема 5.4. Электромагнитные волны | | | | | УО ПР | УО ПР | | | | | |
| Раздел 6. Оптика | | | | | | | | | | | |
| Тема 6.1 Геометрическая оптика | УО ПР | | | | | | УО ПР | | | УО ПР | |
| Тема 6.2. Волновая оптика | | | УО ПР | УО ПР | | | | УО ПР | УО ПР | | |
| Раздел 7. Квантовая физика | | | | | | | | | | | |
| Тема 7.1. Световые кванты | | УО ПР | | | УО ПР | | | УО ПР | | | |
| Тема 7.2. Атом и атомное ядро | | УО ПР | | | | УО ПР | | УО ПР | | УО ПР | |

устный ответ - УО

практическое задание - ПР

6. Структура контрольного задания

6. 1. Структура контрольного задания

6.1.1. Текущий контроль

Тема 1.1. Кинематика. Устный ответ:

1. Движение. Материальная точка. Система отсчета. Материальная точка. Относительность движения. Перемещение, траектория, путь.
2. Скорость, ускорение, виды движения.
3. Прямолинейное и криволинейное движение. Центростремительное ускорение.

Л.Р.1 смотри методическое указание по лабораторной работе.

Время на выполнение: 20 мин

Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|---|--|--|
| 31 законы равновесия и перемещения тел | точность и скорость выполнения тестового задания, соответствие эталонам ответов. | <p>90-100% - 5</p> <p>$80 \div 89 - 4$</p> <p>$70 \div 79 - 3$</p> <p>менее 70 - 2</p> |

6.1.3. Тема 1.3. Закон сохранения в механике

Тест

1 вариант

Уровень А:

А1. Движение тела массой 3 кг задано уравнением $x = 3 + 4t + 2t^2$. Чему равна проекция импульса тела на ось ОХ в момент времени 3 с?

- 1) 16 кг·м/с
- 2) 48 кг·м/с
- 3) 32 кг·м/с
- 4) 96 кг·м/с

А2. Чему равен модуль изменения импульса шара массой 2 т, движущегося со скоростью v после абсолютно неупругого столкновения со стенкой?

- 1) 0
- 2) mv
- 3) $2mv$
- 4) $4mv$

А3. При выстреле из пневматической винтовки вылетает пуля массой m со скоростью v . Какой по модулю импульс приобретает после выстрела винтовка, если её масса в 150 раз больше массы пули?

- 1) 0
- 2) mv
- 3) $150mv$
- 4) $mv/150$

А4. По условию предыдущей задачи определите скорость отдачи пневматической винтовки после выстрела.

- 1) $150v$
- 2) v
- 3) $v/150$
- 4) 0

А5. Велосипедист, движущийся со скоростью 5 м/с наклоняется и подхватывает лежащий на земле рюкзак массой 10 кг . Какой станет скорость велосипедиста, если его масса с велосипедом 90 кг ?

- 1) $4,5 \text{ м/с}$
- 2) 5 м/с
- 3) 3 м/с
- 4) $2,5 \text{ м/с}$

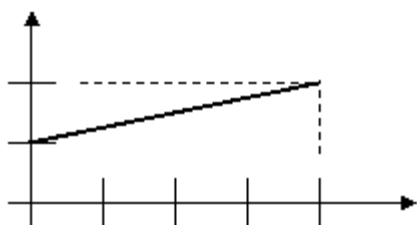
А6. Лошадь перемещает сани с грузом на расстояние 2 км , прилагая усилие 700 Н . Определите совершенную при этом работу, если направления перемещения и силы составляют угол 30° .

- 1) $1,4 \text{ МДж}$
- 2) $1,21 \text{ МДж}$
- 3) $0,7 \text{ МДж}$
- 4) $2,9 \text{ МДж}$

А7. Определите работу, которую должен совершить двигатель подъемника, чтобы поднять груз массой 50 кг на высоту 10 м за 5 с .

