

Компонент ОПОП «Технологические машины и оборудование»

15.03.02.
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Б1.0. 35. «Прикладная физика»

Разработчик (и):

В.С. Гнатюк

профессор

должность

д.ф.н., доцент

ученая степень,

звание

Утверждено на заседании кафедры морского
нефтегазового дела и физики
наименование кафедры

протокол №11 от 22.06.2022

Заведующий кафедрой М.В.
Васёха

Мурманск
2022

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции) ¹	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ЗНАТЬ: физические законы, лежащие в основе функционирования технологических машин и оборудования.	Фрагментарные знания о физических законах, лежащих в основе функционирования технологических машин и оборудования.	Сформированы общие знания о физических законах, лежащих в основе функционирования технологических машин и оборудования.	Сформированы, но содержащие отдельные пробелы знания о физических законах, лежащих в основе функционирования технологических машин и оборудования.	Сформированы глубокие знания о физических законах, лежащих в основе функционирования технологических машин и оборудования.
	УМЕТЬ: применять естественнонаучные и общетеchnические знания в профессиональной деятельности.	Частично освоенные умения применять естественнонаучные и общетеchnические знания в профессиональной деятельности.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения применять естественнонаучные и общетеchnические знания в профессиональной деятельности.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения применять естественнонаучные и общетеchnические знания в профессиональной деятельности.	Полностью сформированные умения применять естественнонаучные и общетеchnические знания в профессиональной деятельности.
	ВЛАДЕТЬ: способами применения естественнонаучные и об-	Фрагментарное применение навы-	В целом успешное, но не систематиче-	В целом успешное, но со-	Успешное и систематиче-

¹ В соответствии с учебным планом

	<p>инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p>	<p>ков владения способами применения естественнонаучных и инженерных знаний, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p>	<p>ское владение способами применения естественнонаучных и инженерных знаний, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p>	<p>блы владение способами применения естественнонаучных и инженерных знаний, методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p>	<p>применения естественнонаучных и инженерных знаний, методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины « Прикладная физика»

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных и практических работ;
- тестовые задания;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольных работ.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачета

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ЗНАТЬ: физические законы, лежащие в основе функционирования технологических машин и оборудования.	- выполнение и сдача в установленные сроки контрольной и лабораторных работ.	Результат промежуточной аттестации - зачетное количество баллов за выполнение заданий текущего контроля
	УМЕТЬ: применять естественнонаучные и общетеchnические знания в профессиональной деятельности.	- выполнение и сдача в установленные сроки контрольной и лабораторных работ.	
	ВЛАДЕТЬ: способами применяя естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	- выполнение и сдача в установленные сроки контрольной и лабораторных работ.	

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных и практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине **«Прикладная физика»** предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методи-

ческих указаниях к выполнению лабораторных работ, практических работ по дисциплине.

Компетенций ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. , формируемые и оцениваемые на лабораторных работах.			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
	Сформированное умение использовать знания физических явлений и закономерностей для выбора эффективных методов физического эксперимента, производить отбор аппаратуры, методик измерений, обрабатывать результаты измерений, составлять и защищать отчёт по лабораторной работе.		Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение использовать знания физических явлений и закономерностей для выбора эффективных методов физического эксперимента, производить отбор аппаратуры, методик измерений, обрабатывать результаты измерений, составлять и защищать отчёт по лабораторной работе.		Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения использовать знания физических явлений и закономерностей для выбора эффективных методов физического эксперимента, производить отбор аппаратуры, методик измерений, обрабатывать результаты измерений, составлять и защищать отчёт по лабораторной работе.		Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
	Частично освоенное умение использовать знания физических явлений и закономерностей для выбора эффективных методов физического эксперимента, производить отбор аппаратуры, методик измерений, обрабатывать результаты измерений, составлять и защищать отчёт по лабораторной работе.		Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических указаниях к выполнению самостоятельных работ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

1. Какую мощность имеет двигатель насоса, поднимающего на **6 м 20 м³** воды за 10 минут:

А) 4 кВт. В) 200 кВт. С) 2 кВт. D) 6 кВт. E) 20 кВт.

2. Тело массой **3 кг** плавает в жидкости, на **60%** погружившись в нее. Чему равна выталкивающая сила, действующая на это тело:

А) 12 Н. В) 18 Н. С) 24 Н. D) 30 Н. E) 36 Н.

