

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 18.05.2021 09:30:55  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dca0aee73cee1e5e09c1d5873fc7497ba8

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Физика**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки / специальность

23.05.04 Эксплуатация железных дорог

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

**Магистральный транспорт**

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции
ОПК -2: способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
ОПК -3: способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ОПК -2	<i>Обучающийся знает:</i> основные методы измерения физических величин, эталоны физических величин, взаимосвязь основных физических понятий классической и современной физики	Вопросы 1-5
	<i>Обучающийся умеет:</i> использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы, применять физико-математические методы для анализа и решения практических задач, использовать основные физические законы и фундаментальные понятия в профессиональной деятельности	Задание 1
	<i>Обучающийся владеет:</i> методами физико-математического описания широкого класса физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств	Задание 2
ОПК -3	<i>Обучающийся знает:</i> основные методы измерения физических величин, эталоны физических величин, взаимосвязь основных физических понятий классической и современной физики	Вопросы 14-18
	<i>Обучающийся умеет:</i> использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы, применять физико-математические методы для анализа и решения практических задач, использовать основные физические законы и фундаментальные понятия в профессиональной деятельности	Задание 3
	<i>Обучающийся владеет:</i> методами физико-математического описания широкого класса физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств	Задания 4

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого и навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-2 -способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Обучающийся знает: основные методы измерения физических величин, эталоны физических величин, взаимосвязь основных физических понятий классической и современной физики
<p><i>Примеры вопросов</i></p> <p><b>1. Связь энтропии с термодинамической вероятностью состояния системы выражается формулой:</b></p> <p>1. <math>S = k \ln W</math></p> <p>2. <math>\Delta S = S_2 - S_1</math></p> <p>3. <math>\Delta S \geq 0</math></p> <p>4. <math>dS = \frac{\delta Q}{T}</math></p> <p>5. <math>\Delta S &lt; 0</math></p> <p><b>2. Выбрать формулу, не соответствующую изотермическому процессу</b></p> <p>1. <math>A = P(V_2 - V_1)</math></p> <p>2. <math>A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{P_1}{P_2}</math></p> <p>3. <math>Q = A</math></p> <p>4. <math>PV = const</math></p> <p>5. <math>P_1 V_1 = P_2 V_2</math></p> <p><b>3. Указать формулу первого начала термодинамики для изохорического процесса.</b></p> <p>1. <math>Q = \Delta U</math></p> <p>2. <math>Q = \Delta U + A</math></p> <p>3. <math>Q = A</math></p> <p>4. <math>A = -\Delta U</math></p> <p>5. <math>Q = 0</math></p> <p><b>4. В случае изохорического процесса:</b></p> <p>1. вся подводимая к системе энергия идет только на увеличение внутренней энергии системы</p> <p>2. вся подводимая к системе энергия идет только на совершение работы системой против внешних сил</p> <p>3 нет теплообмена с внешней средой</p> <p>4 вся подводимая к системе энергия идет на увеличение внутренней энергии системы и на совершение работы системой против внешних сил</p> <p>5 только часть подводимой к системе энергия идет на увеличение внутренней энергии системы и на совершение работы системой против внешних сил</p> <p><b>5. Сколько степеней свободы имеет молекула... <math>O_2</math></b></p> <p>1.5    2.3    3.6    4.2    5.7</p>	
ОПК-2 -способностью	Обучающийся умеет:

