

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ
Физико-технический факультет
Кафедра теплофизики и технической физики



ПРОГРАММА ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ФИЗИКИ РЕАЛЬНОГО ГАЗА И ЖИДКОСТИ»

ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
«6В05303 – Техническая физика»

Курс – 3
Семестр – 2
Количество кредитов – 6
Отделение – русское

Алматы, 2025

ПРОГРАММА
итогового контроля (экзамена)
по дисциплине «Основы физики реального газа и жидкости»

Форма проведения итогового экзамена – устная (ответы на вопросы), офлайн.

Экзамен проводится по расписанию, размещенному в системе «Универ».

Оценка полученных результатов:

1. Оценка общего задания – 100 баллов
2. При оценке учитывается полнота и правильность ответа на экзаменационные вопросы, а также ответы на дополнительные вопросы, задаваемые членами экзаменационной комиссии.
3. Время на выставление баллов в аттестационную ведомость за устный экзамен – 48 часов.

Экзаменационные вопросы составлены по следующим темам:

- 1 Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовая диаграмма. Условия фазового равновесия
- 2 Термодинамические потенциалы. Соотношения Максвелла
- 3 Фазовые переходы первого и второго рода
- 4 Уравнение состояния вещества и его роль в науке. Жидкое состояние вещества. Уравнение состояния жидкостей
- 5 Расчет постоянных σ и ϵ
- 6 Отступления от законов идеального газа. Изотермы Эндрюса
- 7 Применение принципа подобия для расчета физико-химических свойств
- 8 Элементарный вывод уравнения Ван-дер-Ваальса. Анализ уравнения Ван-дер-Ваальса
- 9 Расчет постоянных a и b
- 10 Растянутая жидкость
- 11 Критическое состояние вещества. Связь между критическими параметрами и постоянными в уравнении Ван-дер-Ваальса
- 12 Расчет критических параметров и коэффициента сжимаемости в критической точке
- 13 Определение критических параметров
- 14 Свойства вещества в критическом состоянии. Отступления уравнения Ван-дер-Ваальса от эксперимента
- 15 Аддитивный расчет критических параметров на основе экспериментальных значений некоторых физических и химических величин
- 16 Термодинамическая поверхность реального газа
- 17 Уравнение Ван-дер-Ваальса в приведенных переменных. Закон соответственных состояний
- 18 Расчет теплоты испарения вещества
- 19 Обзор некоторых уравнений состояния реального газа
- 20 Вывод уравнения состояния реального газов и жидкостей методом статистической суммы
- 21 Причины возникновения межмолекулярных сил. Составляющие сил межмолекулярного взаимодействия. Связь между силой и потенциалом межмолекулярного взаимодействия
- 22 Применение метода статистической суммы для получения выражения для второго вириального коэффициента
- 23 Простейшие потенциалы межмолекулярного взаимодействия
- 24 Уравнение Эйринга

- 25 Расчет коэффициентов переноса для потенциала Леннарда-Джонса
- 26 Уравнение состояния Леннарда-Джонса и Девоншайра
- 27 Уравнение состояния в вириальной форме. Второй вириальный коэффициент для потенциала Леннарда-Джонса
- 28 Вывод уравнения состояния методом теоремы вириала
- 29 Расчет второго и третьего вириальных коэффициентов, а также коэффициента сжимаемости для газов
- 30 Третий вириальный коэффициент. Вириальное уравнение по степеням давления. Экспериментальное определение второго вириального коэффициента
- 31 Определение силовых параметров модельных потенциалов из данных по второму вириальному коэффициенту
- 32 Определение второго и третьего вириальных коэффициентов для смеси газов

Учебно-методическая литература по дисциплине

1. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика: учеб. пособие для вузов. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 480 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Молекулярная физика и термодинамика. Том 1. – СПб. [и др.]: Лань, 2019. – 432 с.
3. Иродов Е.И. Физика макросистем. Основные законы. – М.: Лаб. знаний, 2019. – 207 с.
4. Павлов А.М., Физика реальных газов и жидкостей: учебное пособие. – Алматы: CyberSmith, 2021. – 236 с.
5. Баранов А.В. Механика жидкости и газа: учебное пособие. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. – 176 с.