3. Самолет летит со скоростью **360 км/час**. Слой воздуха у крыла самолета, увлекаемый вследствие вязкости, равен **4 см**. Чему равен градиент скорости:

А) 2×10^3 1/с. В) 90 1/с. С) 1440 км/см.

4. Коэффициент внутреннего трения численно равен...

- А) силе трения между слоем жидкости и движущимся в ней твердым телом;
- В) силе трения между стенкой сосуда и жидкостью, движущейся в этом сосуде;
- С) силе трения между двумя слоями жидкости единичной поверхности, движущимися друг относительно друга;
- Е) силе трения между двумя слоями жидкости единичной поверхности с градиентом скорости, равным единице.

5. Уравнение Бернулли $\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh + p = const$ выражает закон сохранения:

- А) Потенциальной энергии.
- В) Импульса.
- С) Кинетической энергии.
- Д) Энергии.
- Е) Момент импульса.

6. Водяной пар конденсируется. Поглощается или выделяется при этом энергия?

- А). Выделяется.
- В). Поглощается.
- С). Не поглощается и не выделяется.
- Д). Может поглощаться, может выделяться.
- Е). Вначале выделяется, затем поглощается.

7. Что в основном определяет постоянная «**b**» в уравнении Ван-дер-Ваальса $\left(p + \frac{a}{V_0^2}\right)(V_0 - b) = RT$?

- А). Определяет межмолекулярные силы притяжения.

- В). Определяет внутреннее давление.
- С). Определяет массу одного моля.
- Д). Определяет размеры молекул.
- Е). Определяет температуру.

8. К фазовым переходам 1 рода относятся:

- А). Испарение, сверхпроводимость.
- В). Испарение, плавление.
- С). Сверхпроводимость, плавление.
- Д). Переход ферромагнетика в парамагнетик.
- Е). Переход парамагнетика в ферромагнетик.

9. Как изменяется температура кристаллов в процессе плавления?

- А) Не изменяется.
- В) Уменьшается.
- С) Увеличивается.
- Д) В зависимости от вещества может либо увеличиваться, либо уменьшаться
- Е) Правильного ответа нет.

10. К фазовым переходам 2 рода относятся:

- А) Сверхпроводимость, плавление.
- В) Испарение, сверхпроводимость.
- С) Испарение, плавление.
- Д) Переход ферромагнетика в парамагнетик, сверхпроводимость.
- Е) Переход ферромагнетика в парамагнетик, плавление, испарение.

11. Металлы в обычных условиях являются . . .

- А) хорошими проводниками,
- В) изоляторами,
- С) полупроводниками,
- Д) неоднородными полупроводниками,
- Е) сверхпроводниками.

12. В колебательном контуре, состоящем из индуктивности L и емкости C , максимальный заряд на конденсаторе q_m . Максимальное напряжение на конденсаторе:

$$\text{А) } \frac{q_m}{C}; \text{ В) } CLq_m; \text{ С) } \sqrt{LC}q_m; \text{ Д) } Lq_m; \text{ Е) } \frac{L}{C}q_m.$$

13. Полное сопротивление цепи (импеданс), состоящей из последовательно соединенных емкости C , индуктивности L , сопротивления R на частоте ω :

$$\text{А) } \sqrt{\omega^2(L^2 + C^2 + R^2)}; \text{ В) } \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}; \text{ С) } \sqrt{\omega^2(L^2 + C^2) + R^2};$$

$$D) \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C} + \omega L\right)^2}; E) \frac{1}{R} \sqrt{\omega L + \frac{1}{\omega C}}.$$

14. Пространство, где создано однородное электрическое поле напряженности E_0 , заполняется однородным изотропным диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ε . Определите напряженность поля в диэлектрике E и его поляризованность P :

- A) $E = \frac{E_0}{\varepsilon}, P = \varepsilon_0 E.$
- B) $E = \frac{E_0}{\varepsilon}, P = (\varepsilon - 1)\varepsilon_0 E.$
- C) $E = E_0, P = (\varepsilon - 1)\varepsilon_0 E.$
- D) $E = \varepsilon E_0, P = (\varepsilon - 1)\varepsilon_0 E.$
- E) $E = E_0, P = (\varepsilon - 1)\varepsilon_0 E_0.$

15. Напряжение, при котором возникает самостоятельный разряд, называется

- A) напряжением самостоятельным.
- B) напряжением перезарядки.
- C) напряжением несамостоятельным.
- D) напряжением на электродах.
- E) напряжением пробоя.