<sup>1</sup>Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно- временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы, применять физико-математические методы для анализа и решения практических задач, использовать основные физические законы и фундаментальные понятия в профессиональной деятельности
<b>Задание 1</b> 1.1 Определение коэффициента сопротивления жидкой среды 1.2 Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме 1.3 методом Клемана – Дезорма 1.4 Исследование свободных колебаний пружинного маятника	
ОПК-2 -способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<i>Обучающийся владеет:</i> методами физико-математического описания широкого класса физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
<b>Задание 2</b> 2.1 Три одинаковых точечных заряда $Q_1=Q_2=Q_3=2$ нКл находятся в вершинах равностороннего треугольника со сторонами $a=10$ см. Определить модуль и направление силы $F$ , действующей на один из зарядов со стороны двух других. 2.2. Два положительных точечных заряда $Q$ и $9Q$ закреплены на расстоянии $d=100$ см друг от друга. Определить, в какой точке на прямой, проходящей через заряды, следует поместить третий заряд так, чтобы он находился в равновесии. Указать, какой знак должен иметь этот заряд для того, чтобы равновесие было устойчивым, если перемещения зарядов возможны только вдоль прямой, проходящей через закрепленные заряды. 2.3. Два одинаково заряженных шарика подвешены в одной точке на нитях одинаковой длины. При этом нити разошлись на угол $\alpha$ . Шарiki погружают в масло. Какова плотность $\rho$ масла, если угол расхождения нитей при погружении в масло остается неизменным? Плотность материала шариков $\rho_0= 1,5 \cdot 10^3$ кг/м <sup>3</sup> , диэлектрическая проницаемость масла $\epsilon=2,2$ .	
ОПК -3: способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<i>Обучающийся знает:</i> основные методы измерения физических величин, эталоны физических величин, взаимосвязь основных физических понятий
<i>Примеры вопросов</i> <b>14. Как меняется эффективный диаметр молекулы газа при увеличении его температуры</b> <u>1. остается неизменным</u> 2. увеличивается 3. уменьшается 4. увеличивается в 2 раза 5. уменьшается в 2 раза <b>15. Какое условие обязательно выполняется при адиабатном процессе изменения состояния газа?</b> <u>1. нет теплообмена с окружающей средой</u> 2. объем не изменяется 3. давление не изменяется 4. внутренняя энергия газа не изменяется 5. работа не совершается <b>16. Чему равно число степеней свободы молекулы гелия?</b> <u>1. 3</u> 2. 7 3. 5 4. 6 5. 1 <b>17. Водяной пар конденсируется. Поглощается или выделяется при этом энергия?</b> <u>1. Выделяется</u> 2. Поглощается 3 Не поглощается и не выделяется 4. Может поглощаться, а может выделяться 5. Вначале выделяется, а затем поглощается <b>18. Что называется КПД тепловой машины?</b>	

1.

1. Отношение выполненной за один цикл работы к полученному от нагревателя количеству теплоты	
2. Отношение полученной газом теплоты к выполненной в полном цикле работы	
3. Отношение выполненной за один цикл работы к переданному холодильнику количеству теплоты	
4. Отношение разности температур нагревателя и холодильника к температуре нагревателя	
5. Отношение переданного холодильнику количества теплоты к выполненной за один цикл работе	