- 1) 400 Дж
- 2) 5000 Дж
- 3) 5400 Дж
- 4) 9000 Дж

$F_x,$
 H
 10
 5



А8. Определите работу силы при перемещении тела из точки с координатой $X_0=0$ в точку с координатой $X=4$ м (см. рис.)

- 1) 20 Дж
- 2) 30 Дж
- 3) 40 Дж
- 4) 50 Дж

1 2 3 4 x, м

А9. С какой скоростью должна лететь бронебойная пуля массой 150 г, чтобы обладать кинетической энергией 6,75 кДж?

- 1) 300 м/с
- 2) 900 м/с
- 3) 90 м/с
- 4) 10 м/с

А10. Какую работу должен совершить человек, чтобы увеличить скорость своего бега с 3,6 км/ч до 7,2 км/ч? Масса человека 60 кг.

- 1) 116 Дж
- 2) 64 Дж
- 3) 90 Дж
- 4) 120 Дж

Раскрыть содержание: Закон взаимосвязи массы и энергии(формула, закон сохранения энергии).

Время на выполнение: 15 мин

Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|---|---------------------------------------|--------|
|---|---------------------------------------|--------|

| | | |
|--|--|---|
| 31 законы равновесия и перемещения тел | точность и соответствие эталонам ответов | <p>«5» - если правильно записаны формулы с пояснениями,</p> <p>«4» - если допускает неточности, не полностью раскрыт закон.</p> <p>«3» - если допущены ошибки в формулах и понятиях.</p> <p>«2» - не может записать закон, формулу.</p> |
|--|--|---|

6.1.3. Лабораторная работа №2.

Смотри методическое указание по лабораторным работам.

Время на выполнение: 45 мин

Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|---|---|---|
| У1. рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических и магнитных цепей; | Точность в измерениях, правильное оформление. | <p>«5» - если правильно оформлена работа, записаны все вычисления, правильно сделаны расчеты и вывод</p> <p>«4» - если не полностью расписана работа, допущены ошибки в вычислениях.</p> <p>«3» - если допущены ошибки в вычислениях, не точные измерения и нет вывода.</p> <p>«2» - не выполнена работа, не оформлена.</p> |

6.1.4. Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории

ТЗЗ. Тематический тест: "МКТ и газовые законы".

Вопрос 1. Молекулярное строение вещества. Знать о молекулярном строении вещества. Молекулы. Размеры и массы молекул. Уметь объяснить строение различных агрегатных состояний вещества.

Вопрос 2. Движение молекул. Знать, что такое броуновское движение. Характер движения молекул в различных агрегатных состояниях вещества. Уметь объяснить движение молекул в различных агрегатных состояниях вещества при различных температурах.

Вопрос 3. Взаимодействие молекул. Знать природу сил молекулярного взаимодействия и их зависимость от расстояния между молекулами. Уметь объяснить изменения сил молекулярного взаимодействия при деформации тел.

Вопрос 4. Расчетная задача на вычисление количества молекул в данном веществе. Знать, что такое количество вещества, число Авогадро, как вычисляется количество молекул, из которых состоят тела. Уметь вычислять количество молекул в данном веществе, зная его массу или молярную массу.

Вопрос 5. Расчетная задача на вычисление массы и молярной массы вещества. Знать, что такое количество вещества, число Авогадро, как вычисляется масса и молярная масса. Уметь вычислять массу или молярную массу вещества.

Вопрос 6. Средняя квадратичная скорость молекул вещества. Знать, что такое средняя квадратичная скорость молекул. Уметь вычислять среднюю квадратичную скорость молекул.

Вопрос 7. Основное уравнение МКТ идеального газа. Знать основное уравнение МКТ идеального газа. Уметь вычислять параметры, входящие в основное уравнение МКТ идеального газа.

Вопрос 8. Связь давления идеального газа со средней кинетической энергией молекул. Знать формулу $p = \frac{2}{3} nE$. Уметь вычислять параметры газа, входящие в эту формулу.

Вопрос 9. Шкалы температур. Знать две шкалы температур : Цельсия и Кельвина. Уметь переводить температуру из шкалы Цельсия в шкалу Кельвина и обратно.