16. Носителями заряда в ионизированных газах являются:

- A) Электроны, положительно и отрицательно заряженные ионы.
- B) Только электроны.
- C) Только положительно заряженные ионы.
- D) Только отрицательно заряженные ионы.
- E) Электроны и позитроны.

17. Несамостоятельный разряд в газах может протекать только:

- A) Без воздействия космических лучей.
- B) Без воздействия рентгеновских лучей.
- C) При действии внешних ионизаторов.
- D) Без воздействия теплового излучения.
- E) Без воздействия радиационного облучения.

18. Добротность колебательного контура $Q = \pi N$, где N - это:

- A) Число колебаний до затухания.
- B) Число колебаний за время работы контура.
- C) Число колебаний в секунду.
- D) Число колебаний, по истечении которых амплитуда колебаний уменьшается в “ e ” раз.
- E) Число колебаний, по истечении которых амплитуда уменьшается в 2 раза.

19. В цепь включены конденсатор емкостью 2 мкФ и катушка индуктивностью $0,5 \text{ Гн}$. В этой цепи будет резонанс при частоте тока:

- A) $\omega_0 = 0,1 \text{ с}^{-1}$; B) $\omega_0 = 10 \text{ с}^{-1}$; C) $\omega_0 = 10^3 \text{ с}^{-1}$; D) $\omega_0 = 10^9 \text{ с}^{-1}$; E) $\omega_0 = 10^6 \text{ с}^{-1}$.

20. Остаточной индукцией магнитного поля обладают:

- А) Ферромагнетики.
- В) Диамагнетики.
- С) Парамагнетики.
- Д) Сегнетоэлектрики.
- Е) Пьезоэлектрики.

21. Диамагнитный эффект объясняется ...

- А) взаимодействием спинов электронов;
- В) движением магнитных зарядов;
- С) ориентацией магнитных моментов атомов;
- Д) процессией электронных орбит в атома;
- Е) ориентацией магнитных моментов ядер атомов.

22. Закон изменения тока в цепи при ее размыкании:

- А) $I = I_0 e^{-\frac{Rt}{L}}$; В) $I = I_0 e^{-\beta t} \cos \omega t$; С) $I = I_0 \sin \omega t$; Д) $I = I_0 \cos \omega t$;
- Е) $I = \frac{\varepsilon}{R} \left(1 - e^{-\frac{Rt}{L}} \right)$.

23. Индуктивное сопротивление при увеличении частоты колебаний тока в 2 раза:

- А) Уменьшается в 2 раза.
- В) Увеличивается в 2 раза.
- С) Не изменяется.
- Д) Увеличивается в 4 раза.
- Е) Уменьшается в 4 раза.

24. Как изменится величина индукции магнитного поля внутри катушки с током при введении в нее железного сердечника?

- А) Уменьшится значительно.
- В) Уменьшится незначительно.
- С) Увеличится незначительно.
- Д) Не изменится.
- Е) Увеличится значительно.

25. Площадь петли гистерезиса определяет ...

- А) работу, которую совершает внешнее магнитное поле для одного перемагничивания тела;
- В) работу, которую совершает внешнее магнитное поле для одного намагничивания тела;
- С) работу, которую совершает внешнее магнитное поле против выталкивающей силы;
- Д) энергию собственного магнитного поля намагничиваемого тела
- Е) энергию внешнего магнитного поля.

Ключи к тестам по прикладной физике

№ вопроса	Ответы
1	С
2	D
3	E
4	D
5	D
6	A
7	С
8	B
9	A
10	D
11	A
12	A
13	B
14	B
15	E
16	A
17	С
18	D
19	С
20	A
21	D
22	A
23	B
24	E
25	A

Критерии оценки тестирования обучающихся

Компетенции ОПК -1: «Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.», оцениваемая с помощью тестового задания			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания физических явлений и закономерностей, являющихся основой для решения прикладных проблем физики в заданной области деятельности.			90-100 % правильных ответов - «отлично»
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания			70-89 % правильных ответов - «хорошо»
Общие, но не структурированные знания физических явлений и закономерностей,			50-69 % правильных ответов - «удовлетво-