ОПК -3: способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<i>Обучающийся умеет:</i> использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно- временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы, применять физико-математические методы для анализа и решения практических задач, использовать основные физические законы и фундаментальные понятия в профессиональной деятельности
<b>Задание 3</b>	
3.1 Исследование равномерного движения»	
3.2 Исследование явления электромагнитной индукции	
3.3 Исследование законов геометрической и волновой оптики	
ОПК -3: способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<i>Обучающийся владеет:</i> методами физико-математического описания широкого класса физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
<b>Задания 4</b>	
4.1.С аэростата, находящегося на высоте $h=300$ м, упал камень. Через какое время $t$ камень достигнет земли, если: а) аэростат поднимается со скоростью $v=5$ м/с; б) аэростат опускается со скоростью $v=5$ м/с; в) аэростат неподвижен.	
4.2.Камень брошен горизонтально со скоростью $v_x = 15$ м/с. Найти нормальное $a_n$ и тангенциальное $a_t$ ускорение камня через время $t= 1$ с после начала движения.	
4.3.Точечные заряды $Q_1=20$ мкКл и $Q_2=-10$ мкКл находятся на расстоянии $d=5$ см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной на $r_1=3$ см от первого и $r_2=4$ см от второго заряда. Определить также силу $F$ , действующую в этой точке на точечный заряд $Q=1$ мкКл.	
4.4. Три одинаковых точечных заряда $Q_1=Q_2=Q_3=2$ нКл находятся в вершинах равностороннего треугольника со сторонами $a=10$ см. Определить модуль и направление силы $F$ , действующей на один из зарядов со стороны двух других.	
4.5.Два положительных точечных заряда $Q$ и $9Q$ закреплены на расстоянии $d=100$ см друг от друга. Определить, в какой точке на прямой, проходящей через заряды, следует поместить третий заряд так, чтобы он находился в равновесии. Указать, какой знак должен иметь этот заряд для того, чтобы равновесие было устойчивым, если перемещения зарядов возможны только вдоль прямой, проходящей через закрепленные заряды.	
4.6. Два одинаково заряженных шарика подвешены в одной точке на нитях одинаковой длины. При этом нити разошлись на угол $\alpha$ . Шарiki погружают в масло. Какова плотность $\rho$ масла, если угол расхождения нитей при погружении в масло остается неизменным? Плотность материала шариков $\rho_0= 1,5 \cdot 10^3$ кг/м <sup>3</sup> , диэлектрическая проницаемость масла $\epsilon=2,2$ .	
4.7. Четыре одинаковых заряда $Q_1=Q_2=Q_3=Q_4=40$ нКл закреплены в вершинах квадрата со стороной $a=10$ см. Найти силу $F$ , действующую на один из этих зарядов со стороны трех остальных.	
4.8. При включении электромотора в сеть с напряжением $U=220$ В он потребляет ток $I=5$ А. Определить мощность, потребляемую мотором, и его КПД, если сопротивление $R$ обмотки мотора равно $6$ Ом.	
4.9. В сеть с напряжением $U=100$ В включили катушку с сопротивлением $R_1=2$ кОм и вольтметр, соединенные последовательно. Показание вольтметра $U_1=80$ В. Когда катушку заменили другой, вольтметр показал $U_2=60$ В. Определить сопротивление $R_2$ другой катушки.	
4.10. 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. Определить скорость нарастания силы тока, если сопротивление проводника $R=5$ Ом.	