Вопрос 10. Связь средней кинетической энергии молекул идеального газа с абсолютной температурой. Знать формулу $E = \frac{3}{2} kT$. Уметь вычислять параметры газа, входящие в эту формулу.

Вопрос 11. Связь давления идеального газа с абсолютной температурой. Знать формулу $p = nkT$. Уметь вычислять параметры газа, входящие в эту формулу.

Вопрос 12. Графики изотермического процесса. Знать, как изображается изотерма в системах координат PV , PT и VT . Уметь находить изотерму на графиках изопроцессов.

Вопрос 13. Закон Бойля-Мариотта. Знать, закон Бойля-Мариотта. Уметь решать задачи на закон Бойля-Мариотта.

Вопрос 14. Графики изобарического процесса. Знать, как изображается изобара в системах координат PV , PT и VT . Уметь находить изобару на графиках изопроцессов.

Вопрос 15. Закон Гей-Люссака. Знать, закон Гей-Люссака. Уметь решать задачи на закон Гей-Люссака.

Вопрос 16. Графики изохорического процесса. Знать, как изображается изохора в системах координат PV , PT и VT . Уметь находить изохору на графиках изопроцессов.

Вопрос 17. Закон Шарля. Знать, закон Шарля. Уметь решать задачи на закон Шарля.

Вопрос 18. Графики изопроцессов. Знать, как изображаются изопроцессы в системах координат PV , PT и VT . Уметь объяснять изменения параметров газа во время изопроцессов.

Вопрос 19. Уравнение Менделеева-Клайперона. Знать, уравнение Менделеева-Клайперона. Уметь решать задачи на уравнение Менделеева-Клайперона.

Вопрос 20. Графические задачи на газовые законы. Знать, как изображаются изопроцессы в системах координат PV , PT и VT . Уметь объяснять изменения параметров газа во время изопроцессов и находить данные изопроцессы в других системах

Закон Кулона

1. Два заряда, находясь в воздухе на расстоянии 0,05 м, действуют друг на друга с силой $1,2 \cdot 10^{-4}$ Н, а в некоторой непроводящей жидкости на расстоянии 0,12 м с силой $1,5 \cdot 10^{-5}$ Н. Какова диэлектрическая проницаемость жидкости?

2. Заряд в $1,3 \cdot 10^{-9}$ Кл в керосине на расстоянии 0,005 м притягивает к себе второй заряд с силой $2 \cdot 10^{-4}$ Н. Найдите величину второго заряда. Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2.

Напряженность электрического поля

1. Два заряда $q_1 = +3 \cdot 10^{-7}$ Кл и $q_2 = -2 \cdot 10^{-7}$ Кл находятся в вакууме на расстоянии 0,2 м друг от друга. Определите напряженность поля в точке С, расположенной на линии, соединяющей заряды, на расстоянии 0,05 м вправо от заряда q_2 .

2. В некоторой точке поля на заряд $5 \cdot 10^{-9}$ Кл действует сила $3 \cdot 10^{-4}$ Н. Найдите напряженность поля в этой точке и определите величину заряда, создающего поле, если точка удалена от него на 0,1 м.

Разность потенциалов

1. Какова разность потенциалов начальной и конечной точек пути электрона в электрическом поле, если на этом пути он увеличил свою скорость с 10^7 до $2 \cdot 10^7$ м/с?

2. В поле точечного заряда 10^{-7} Кл две точки расположены на расстоянии 0,15 и 0,2 м от заряда, Найдите разность потенциалов этих точек.

Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов

1. Между параллельными заряженными пластинами, расположенными горизонтально, удерживается в равновесии пылинка массой 10^{-12} кг с зарядом $-5 \cdot 10^{-16}$ Кл. Определите разность потенциалов между пластинами, если расстояние между ними 10^{-2} м.