являющихся основой для решения прикладных проблем физики в заданной области деятельности.			рительно»
Фрагментарные знания физических явлений и закономерностей, являющихся основой для решения прикладных проблем физики в заданной области деятельности.			49% и меньше правильных ответов - «неудовлетворительно»

3.4 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольной работы

Мурманский государственный технический университет
Контрольная работа «Прикладная физика»
 Билет № 1

1. По горизонтальной плоскости равномерно перемещается тело массой $m=1$ кг (без качения). Определить коэффициент трения μ , если тело перемещается под действием силы $F=1$ Н.
2. Капилляр, имеющий внутренний радиус $r=0,5$ мм, опущен в жидкость. Определить массу m жидкости, поднявшейся в капилляре, если её поверхностное натяжение равно $\sigma = 60$ мН/м.
3. Два точечных заряда, находясь в воздухе ($\epsilon_1=1$) на расстоянии $r_1=20$ см друг от друга, взаимодействуют с некоторой силой F . На каком расстоянии r_2 нужно поместить эти заряды в масле ($\epsilon_2=5$), чтобы получить ту же силу взаимодействия?
4. Свободные заряды равномерно распределены с объемной плотностью $\rho = 5$ нКл/м³ по шару радиусом $R = 10$ см из однородного изотропного диэлектрика с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 5$. Определить напряженности E_1 и E_2 электрического поля на расстояниях $r_1=5$ см и $r_2=15$ см от центра шара. ($\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м).
5. При разрядке плоского конденсатора, площадь обкладок которого $S = 10$ см², заполненного диэлектриком с $\epsilon = 1000$, в подводящих проводах течет ток $I = 1$ мкА. Определить скорость изменения напряженности электрического поля $\partial E/\partial t$ в конденсаторе. ($\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м).

Мурманский государственный технический университет
Контрольная работа «Прикладная физика»
Билет № 2

1. Найти работу A , которую надо совершить, чтобы сжать пружину на $\Delta l = 20$ см, если известно, что сила F пропорциональна сжатию Δl и жесткость пружины $k = 2,94$ кН/м.
2. Определите плотность ρ воздуха при нормальных условиях. ($R = 8,31$ Дж/(моль \cdot К); молярная масса воздуха $\mu = 0,029$ кг/моль).
3. За какое время t (в часах) при электролизе водного раствора хлорной меди (CuCl_2) на катоде выделится масса меди $m = 4,74$ г, если ток $I = 2$ А? (Постоянная Фарадея $F = 96,485$ кКл/моль).
4. Напряженность электрического поля в зазоре между обкладками конденсатора площадью $S = 1$ см², заполненного диэлектриком с $\epsilon = 1000$, изменяется равномерно со скоростью $\partial E / \partial t = 0,17$ МВ/(м \cdot с). Определить силу тока смещения $I_{см}$ в таком электрическом поле. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м).
5. Оцените объем V_1 одной молекулы воды. ($N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹).

Мурманский государственный технический университет
Контрольная работа «Прикладная физика»
Билет № 3

1. С какой скоростью V двигался вагон массой $m = 20$ т, если при ударе о стенку каждый буфер сжался на $\Delta l = 10$ см? Жесткость пружины каждого буфера $k = 1$ МН/м.
2. Для получения низких температур производят адиабатическое расширение гелия, имевшего первоначальную температуру $T_0 = 300$ К и объем $V_0 = 10$ л. При этом давление падает от $P_0 = 5$ МПа до $P = 0,2$ МПа. Найти объем V и температуру T гелия в конечном состоянии. Для гелия показатель адиабаты $\gamma = 1,66$.
3. Напряженность электрического поля в зазоре между обкладками конденсатора площадью $S = 1$ см², заполненного диэлектриком с $\epsilon = 1000$, изменяется равномерно со скоростью $\partial E / \partial t = 0,17$ МВ/(м \cdot с). Определить силу тока смещения $I_{см}$ в таком электрическом поле. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м).
4. Батарея с ЭДС $\epsilon = 240$ В и внутренним сопротивлением $r = 1$ Ом замкнута на внешнее сопротивление $R = 23$ Ом. Найти полную мощность P_0 , полезную мощность P и КПД η .
5. При разрядке длинного цилиндрического конденсатора длиной $l = 5$ см и внешним радиусом $r = 0,5$ см в подводящих проводах течет ток проводимости силой $I = 0,1$ мкА. Определить плотность тока смещения $J_{см}$ в диэлектрике между обкладками конденсатора.