#### Вопросы для дискуссии:

Закон изменения и сохранения полной механической энергии системы.

Момент импульса материальной точки. Момент импульса механической системы. Момент силы. Момент импульса в момент силы относительно оси.

Закон изменения и сохранения момента импульса механической системы.

Центральное столкновение двух частиц. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновение. Скорости части и после столкновения.

Основной закон вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.

Определение момента инерции. Теорема Штейнера.

Момент инерции тонкого стержня относительно оси, перпендикулярной стержню.

Момент инерции однородного диска, относительно оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр.

- Момент инерции однородного шара, относительно оси, проходящей через его центр.
- Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.

### Тематика контрольных работ (для очной и заочной форм обучения)

В контрольных работах содержатся 6 заданий, каждое из которых отвечает указанному в заголовке отдельному разделу курса общей физики. Номер варианта контрольной работы соответствует фамилии, имени и отчеству студента.

Задания для контрольной работы представлены в Методические указания к практическим занятиям и выполнению контрольных работ по физике.

### УСЛОВИЯ ЗАДАЧ

- Четыре одинаковых заряда  $Q_1=Q_2=Q_3=Q_4=40$  нКл закреплены в вершинах квадрата со стороной  $a=10$  см. Найти силу  $F$ , действующую на один из этих зарядов со стороны трех остальных.
- При включении электромотора в сеть с напряжением  $U=220$  В он потребляет ток  $I=5$  А. Определить мощность, потребляемую мотором, и его КПД, если сопротивление  $R$  обмотки мотора равно  $6$  Ом.
- В сеть с напряжением  $U=100$  В включили катушку с сопротивлением  $R_1=2$  кОм и вольтметр, соединенные последовательно. Показание вольтметра  $U_1=80$  В. Когда катушку заменили другой, вольтметр показал  $U_2=60$  В. Определить сопротивление  $R_2$  другой катушки.
- 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. Определить скорость нарастания силы тока, если сопротивление проводника  $R=5$  Ом.
- Сила тока в проводнике изменяется со временем по закону  $I=I_0e^{-\alpha t}$ , где  $I_0=20$  А,  $\alpha=10^2$  с<sup>-1</sup>. Определить количество теплоты, выделившееся в проводнике за время  $t=10^{-2}$  с.
- Плоский контур с током  $I=5$  А свободно установился в однородном магнитном поле ( $B=0,4$  Тл). Площадь контура  $S=200$  см<sup>2</sup>. Поддерживая ток в контуре неизменным, его повернули относительно оси, лежащей в плоскости контура, на угол  $\alpha=40^\circ$ . Определить совершенную при этом работу  $A$ .
- Виток, в котором поддерживается постоянная сила тока  $I=60$  А, свободно установился в однородном магнитном поле ( $B=20$  мТл). Диаметр витка  $d=10$  см. Какую работу  $A$  нужно совершить для того, чтобы повернуть виток относительно оси, совпадающей с диаметром, на угол  $\alpha=\pi/3$ ?
- Плоский контур с током  $I=50$  А расположен в однородном магнитном поле ( $B=0,6$  Тл) так, что нормаль к контуру перпендикулярна линиям магнитной индукции. Определить работу, совершаемую силами поля при медленном повороте контура около оси, лежащей в плоскости контура, на угол  $\alpha=30^\circ$ .
- Источник тока замкнули на катушку сопротивлением  $R=20$  Ом. Через время  $t=0,1$  с сила тока  $I$  в катушке достигла  $0,95$  предельного значения. Определить индуктивность  $L$  катушки.
- На тонкую пленку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет с длиной волны  $\lambda=500$  нм. Отраженный от нее свет максимально усилен вследствие интерференции. Определить минимальную толщину  $d_{\min}$  пленки, если показатель преломления материала пленки  $n=1,4$ .
- Угол падения  $\alpha$  луча на поверхность стекла равен  $60^\circ$ . При этом отраженный пучок света оказался максимально поляризованным. Определить угол  $\beta$  преломления луча.
- Пучок света падает на плоскопараллельную стеклянную пластину, нижняя поверхность которой находится в воде. При каком угле падения  $\alpha$  свет, отраженный от границы стекло—вода, будет максимально поляризован?
- Релятивистский протон обладал кинетической энергией, равной энергии покоя. Определить, во сколько раз возрастет его кинетическая энергия, если его импульс увеличится в  $n=2$  раза.
- На цинковую пластину направлен монохроматический пучок света. Фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов  $U=1,5$  В. Определить длину волны  $\lambda$  света, падающего на пластину.
- На зеркальную поверхность площадью  $S=6$  см<sup>2</sup> падает нормально поток излучения  $\Phi_e=0,8$  Вт. Определить давление  $p$  и силу давления  $F$  света на эту поверхность.
- Невозбужденный атом водорода поглощает квант излучения с длиной волны  $\lambda=102,6$  нм. Вычислить, пользуясь теорией Бора, радиус  $r$  электронной орбиты возбужденного атома водорода.
- Определить длины волн де Бройля  $\alpha$ -частицы и протона, прошедших одинаковую ускоряющую разность потенциалов  $U=1$  кВ.
- Используя соотношение неопределенностей, оценить наименьшие ошибки  $\Delta v$  в определении скорости электрона и протона, если координаты центра масс этих частиц могут быть установлены с неопределенностью  $1$  мкм.
- В прямоугольной потенциальной яме шириной  $l$  с абсолютно непроницаемыми стенками ( $0 < x < l$ ) находится частица в основном состоянии. Найти вероятность  $w$  местонахождения этой частицы в области  $1/4 l < x < 3/4 l$ .
- Определить число  $N$  ядер, распадающихся в течение времени: 1)  $t_1=1$  мин; 2)  $t_2=5$  сут. — в радиоактивном изотопе фосфора  $^{32}\text{P}$  массой  $m=1$  мг.
- Вычислить (по Дебаю) удельную теплоемкость хлористого натрия при температуре  $T=\Theta_D/20$ . Условие  $T \ll \Theta_D$  считать выполненным.