2. Определите количество электронов, образующих заряд пылинки массой $5 \cdot 10^{-12}$ кг, если она находится в равновесии в электрическом поле, созданном двумя заряженными пластинами. Разность потенциалов между пластинами 3000 В, а расстояние между ними 0,02 м. Заряд электрона равен $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Время на выполнение: 45 мин

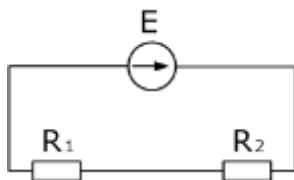
Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|---|--|---|
| У1. рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических и магнитных цепей; | Правильно составлено дано, подобрана формула, точно проведены вычисления | <p>«5» - если правильно составлено дано, записаны все вычисления, правильно сделаны расчеты.</p> <p>«4» - если допущены ошибки в вычислениях.</p> <p>«3» - если допущены ошибки в вычислениях, не переведены в СИ, не записан вывод формул.</p> <p>«2» - не выполнена работа, не оформлена.</p> |

6.1.6. Тема 2.2 Постоянный электрический ток.

Расчетная работа 2. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.

1. Источники тока с электродвижущими силами ξ_1 и ξ_2 включены в цепь, как показано на рис. 19.2. Определить силы токов, текущих в сопротивлениях R_2 и R_3 , если $\xi_1=10$ В и $\xi_2=4$ В, а $R_1=R_4=2$ Ом и $R_2=R_3=4$ Ом. Сопротивлениями источников тока пренебречь.
2. Два резистора подключены к источнику постоянного напряжения 50 В, с внутренним сопротивлением $r=0,5$ Ом. Сопротивления резисторов $R_1=20$ и $R_2=32$ Ом. Определить ток в цепи и напряжения на резисторах.



Время на выполнение: 20 мин

Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|---|---------------------------------------|--------|
|---|---------------------------------------|--------|

| | | |
|---|--|---|
| У1. рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических и магнитных цепей; | Правильно составлено дано, подобрана формула, точно проведены вычисления | <p>«5» - если правильно составлено дано, записаны все вычисления, правильно сделаны расчеты.</p> <p>«4» - если допущены ошибки в вычислениях.</p> <p>«3» - если допущены ошибки в вычислениях, не переведены в СИ, не записан вывод формул.</p> <p>«2» - не выполнена работа, не оформлена.</p> |
|---|--|---|

6.1.7. Лабораторная работа №2

Тема 2.3. Магнитное поле.

Измерение подъёмной силы электромагнита.

Смотри МУ по лабораторным работам.

Время на выполнение:45 мин

Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|---|---|---|
| У1. рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических и магнитных цепей; | Точность в измерениях, правильное оформление. | <p>«5» - если правильно оформлена работа, записаны все вычисления, правильно сделаны расчеты и вывод</p> <p>«4» - если не полностью расписана работа, допущены ошибки в вычислениях.</p> <p>«3» - если допущены ошибки в вычислениях, не точные измерения и нет вывода.</p> <p>«2» - не выполнена работа, не оформлена.</p> |

6.1.8.Тема 2.4. Электромагнитная индукция

Лабораторная работа №3

Измерение индуктивности катушки по её сопротивлению переменному току.

Смотри МУ по лабораторным работам.

Время на выполнение:45 мин

Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|---|---------------------------------------|--------|
|---|---------------------------------------|--------|

| | | |
|---|---|---|
| У1. рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических и магнитных цепей; | Точность в измерениях, правильное оформление. | <p>«5» - если правильно оформлена работа, записаны все вычисления, правильно сделаны расчеты и вывод</p> <p>«4» - если не полностью расписана работа, допущены ошибки в вычислениях.</p> <p>«3» - если допущены ошибки в вычислениях, не точные измерения и нет вывода.</p> <p>«2» - не выполнена работа, не оформлена.</p> |
|---|---|---|

6.1.9. Тема 3.1. Переменный электрический ток

Лабораторная работа №4 Изучение устройства и работы трансформатора.

Смотри МУ по лабораторным работам.

