

**Компонент ОПОП «13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность
(профиль) Энергообеспечение в Арктической зоне РФ»
Б1.0.17**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

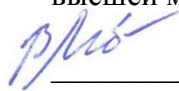
**Дисциплины
(модуля)**

«Дополнительные главы физики»

Разработчик (и):
Гнатюк В.С.
профессор
д.ф.н., доцент

Утверждено на заседании кафедры
высшей математики и физики
протокол № 6 от 19.02.2026 г.

И. о. заведующего кафедрой
высшей математики и физики



В.В. Левитес

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-3 Способен применять соответствующих физико – математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	ИД-5 ОПК-3. Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма	применять названные законы для решения типовых задач	навыками выбора инструментов и методик проведения исследований в названных областях физики с учетом современных тенденций её развития в своей профессиональной деятельности	- комплект заданий для выполнения: лабораторных, практических работ; - расчётно – графическая работа	Результаты текущего контроля
	ИД-6 ОПК-3. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.	законы основ оптики, квантовой механики и атомной физики	применять названные законы для решения типовых задач	навыками выбора инструментов и методик проведения исследований в названных областях физики с учетом современных тенденций её		

				развития в своей профессиональной деятельности.		
ОПК – 6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.	ИД-1 ОПК-6 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	выбирает средства измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники и	выбирать названные средства измерения	навыками применения названных средств измерения на объектах теплоэнергетики и теплотехники.		

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и

				погрешностей. Пр продемонстри рован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

Перечень лабораторных/практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	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.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2. Критерии и шкала оценивания расчётно – графического задания (РГР)

Расчётно – графическое задание, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант РГР.

В баллоне объёмом V находится газ X массой m при температуре T .

Рассматривая газ X как реальный газ, определить:

- 1). внутреннее давление газа;
- 2). давление газа на стенки баллона; сравнить результат с давлением идеального газа при тех же условиях; какую часть давления газа составляет давление, обусловленное силами взаимодействия молекул?
- 3). эффективный диаметр молекулы газа X ; собственный объём молекул; какую часть объёма баллона составляет собственный объём молекул?
- 4). определить внутреннюю энергию газа и сравнить её с внутренней энергией идеального газа при тех же условиях;
- 5). вычислить критическую температуру $T_{кр.}$, критическое давление $P_{кр.}$, критический объём $V_{кр.}$ и критическую плотность $\rho_{кр.}$ газа X .

Числовые значения параметров задачи

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X	N_2	Ar	H_2	воздух	He	O_2	CO_2	Cl_2	N_2	Ar	H_2	воздух	He

$V \cdot 10^{-2}, \text{ м}^3$	2	4	3	4	5	3	4	5	6	5	4	3	2
$m, \text{ кг}$	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,5	0,6	0,2	0,2	0,6	0,1
$T, \text{ К}$	280	290	300	320	350	300	340	300	330	320	300	290	280
№ варианта	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
X	N_2	Ar	H_2	воздух	He	O_2	CO_2	Cl_2	N_2	Ar	H_2	воздух	He
$V \cdot 10^{-2}, \text{ м}^3$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3
$m, \text{ кг}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3
$T, \text{ К}$	350	340	330	320	310	300	290	280	290	300	310	320	330

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Удовлетворительно	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Неудовлетворительно	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

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

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
Зачтено	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Незачтено	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *расчетные задачи*.

Комплект заданий диагностической работы

1	<u>Физический смысл термодинамической температуры</u> А. Функция состояния термодинамической системы Б. Характеризует, приходящуюся на одну степень свободы среднюю кинетическую энергию частиц В. Производная по энергии системы по её энтропии Г. Мера интенсивности теплового движения частиц веществ
2	<u>Физический смысл температуры в статистической физике</u> А. Функция состояния термодинамической системы Б. Характеризует, приходящуюся на одну степень свободы среднюю кинетическую энергию частиц В. Производная по энергии системы по её энтропии Г. Мера интенсивности теплового движения частиц веществ
3	<u>Укажите значение абсолютного нуля температуры в градусах Цельсия</u> А. 0 Б. - 273 В. - 120 Г. - 500
4	<u>Укажите уравнение, описывающее состояние реального газа</u> А. Уравнение Ван – дер - Ваальса Б. Уравнение Клаузиуса В. Уравнение Менделеева - Клапейрона Г. Уравнение Максвелла
5	<u>Укажите от чего зависит внутренняя энергия реального газа</u> А. От температуры и объёма Б. Только от температуры В. От температуры и давления Г. От давления и объёма
6	<u>В чём проявляется эффект Джоуля – Томсона</u> А. Изменение объёма реального газа при изменении его температуры и без совершения внешней работы Б. Изменение температуры реального газа при изменении его объёма без теплообмена и без совершения внешней работы В. Совершение работы газом при изменении его объёма Г. Изменение давления газа при изменении его температуры
7	<u>От чего зависит коэффициент поверхностного натяжения жидкости?</u> А. Только от температуры. Б. Только от химического состава жидкости. В. От плотности жидкости. Г. От химического состава жидкости и температуры
8	<u>Как называется порядок в расположении частиц кристаллической решётки?</u> А. Ближний порядок. Б. Хаос

	В. Дальний порядок Г. Средний порядок
9	<u>Чему равна теплоёмкость твёрдого тела с атомной кристаллической решёткой?</u> А. $3R$ Б. R В. $\frac{1}{2}R$ Г. $\frac{3}{2}R$
10	<u>Какой процесс называется фазовым превращением?</u> А. Процесс, в результате которого свойства тела меняются плавно Б. Процесс, в результате которого свойства тела меняются скачком В. Процесс, в результате которого свойства тела не меняются Г. Круговой процесс