РУБРИКАТОР КРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина: Основы Физики реального газа и жидкости. Форма: Стандартный устный/офлайн.
Платформа: система Univer

№		ДЕСКРИПТОРЫ				«Неудовлетворительно»	
		«Отлично»	«Хорошо»	50-69 баллов	25-49 баллов		
Критерий	Балл	90-100 баллов	70-89 баллов	50-69 баллов	25-49 баллов	0-24 баллов	«Неудовлетворительно»
1.	Знание и понимание теории и концепции курса	На вопросы даны исчерпывающие ответы, проиллюстрированные наглядными примерами там, где это необходимо; Ответы изложены грамотным научным техническим языком, все физико-технические термины и понятия употреблены корректно и раскрыты верно.	На вопросы даны в целом верные ответы, но с отдельными неточностями, не носящими принципиального характера. Не все физико-технические термины употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения и грамматические / стилистические погрешности изложения. Ответы не проиллюстрированы примерами в должной мере.	Ответы на вопросы носят фрагментарный характер, верные выводы перемежаются с неверными. Упущены содержательные блоки физико-технического профиля, необходимые для полного раскрытия темы. Студент в целом ориентируется в тематике учебного курса, но испытывает проблемы с раскрытием конкретных вопросов.	Ответы не соответствуют содержанию вопросов. Ключевые для учебного курса понятия, содержащиеся в вопросах, трактуются ошибочно.	Ответы на вопросы отсутствуют; обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала. Нарушение Правил проведения итогового контроля.	
2.	Применение избранной методологии и технологии к	Технология и методология курса применяются с глубиной	Методология курса и знания, полученные студентом слабо интегрирована и	Инструменты курса используются поверхностно, отличаются малой	Некорректно применяет существенную часть дисциплины	Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений;	

<p>конкретным прикладным задачам</p>	<p>содержательностью с учетом специфики направления подготовки обучающихся; научные физические понятия свободно применяются к поставленной задаче с последующим логичным и доказательным раскрытием основной проблемы.</p>	<p>адаптированы к решению конкретных практических задач, предложенных в экз. билете; знания студента адаптированы; ответы отличаются слабой структурированностью, в ответе имеют место несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу.</p>	<p>содержательностью, имеются неточности при ответе, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, отсутствует представление о межпредметных связях.</p>	<p>естественнознание, допускает существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно, на большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>	<p>при ответе (на один вопрос) допускает более 3–4 грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи ИПС; полностью не усвоил материал. Нарушение Правил проведения итогового контроля.</p>
<p>3. Оценивание и анализ применимости выбранной методики к предложенной практической задаче, обоснование полученного результата</p>	<p>Наличие способности к интеграции, обоснованности и анализу методов и технологий по определенной теме, структурированию ответа, к анализу 5 положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу экзаменационного билета, ответы иллюстрируются примерами и наглядными материалами, в том</p>	<p>Интеграция и анализ применения методов и технологий курса с последующим использованием наглядных материалов для закрепления своих рассуждений посредством употребления научно-технических терминов с допущением незначительных ошибок при воспроизведении знаний; анализ 3-4 положений существующих теорий, научных школ,</p>	<p>Поверхностное обоснование закономерностей и принципов физических явлений, слабое применение основного объема материала в соответствии с программой обучения с затруднениями при его самостоятельном воспроизведении и требовании наводящих вопросов.</p>	<p>Отсутствие обоснованности и анализа применения методов и технологий курса, проявление затруднения при предоставлении ответов на вопросы воспроизводящего характера.</p>	<p>Отсутствие способности применять методологию курса при приведении примеров, использовании наглядных материалов; Нарушение Правил проведения итогового контроля.</p>

	числе из собственной практики обучающегося; демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию.	направлений по вопросу экзаменационного билета.		
--	---	---	--	--

Формула расчета итоговой оценки:

Итоговая оценка (ИО) = $(B1+B2+B3) / 3K$, где **B** – баллы по критерию, **K** – общее количество критериев.

Пример расчета итогового балла письменного/устного экзаменов

№	Балл	«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
		90-100 баллов	70-89 баллов	50-69 баллов	25-49 баллов
	Критерий				0-24 баллов
1.	Критерий 1	100			
2.	Критерий 2		75		
3.	Критерий 3			60	
	Итоговый балл	100	75	60	100 + 75 + 60 = 235
					235 / 3 критерия = 78,3
					Итоговый балл = 78

Формула расчета итоговой оценки:

Итоговая оценка (ИО) = $(Б1+Б2+Б3) / 3 К$, где **Б** – баллы по критерию, **К** – общее количество критериев.

Исходя из полученного при расчете балла, мы можем сопоставить оценку со шкалой оценивания.

78 баллов находятся в диапазоне от 70 баллов до 89 баллов, что соответствует категории «Хорошо» в соответствии со шкалой оценивания.

Таким образом, при данном расчете письменная (устная) работа будет оценена на **78 баллов «Хорошо»** в соответствии с балльно-рейтинговой буквенной системой оценки учета учебных достижений, обучающихся с переводом их в традиционную шкалу оценок и ECTS.

Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений, обучающихся с переводом их в традиционную шкалу оценок и ECTS

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	Хорошо
B+	3,33	85-89	
B	3,0	80-84	Удовлетворительно
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	Неудовлетворительно
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
FX	0,5	25-49	Неудовлетворительно
F	0	0-24	