Время на выполнение: 45 мин

Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|---|---|---|
| У1. рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических и магнитных цепей; | Точность в измерениях, правильное оформление. | <p>«5» - если правильно оформлена работа, записаны все вычисления, правильно сделаны расчеты и вывод</p> <p>«4» - если не полностью расписана работа, допущены ошибки в вычислениях.</p> <p>«3» - если допущены ошибки в вычислениях, не точные измерения и нет вывода.</p> <p>«2» - не выполнена работа, не оформлена.</p> |

6.1.10. Тема 4.1. Квантовые свойства электромагнитных излучений

Контрольная работа №1 по разделу «Электромагнитные колебания и волны»

Вариант 1

1. Частота свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре при увеличении емкости конденсатора:

А. Увеличивается;

Б. Не изменяется;

В. Уменьшается;

Г. Вначале уменьшается, а затем остается неизменной.

2. Заряд на обкладках конденсатора идеального колебательного контура с течением времени изменяется по закону $q = 100 \cdot \cos(1 \cdot 10^3 \pi t)$ мкКл. Определите период электромагнитных колебаний T в контуре.

3. Сила тока в первичной обмотке трансформатора $I_{д1} = 0,50$ А. Определите напряжение на зажимах первичной обмотке $U_{д1}$, если КПД трансформатора $\eta = 95\%$, сила тока во вторичной обмотке $I_{д2} = 12$ А, а напряжение на ее зажимах $U_{д2} = 9$ В.

4. Определите отношение энергии магнитного поля катушки W_1 к энергии электростатического поля конденсатора W_2 идеального колебательного контура спустя промежуток времени $\Delta t = T/3$ после начала колебаний, если в момент времени $t_0 = 0$ заряд конденсатора была максимальным.

5. Колебательная контур состоит из катушки индуктивностью $L = 28$ мкГн и конденсатора емкостью $C = 2,2$ нФ. Какую мощность P должен потреблять контур, для того чтобы в нем поддерживались незатухающие электромагнитные колебания, при которых максимальное напряжение на конденсаторе $U_0 = 5$ В, если активное сопротивление катушки $R = 1$ Ом?

Вариант 2

1. Период свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре при уменьшении индуктивности катушки:

А. Увеличивается;

Б. Не изменяется;

В. Уменьшается;

Г. Вначале уменьшается, а затем остается неизменным.

2. Напряжение на обкладках конденсатора идеального колебательного контура с течением времени изменяется по закону $U = 0,1 \cdot \cos 1000 \pi t$ (В). Определите индуктивность L катушки этого контура.

3. Напряжение на зажимах первичной обмотки трансформатора $U_{д1} = 220$ В, а сила тока $I_{д1} = 0,6$ А. Определите силу тока $I_{д2}$ во вторичной обмотке трансформатора, если напряжение на ее зажимах $U_{д2} = 12$ В, КПД трансформатора $\eta = 98\%$.

4. Определите отношения энергии магнитного поля катушки W_1 к энергии электростатического поля конденсатора W_2 идеального колебательного контура

спустя промежуток времени $\Delta t = T/3$ после начала колебаний, если в момент времени $t_0 = 0$ сила тока в катушке контура была максимальной.

5. Колебательный контур, собственная частота электромагнитных колебаний в котором $\nu = 1$ МГц, имеет индуктивность $L = 0,2$ Гн и активное сопротивление $R = 2$ Ом. Определите, на сколько процентов уменьшится энергия этого контура за промежуток времени, равный периоду колебаний, если предположить, что на протяжении одного периода колебаний амплитуда силы тока меняется незначительно.

Время на выполнение: 45 мин

перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|---|--|---|
| У1. рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических и магнитных цепей; | Правильно составлено дано, подобрана формула, точно проведены вычисления | <p>«5» - если правильно составлено дано, записаны все вычисления, правильно сделаны расчеты.</p> <p>«4» - если допущены ошибки в вычислениях.</p> <p>«3» - если допущены ошибки в вычислениях, не переведены в СИ, не записан вывод формул.</p> <p>«2» - не выполнена работа, не оформлена.</p> |

6.1.11. Тема 4.1. Квантовые свойства электромагнитных излучений

Задания. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение.