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Система отсчета. Пройденный путь и перемещение. Радиус вектор, вектор скорости, вектор ускорения и связь между ними. Средняя скорость и среднее ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения и их связь со скоростью.
2. Движение частицы по окружности. Векторы угла поворота, угловой скорости и углового ускорения. Связь между угловыми и линейными величинами.
3. Первый закон Ньютона. Понятие массы. Второй закон Ньютона. Понятие силы. Сложение сил. Третий закон Ньютона Границы применимости классического способа описания движения частиц.
4. Основные силы в механике: силы всемирного тяготения, силы трения скольжения, силы сопротивления, упругие силы.
5. Закон изменения и сохранения импульса механической системы.
6. Центр масс. Основной закон поступательного движения центра масс.
7. Уравнение движения тела переменной массы.
8. Закон изменения кинетической энергии системы. Работа и мощность.
9. Консервативные (потенциальные) и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой.
10. Закон изменения и сохранения полной механической энергии системы.
11. Момент импульса материальной точки. Момент импульса механической системы. Момент силы. Момент импульса  $\gamma$  момент силы относительно оси.
12. Закон изменения и сохранения момента импульса механической системы.
13. Центральное столкновение двух частиц. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновение. Скорости части и после столкновения.
14. Основной закон вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
15. Определение момент инерции. Теорема Штейнера.
16. Момент инерции тонкого стержня относительно оси, перпендикулярной стержню.
17. Момент инерции однородного диска, относительно оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр.
18. Момент инерции однородного шара, относительно оси, проходящей через его центр.
19. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.
20. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения.
21. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразования Лоренца для координат и времени и их следствия.
22. Релятивистский импульс. Полная энергия частицы. Динамические и статистические закономерности в физике.
23. Деформация продольного растяжения (сжатия) твердого тела. Напряжение. Относительное удлинение. Коэффициент упругости. Модуль Юнга. Закон Гука для растяжения (сжатия). Деформация сдвига твердого тела.
24. Определение колебаний в механической системе. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний и его решение. Геометрическая интерпретация гармонических колебаний.
25. Формула сложения двух гармонических колебаний.
26. Пружинный и математический маятники.
27. Физический маятник.
28. Уравнение затухающих гармонических колебаний и его решение. Условие существования затухающих колебаний. Характеристики затухающих колебаний: частота, период, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.
29. Уравнение вынужденных колебаний под действием гармонически изменяющейся внешней силы и его решение.
30. Явление резонанса. Резонансная частота.
31. Волновые движения. Плоская синусоидальная волна. Бегущие и стоячие волны. Частота, длина волны, волновой вектор. фазовая скорость.
32. Предмет термодинамики. Основные понятия и определения термодинамики (макроскопическая система, внутренние и внешние параметры, состояние, равновесие, равновесные и неравновесные состояния, процесс, равновесные и неравновесные процессы).
33. Общее начало термодинамики. Понятие эмпирической температуры.
34. Основные положения кинетической теории идеального газа. Уравнение кинетической теории газов для давления.
35. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
36. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
37. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
38. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Формула для работы идеального газа Графическое представление работы газа.
39. Теплоемкость термодинамической системы. Удельная и молярная теплоемкости. Теплоемкость в изохорическом и изобарическом процессах и связь между ними. Внутренняя энергия идеального газа.
40. Адиабатический процесс и его уравнение. Работа газа при адиабатическом процессе.
41. Политропический процесс и его уравнение.
42. Идеальный и реальный газы. Уравнения Менделеева-Клапейрона и Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
43. Второе начало термодинамики в различных формулировках.
44. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии. Свойства энтропии. Формулировка второго начала термодинамики с использованием понятия энтропии. Теорема Нернста.



45. Энтропия идеального газа.
46. Тепловые машины. КПД тепловой машины.
47. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Теорема Карно.
48. Статистический смысл энтропии.
49. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.
50. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
51. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме.
52. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Теорема о циркуляции. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности.
53. Электрический диполь. Поле диполя.
54. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряженность поля в диэлектрике.
55. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.
56. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
57. Проводники в электростатическом поле.
58. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора.
59. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
60. Электрический ток, сила и плотность тока.
61. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность. Закон Джоуля-Ленца.
62. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
63. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
64. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории.
65. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия.
66. Уровень Ферми. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов твердого тела.
67. Магнитное поле и его характеристики. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Ампера. Сила Лоренца.
68. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
69. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
70. Магнитное поле соленоида и тороида.
71. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
72. Энергия магнитного поля.
73. Магнитное поле в веществе. Явление намагничивания. Вектор намагниченности.
74. Вектор магнитной индукции в веществе.
75. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Теорема о циркуляции для вектора напряженности магнитного поля.
76. Условия для магнитного поля на границе раздела двух магнетиков.
77. Диамагнетики и парамагнетики. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.
78. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.
79. Индуктивность контура. Явление самоиндукции.
80. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Теорема взаимности.
81. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
82. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
83. Колебательный контур. Уравнение колебаний в колебательном контуре и его решение.
84. Вынужденные электрические колебания в колебательном контуре. Явление резонанса.
85. Переменный электрический ток. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Действующие значения тока и напряжения.
86. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны и его решение. Вектор Умова-Пойтинга.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

#### Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

#### Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой

ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Экспертный лист  
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Физика»

Направление подготовки / специальность

23.05.04 Эксплуатация железных дорог

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

**Магистральный транспорт**

(наименование)

специалист

1. Формальное оценивание				
Показатели		Присутствуют	Отсутствуют	
Наличие обязательных структурных элементов:		+		
– титульный лист		+		
– пояснительная записка		+		
– типовые оценочные материалы		+		
– методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания		+		
Содержательное оценивание				
Показатели		Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы		+		
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы		+		
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)		+		
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций		+		

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт: доцент кафедры педагогики и социологии ФГБОУ ВО ОГПУ, к.п.н., доцент

/ Конькина Е.В.

(подпись)