Мурманский государственный технический университет
Контрольная работа «Прикладная физика»
Билет № 4

1. На какой высоте h от поверхности Земли ускорение свободного падения $g_h=1 \text{ м/с}^2$? Ускорение свободного падения у поверхности Земли $g=9,81 \text{ м/с}^2$; радиус Земли $R=6,38 \cdot 10^6 \text{ м}$.
2. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу $A=1,5 \cdot 10^5 \text{ Дж}$. Температура нагревателя $T_1=400 \text{ К}$, температура холодильника $T_2=260 \text{ К}$. Найти КПД η машины, количество теплоты Q_1 , получаемое машиной за один цикл от нагревателя, и количество теплоты Q_2 , отдаваемое за один цикл холодильнику.
3. Конденсатор с парафиновым диэлектриком ($\epsilon = 2$) заряжен до разности потенциалов $U = 150 \text{ В}$. Напряженность поля в нем $E = 6 \cdot 10^6 \text{ В/м}$. Площадь пластин $S = 6 \text{ см}^2$. Определить емкость C конденсатора и поверхностную плотность заряда σ на обкладках. ($\epsilon_0= 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$).
4. ЭДС элемента $\mathcal{E} = 6 \text{ В}$. При внешнем сопротивлении $R = 1,1 \text{ Ом}$ ток в цепи $I = 3 \text{ А}$. Найти падение потенциала U_r внутри элемента и его внутреннее сопротивление r .
5. Капилляр, имеющий внутренний радиус $r=0,5 \text{ мм}$, опущен в жидкость. Определить массу m жидкости, поднявшейся в капилляре, если её поверхностное натяжение равно $\sigma=60 \text{ мН/м}$.

Мурманский государственный технический университет

Контрольная работа «Прикладная физика»

Билет № 5

1. При выстреле из пружинного пистолета вертикально вверх пуля массой $m=20 \text{ г}$ поднялась на высоту $h=5 \text{ м}$. Определить жесткость k пружины пистолета, если она была сжата на $\Delta l=10 \text{ см}$. Массой пружины пренебречь.
2. Зная постоянные Ван-дер-Ваальса $a=1,36 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{м}^4/\text{кмоль}^2$ и $b=0,0322 \text{ м}^3/\text{кмоль}$, определить значение критической температуры $T_{кр}$ и критического давления $P_{кр}$ аргона. ($R=8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$).
3. Найти электрохимический эквивалент k атомарного водорода. (Постоянная Фарадея $F = 96,48 \cdot 10^3 \text{ Кл/моль}$).
4. Электростатическое поле создается шаром ($\epsilon = 2$) радиусом $R = 10 \text{ см}$ равномерно заряженным с объемной плотностью $\rho = 20 \text{ нКл/м}^3$. Определить разность потенциалов $\Delta\phi$ между точками, находящимися внутри шара на расстояниях $r_1= 2 \text{ см}$ и $r_2=8 \text{ см}$ от его центра. ($\epsilon_0= 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$).
5. Азот ($\nu=3 \text{ моль}$) расширяется в вакууме. В результате чего объем газа увеличивается от $V_1=1 \text{ л}$ до $V_2=5 \text{ л}$. Какое количество теплоты Q необходимо сообщить газу, чтобы его температура осталась неизменной? Поправка Ван-дер-Ваальса $a=0,135 \text{ Н} \cdot \text{м}^4/\text{моль}^2$.

Компетенция ОПК – 1: Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. **формируемая и оцениваемая с помощью контрольной работы.**

Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные глубокие и систематические знания об основных источниках информации, алгоритм ее поиска и дальнейшего анализа; способы планирования, организации и контроля собственной деятельности, основные методы самообразования.	Сформированы умения находить способы и методы выполнения поставленной задачи, выстраивать план (программу) собственной деятельности, анализировать и отбирать необходимую информацию для организации деятельности, оценивать результаты своего труда, организовывать рабочее место.	Успешное и систематическое применение навыков рационального планирования и организации деятельности по изучению учебной дисциплины, базовыми технологиями самостоятельной работы с различными информационными источниками информации по физике.	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала) - «отлично»
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных источниках информации, алгоритм ее поиска и дальнейшего анализа; способы планирования, организации и контроля собственной деятельности, основные методы самообразования.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения находить способы и методы выполнения поставленной задачи, выстраивать план (программу) собственной деятельности, анализировать и отбирать необходимую информацию для организации деятельности, оценивать результаты своего труда, организовывать рабочее место.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков рационального планирования и организации деятельности по изучению учебной дисциплины, базовыми технологиями самостоятельной работы с различными информационными источниками информации по физике.	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений - «хорошо»
Общие, но не структурированные знания об основных источниках информации, алгоритм ее поиска и дальнейшего анализа; способы планирования, организации и контроля собственной деятельности, основные методы самообразования.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения находить способы и методы выполнения поставленной задачи, выстраивать план (программу) собственной деятельности, анализировать и отбирать необходимую информацию для организации деятельности, оценивать результаты своего труда, организовывать рабочее место.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков рационального планирования и организации деятельности по изучению учебной дисциплины, базовыми технологиями самостоятельной работы с различными информационными источниками информации по физике.	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме - «удовлетворительно»
Фрагментарные или не сформированные знания об основных	Частично освоенные умения находить способы и методы выпол-	Фрагментарное применение навыков рационального пла-	Работа не выполнена - «неудовлетворительно»

источниках информации, алгоритм ее поиска и дальнейшего анализа; способы планирования, организации и контроля собственной деятельности, основные методы самообразования.	нения поставленной задачи, выстраивать план (программу) собственной деятельности, анализировать и отбирать необходимую информацию для организации деятельности, оценивать результаты своего труда, организовывать рабочее место.	нирования и организации деятельности по изучению учебной дисциплины, базовыми технологиями самостоятельной работы с различными информационными источниками информации по физике.	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом.

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным:

Уровень сформированности компетенций ОПК-1	Баллы по дисциплине	Критерии оценивания
<i>Высокий</i>	91 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Продвинутый</i>	81 - 90	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Пороговый</i>	60 - 80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Ниже порогового</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
ОПК-1: Способен при-	ЗНАТЬ: физические законы, лежащие в основе функционирования технологических машин и оборудования.	Задание 1 - 5

менять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	УМЕТЬ: применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности.	
	ВЛАДЕТЬ: способами применяя естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам:

Вариант №1

Задание 1. Используя сайт МГТУ, найти учебник: **Т.И. Трофимова Курс физики, год 2012.** Представить правильную библиографическую запись.

Задание 2. При измерении физической величины её истинное значение получить невозможно из-за присутствия всегда погрешностей. Какое значение измеряемой величины при проведении серии измерений принимают за истинное значение?

Варианты ответов:

<i>а).</i> табличное значение	<i>в).</i> сумма значений
<i>б).</i> среднее значение	<i>г).</i> произведение значений

Задание 3. По приведённому на рисунке 1 изображению шкалы штангенциркуля укажите размеры предмета, измеренного этим прибором.

Варианты ответов:

<i>а).</i> 20,0 мм	<i>в).</i> 30,0 мм
<i>б).</i> 20,5 мм	<i>г).</i> 20,4 мм



Рис. 1.

Задание 4. Определите цену деления штангенциркуля, приведённого на рис. 1.

Варианты ответов:

а). 0,1 мм	в) 0,5 мм
б). 1 см	г) 0,05 мм

Задание 5. Предельному значению амперметра $I_{\text{пред.}} = 6 \text{ мА}$, указанному на шкале прибора, соответствует напряжение на шкале прибора $U_{\text{шкалы}} = 75 \text{ мВ}$. Определите внутреннее сопротивление амперметра, на указанном пределе измерения.

Варианты ответов:

а). 0,08 Ом	в) 12,5 Ом
б). 450 Ом	г) 6,9 Ом

Вариант №2

Задание 1. Используя сайт МГТУ найти учебник: **Савельев И.В. Курс физики [В 3 Т.] . Т. 2. – 2008.** Представить правильную библиографическую запись.

Задание 2. Погрешность, которая имеет вероятностный характер, появление которой не может быть предупреждено называется ...

Варианты ответов:

а). систематической	в) грубой
б). инструментальной	г) статистической

Задание 3. Что называется градуировкой электроизмерительного прибора?

Варианты ответов:

а). нанесение на поверхность шкалы отметок, соответствующих определенным значениям измеряемой величины.	в) определение цены деления прибора
б). определение точности измерения прибора	г) определение класса точности прибора

Задание 4. Что называется доверительным интервалом?