Ответить на вопросы:

1. Основные свойства лазерного луча
2. Полупроводниковый лазер
3. Химический лазер
4. Мощные лазеры
5. Применение лазеров (в промышленности, в технике, в медицине, голография)

Время на выполнение: 10 мин

Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|---|--|---|
| 31 законы равновесия и перемещения тел | точность высказывания, умение выразить смысл понятий, соответствие с правильными ответами. | «5» - если полностью раскрыто содержание понятий, «4» - если допускает неточности, «3» - если путается в понятиях, допускает ошибки в раскрытии понятий, «2» - не может раскрыть содержание понятий. |

6.1.12. Тема 5.1. Основы Физики атомного ядра.

Тестовое задание:

1. Основой пузырьковой камеры является:

- Перегретая жидкость
- Фотоэмульсия
- Пары воды или спирта, близкие к насыщению
- Газ, обычно аргон
- Вакуум.

2. Импульс электрического тока в газе при прохождении заряженной частицы образуется в:

- Камере Вильсона
- Пузырьковой камере
- Счетчике Гейгера
- Толстослойной эмульсии
- Экране, покрытом сернистым цинком.

3. Кто из перечисленных ниже ученых открыл явление радиоактивности

- Супруги Кюри
- Резерфорд
- Беккерель
- Содди
- Планк.

4. Бета- излучение – это поток:

- Протонов
- Электронов
- Ядер атомов гелия
- Нейтронов

- Квантов электромагнитного излучения.

5. порядковый номер элемента в результате альфа- распада ядра равен:

- $Z+2$
- $Z-2$
- $Z+1$
- $Z-1$
- Z

6. Число нейтронов в ядре изотопа кислорода равно:

- 1
- 8
- 25
- 17
- 9

7. Элемент, в ядре атома которого содержится 11 протонов и 12 нейтронов, называется

- Бор
- Натрий
- Углерод
- Ванадий
- Магний.

8. Ядро бериллия поглотив ядро дейтерия превращается в ядро бора. Какая частица при этом выбрасывается:

- Протон
- Нейтрон
- Альфа-частица
- Электрон
- Гамма-квант

9. Какая доля радиоактивных атомов распадается через интервал времени в два периода полураспада:

- 0,25
- 0,50
- 0,75
- 0,90
- 1

10. После альфа-распада и двух бета- распадов атомное ядро изотопа индия будет иметь массовое число:

- 129
- 127
- 133
- 135
- 130

Время на выполнение: 20 мин

Перечень объектов контроля и оценки

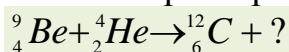
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|---|--|--|
| 31 законы равновесия и перемещения тел | точность и скорость выполнения тестового задания, соответствие эталонам ответов. | <p>90-100% - 5</p> <p>80 ÷ 89 – 4</p> <p>70 ÷ 79 – 3</p> <p>менее 70 - 2</p> |

6.2.3. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в промежуточной аттестации

Итоговый контроль знаний в форме экзамена. 2 семестр.

Билет №1.

1. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Виды движения.
2. Проводники и диэлектрики электрического тока в автомобиле.
3. Укажите второй продукт ядерной реакции:



Билет №2.

1. Законы Ньютона. Проявление и учет закона в технике.
2. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и методы их регистрации.
3. Сколько кубометров газа выделяет в городе, загрязняя среду, автомобиль-такси, расходуя за день 20 кг бензина? Плотность газа при температуре 0 °С равна 0,002 кг/м³.

Ответ: $V = \frac{m}{\rho} = \frac{20\text{кг}}{0,002\text{кг/м}^3} = 10000\text{м}^3.$

Билет № 3.

1. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Температура, ее измерение и учет в технике.
2. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
3. Вагонетка массой 200кг двигалась со скоростью 36 км/ч, через какое-то время она столкнулась с другой вагонеткой массой 100кг, которая двигалась со скоростью 2 м/с. Определить с какой скоростью начнут двигаться эти вагонетки.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}_3$$

$$\vec{v}_3 = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{(m_1 + m_2)} = \frac{200 * 10 + 100 * 2}{300} = \frac{2200}{300} = 7,3 \text{ м/с}$$

Билет № 4.

1. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Проявление и использование в технике.
2. Состав ядра атома. Изотопы. Цепная ядерная реакция, термоядерная реакция.
3. *Лабораторная работа* «Расчет мощности двух ламп в фарах автомобиля». Собрать электрическую схему соединения фар, рассчитать мощность ламп, учитывая, что сила тока в цепи 0,2А.

Билет № 5.

1. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
2. Тепловые двигатели. Устройство, принцип работы, применение. КПД.
3. Автомобиль движется по неровной дороге, на которой расстояние между буграми равно 8 м. Период свободных колебаний автомобиля на рессорах 1,5с. При какой скорости автомобиля его колебания в вертикальной плоскости станут особенно заметными?

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

Билет № 6.

1. Электрический ток в полупроводниках. Применение в технике.
2. Математический маятник. Механические колебания, амплитуда, частота, период.
3. В поддоне тракторного двигателя для слива масла имеется отверстие, в которое завинчивается намагниченная пробка. Каково ее назначение?

Ответ: намагниченная пробка собирает металлические опилки, образуемые во время работы двигателя, и не дает им снова попасть в двигатель.

Билет № 7.

1. Работа в термодинамике. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Применение первого закона к изопроцессам.

2. Дифракция. Дифракционная решетка.
3. Мощность автомобильного стартера 5,9 кВт. Какой ток проходит через стартер во время запуска, если напряжение на его клеммах 12 В?

$$P = UI$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{5,9 \cdot 10^{-3}}{12} = 49,7 \text{ А}$$

Билет № 8.

1. Спектральный анализ. Спектры поглощения и излучения, его применение.
2. Электрический ток в металлах. Какие проводники используются в автомобиле.
3. Какие преобразования энергии имеют место при зарядке и разрядке аккумулятора?

Ответ: при зарядке аккумулятора электрическая энергия преобразуется в химическую, при разрядке химическая энергия – в электрическую.

Билет № 9.

1. Уравнение Менделеева- Клайперона. Изопроцессы. Уравнение состояния идеального газа.
2. Принцип радиотелефонной связи. Развитие средств связи.
3. Практическая работа «Собрать электрическую цепь звонка (клаксона) в автомобиле».

Билет № 10.

1. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия.
2. Кристаллические и аморфные тела.
3. В кабине бензовоза имеется надпись «При наливке и сливе горючего обязательно включите заземление». Почему необходимо соблюдать данное требование?

Ответ: при переливании бензин электризуется. Если бензовоз не заземлен, то заряды постепенно будут накапливаться и могут стать причиной воспламенения горючего.

Билет № 11.

1. Конденсаторы. Емкость. Применение конденсаторов в автомобиле.
2. Представление о строении атома. Опыт Резерфорда. Квантовые постулаты Бора.
3. Почему между листами рессоры автомобиля вводят графит?

Ответ: Чтобы ослабить силу трения, возникающую между листами рессоры.

Билет № 12.

1. Магнитное поле, условие его существования. Действие магнитного поля на электрический заряд. Магнитная индукция.
2. Деформация. Виды деформации на примере автомобиля.
3. Почему нужно беречь тормозную колодку и тормозной барабан транспортного средства от попадания между ними масла?

Ответ: при попадании масла между тормозной колодкой и тормозным барабаном ослабевает сила трения, а это приводит к увеличению длины тормозного пути.

Билет № 13.

1. Колебательный контур. Превращения энергии в колебательном контуре. Свободные и вынужденные колебания.
2. Электрический ток в жидкостях. Электролиз. Устройство аккумуляторов.
3. На некоторых участках дороги устанавливают знак «Ограничение скорости», где движение с превышающей скоростью запрещено. Что обозначено на этом дорожном знаке?

Ответ: скорость транспорта не должна превышать 50 км/ч.

Билет № 14.

1. Закон отражения и преломления света.
2. Закон сохранения энергии Потенциальная и кинетическая энергия.
3. Сколько раз открывается впускной клапан за два оборота коленчатого вала (кривошипа) четырехтактного двигателя?

Ответ: один раз.

Билет № 15.

1. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Последовательное и параллельное соединение цепей.
2. Линзы. Дефект зрения. Оптические приборы.
3. Используется ли полная мощность двигателя автомобиля «Жигули» (50кВт), если при его движении со скоростью 72 км/ч расходуется 8л бензина на 100 км пути? КПД двигателя принять равным 0,3.

Ответ: используется лишь частично 15,6 кВт

Билет № 16.

1. Виды соединения электрических цепей. Назначение амперметров и вольтметров.
2. Агрегатные состояния вещества. Пример, условия перехода в другие агрегатные состояния.

3. Давление в шинах автомобиля должно соответствовать его нагрузке. Если шины накачены слабо, то при движении автомобиля они нагреваются. Какие превращения энергии происходят при этом?

Ответ: энергия топлива преобразуется в механическую энергию автомобиля, которая превращается во внутреннюю.

Билет № 17.

1. Основные положения МКТ. Опытные обоснования. Диффузия и броуновское движение.
2. Закон сохранения электрических зарядов. Закон Кулона.
3. Под действием чего происходит уменьшение скорости и остановка транспорта, когда водитель включает тормозную систему?

Ответ: при торможении транспорт колесами производит действие на дорогу, направленное вперед. В свою очередь дорога действует на транспорт в противоположном направлении, что приводит к замедлению движения и остановке транспорта.

Билет № 18.

1. Электрическое поле. Напряженность. Силовые линии.
2. Силы действующие на автомобиль. Силы в природе.
3. Во время образования горючей смеси в карбюраторе температура понижается. Какова причина?

Ответ: вследствие испарения топлива.

Билет № 19

1. Трансформатор. Устройство и принцип работы. Назначение трансформатора.
2. Сравнение магнитного и электрического полей. Характеристика этих полей.
3. Давление в каждом из четырех шин автомобиля 0,2 мПа. Каков вес автомобиля, если площадь соприкосновения шины с грунтом 500 см²?

$$P = \frac{F}{S}$$

$$F = PS = 0,2 * 10^{-3} * 500 = 0,001 Н$$

Билет № 20

1. Дисперсия света. Использование цветов в создании светофоров, тормозных фар и др.
2. Электрический ток в газах. Газовые разряды.
3. Во время, какого такта закрыты оба клапана в четырехтактном двигателе?

Ответ: во время сжатия горючей смеси, а также рабочего хода.

6.2. Время на подготовку и выполнение:

подготовка **15** мин.;

сдача экзамена **10** мин.;

всего **25** мин.

6.3. Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|--|---|--------|
| У 1: описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; | Соблюдение регламента ответов. Четкость и правильность ответов при изложении теории. Аккуратность и правильность оформления задачи. | |
| У 2: отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления; | | |
| У 3: приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; | | |
| У 4. воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях; | | |
| У 5. использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды. | | |
| У 6. приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; | Аккуратность оформления и правильность решения задачи. Соблюдение регламента ответов. Четкость и правильность от- | |
| З1. смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие; | | |

| | | |
|--|-----------------------------|--|
| 3 2. смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд; | ветов при изложении теории. | |
| 3 3. смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики; | | |
| 3 4. вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики; | | |
| | | |

Шкала оценки образовательных достижений

| Процент результативности (правильных ответов) | Оценка уровня подготовки | |
|---|--------------------------|---------------------|
| | балл (отметка) | вербальный аналог |
| правильный ответ и верное решение задачи | 5 | отлично |
| частично неправильный ответ и верное решение задачи | 4 | хорошо |
| правильный ответ и неполное решение задачи | 4 | хорошо |
| недостаточно правильный ответ и неполное решение задачи | 3 | удовлетворительно |
| неправильный ответ и неправильное решение задачи | 2 | неудовлетворительно |

6.4. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых на экзамене:

Оборудование учебного кабинета:

рабочий стол для преподавателя; столы ученические, доска учебная; стенды постоянные; стенды с приборами; приборы для демонстрации опытов по разделам физики; таблицы; справочный материал.