Варианты ответов:

а). вероятность события, когда истинное значение измеряемой величины попадает в доверительный интервал	в) средняя квадратичная погрешность среднего арифметического
б). область значений, в которой заключено истинное значение измеряемой величины.	г) функция Гаусса

Задание 5. Цена деления микрометра $C = 0,01$ мм. Укажите точность отсчёта по прибору.

Варианты ответов:

а). 0,01 мм	в) 0,001 мм
б). 0,1 мм	г) 0,005 мм

Вариант №3

Задание 1. Используя сайт МГТУ найти учебник: **Детлаф А.А. Курс физики : учеб. пособие для втузов 2002.** Представить правильную библиографическую запись.

Задание 2. Класс точности амперметра $E_n = 1,0$, максимальная сила тока, отсчитываемая по шкале прибора $I_{max} = 10$ А. Определить инструментальную (приборную) погрешность ΔI амперметра.

Варианты ответов:

а). 0,1 А	в) $\pm 0,1$ А
б). 10 А	г) ± 10 А

Задание 3. Цена деления штангенциркуля $C = 0,1$ мм. Укажите точность отсчёта по прибору.

Варианты ответов:

а). 0,1 мм	в) 0,01 мм
б). 0,05 мм	г) 0,005 мм

Задание 4. На шкале амперметра указан класс точности 0,1. К какому типу приборов относится данный прибор?

Варианты ответов:

а). технические	в) внеклассные
б). прецизионные	г) точные

Задание 5. На шкале амперметра предельное значение силы тока $I_{пред.} = 75$ А, шкала амперметра имеет 150 делений. Определить цену деления прибора.

Варианты ответов:

а). 0,75 А/дел.	в) 2 А/дел.
б). 0,5 А/дел.	г) 0,15 А/дел.

Вариант №4

Задание 1. Используя электронно-библиотечную систему «IPRBooks» найти учебник: **Соболева, В. В. Общий курс физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике.** Представить правильную библиографическую запись.

Задание 2. Приведите формулу для относительной погрешности δ результата серии измерений физической величины.

Варианты ответов:

a). $\delta = \frac{\Delta x}{\langle x \rangle} \cdot 100 \%$	в) $\delta = \frac{\langle x \rangle}{\Delta x} \cdot 100 \%$
б). $\delta = \Delta x \cdot \langle x \rangle$	г) $\delta = \Delta x + \langle x \rangle$

Задание 3. На каком принципе основана работа электроизмерительных приборов магнетозлектрической системы?

Варианты ответов:

a). на взаимодействии двух катушек (рамок), по которым течет ток	в) на взаимодействии тока, протекающего по обмотке подвижной катушки, с магнитным полем постоянного магнита
б). на взаимодействии магнитного поля неподвижной катушки с сердечником из ферромагнитного материала, внесенного в это поле	г) на взаимодействии тока, протекающего по обмотке подвижной катушки, с магнитным полем постоянного магнита

Задание 4. Для оптимизации производственного процесса сборочный конвейер движется так, что закон движения собираемого агрегата имеет вид: $x = At - B \cdot \sin \omega t$, где $A = 0,5$ м, $B = 0,25$ м, $\omega = 2$ с⁻¹. Найдите максимальную скорость агрегата.

Варианты ответов:

a) 1 м/с	в) 0,5 м/с
б). 2 м/с	г) 1,5 м/с

Задание 5. На шкале амперметра указан класс точности 1,0. К какому типу приборов относится данный прибор?

Варианты ответов

a). технические	в) внеклассные
б). прецизионные	г) точные

Вариант № 5

Задание 1. Используя сайт МГТУ найти учебник: **Гнатюк В.С. Опорный конспект лекций по механике, молекулярной физике и термодинамике [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисциплине "Физика" для студентов естеств.-науч. и техн. направлений подгот. и специальностей .** Представить правильную библиографическую запись.

Задание 2. Класс точности вольтметра $E_n = 0,5$, максимальная величина напряжения, отсчитываемая по шкале прибора $U_{max} = 100$ В. Определить инструментальную (приборную) погрешность ΔU вольтметра.

Варианты ответов:

a) 0,5 В	в) 0,05 В
б). $\pm 0,5$ В	г) $\pm 0,05$ В

Задание 3. Скорость собираемого агрегата, движущегося по автоматической линии, изменяется по закону: $v = U \cos \omega t$, где $U = 1$ м/с. Определить расстояние между соседними точками остановки.

Варианты ответов:

а) 0,5 м	в) 1 м
б). 1,5 м	г) 2 м

Задание 4. На каком принципе основана работа электроизмерительных приборов электромагнитной системы?

Варианты ответов:

а). на взаимодействии двух катушек (рамок), по которым течет ток	в) на взаимодействии тока, протекающего по обмотке подвижной катушки, с магнитным полем постоянного магнита
б). на взаимодействии магнитного поля неподвижной катушки с сердечником из ферромагнитного материала, внесенного в это поле	г) на взаимодействии тока, протекающего по обмотке подвижной катушки, с магнитным полем постоянного магнита

Задание 5. Амперметр имеет предел измерения $I_{пред.} = 5 \text{ А}$. . Если максимальная абсолютная погрешность прибора равна $\pm 0,05 \text{ А}$., Определить класс точности прибора

Варианты ответов:

а) 0,5	в) 2,0
б) 1,5	г) 1,0

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
ОПК- 1	
5 баллов «отлично»	90-100 % правильных ответов (4 правильных задания)
4 балла «хорошо»	70-89 % правильных ответов (3 правильных задания)
3 балла «удовлетворительно»	50-69 % (2 правильных задания)
2 балла «неудовлетворительно»	49% и меньше (1 правильное задание или ни одного)

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

Ключи к комплексу заданий по вариантам:

Вариант №1

Задание 1. Индекс ББК: 22.3я 7 Трофимова, Т. И. Курс физики : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 19-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 557, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-9433-5: 510-40.

Задание 2. б). среднее значение.

Задание 3. б) 20,5 мм.

Задание 4. а). 0,1 мм

Задание 5. в) 12,5 Ом.

Вариант №2

Задание 1. **Индекс** **ББК:** 22.3я73+22.33 **Савельев, И. В.**
Курс физики : учеб. пособие для вузов. [В 3 т.]. Т. 2 : Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / И. В. Савельев. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2008. - 467 с. : ил. - (Лучшие классические учебники) (Знание. Уверенность. Успех!) (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0686-9. - ISBN 978-5-8114-0684-5: 350-02.

Задание 2. *з)* статистической.

Задание 3. *а)*). нанесение на поверхность шкалы отметок, соответствующих определенным значениям измеряемой величины.

Задание 4. *б).* область значений, в которой заключено истинное значение измеряемой величины.

Задание 5. *з).* 0,005 мм

Вариант №3

Задание 1. **Индекс** **ББК:** 22.3я73 **Детлаф, А. А.**
Курс физики : учеб. пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 4-е изд., испр. - Москва: Высш. шк., 2002. - 718 с.: ил. - ISBN 5-06-003556-5 : 104-76.

Задание 2. *в)* $\pm 0,1 A$.

Задание 3. *а).* 0,1 мм

Задание 4. *б).* прецизионные

Задание 5. *б).* 0,5 А/дел.

Вариант №4

Задание 1. Соболева, В. В. Общий курс физики [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / В. В. Соболева, Е. М. Евсина. — Электрон. текстовые данные. — Астрахань : Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. — 250 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17058.html>

Задание 2. *а).* $\delta = \frac{\Delta x}{\langle x \rangle} \cdot 100 \%$.

Задание 3. *з)* на взаимодействии тока, протекающего по обмотке подвижной катушки, с магнитным полем постоянного магнита

Задание 4. *а).* 1 м/с

Задание 5. *а).* технические

Вариант № 5

Задание 1. **Индекс ББК:** 22.36я7+22.317я7+22.21я7

Гнатюк, В. С. Опорный конспект лекций по механике, молекулярной физике и термодинамике [Электронный ресурс] : учеб. Пособие по дисциплине «Физика» для студентов Стеств.-науч. и техн. направлений подгот. и специальностей / В. С. Гнатюк, Н. Н. Морозов, З. Ф. Мурашова; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО «Мурман. Гос. техн. ун-т». - Электрон. Текстовые дан. (1 файл : 4,67 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2018. - 243 с.: ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. С экрана. - Имеется печ. Аналог 2018 г. - Библиогр.: с. 243. - ISBN 978-5-86185-961-5.

Задание 2. *б).* $\pm 0,5 B$.

Задание 3. в). 1 м

Задание 4. б).). на взаимодействии магнитного поля неподвижной катушки с сердечником из ферромагнитного материала, внесенного в это поле

Задание 5. з). 1,0