

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

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

Литература: основная, дополнительная.

33. Гиршфельдер Дж., Кертисс Ч., Берд Р. Молекулярная теория газов и жидкостей. – М.: ИЛ, 1961. – 930 с.
34. Мейсон Э., Спирлинг Т. Вириальное уравнение состояния. – М.: Мир, 1972. – 280 с.
35. Френкель Я.И. Кинетическая теория жидкостей. – М.: Изд-во АН СССР, 1977. – 592 с.
36. Каплан И.Г. Введение в теорию межмолекулярного взаимодействия. – М.: Наука, 1982. – 311 с.
37. Сборник задач по общему курсу физики. В 5 кн. Кн. II. Термодинамика и молекулярная физика / Гинзбург В.Л., Левин Л.М., Сивухин Д.В., Яковлев И.А.; под ред. Д.В. Сивухина. – 5-е изд., стер. – М.: ФИЗМАТЛИТ; ЛАНЬ, 2006. – 176 с.
38. Корзун И.Н., Поярков И.В. Физика реального газа и жидкости. – Алматы: Қазак университеті, 1999. – 143 с.
39. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. – Сп-б.: Изд. «Лань», 2008. – 484 с.
40. Матвеев А.Н. Молекулярная физика: Учеб. пособие для студентов вузов. – 4-е изд. – СПб. [и др.]: Лань, 2010. – 364 с.
41. Савельев И.В. Курс общей физики. Молекулярная физика и термодинамика. Том 1. – СПб. [и др.]: Лань, 2019. – 432 с.
42. Иродов Е.И. Физика макросистем. Основные законы. – М.: Лаб. знаний, 2019. – 207 с.

Исследовательская инфраструктура

Лабораторные занятия будут проводиться в 249 аудитории физико-технического факультета КазНУ им. аль-Фараби

Профессиональные научные базы данных

1. www.thermalfluidscentral.org
2. <https://webbook.nist.gov/chemistry/>

Интернет-ресурсы

1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru>
2. <https://open.umn.edu/opentextbooks>
3. <http://www.kayelaby.npl.co.uk/>

РУБРИКАТОР КРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина: Основы реального газа и жидкостей. **Форма:** Стандартный устный/офлайн.

Платформа: система Univer

№	Критерий	ДЕСКРИПТОРЫ				
		«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»	
		90-100 баллов	70-89 баллов	50-69 баллов	25-49 баллов	0-24 баллов
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 глубокой	Методология курса и знания, полученные студентом слабо интегрирована и	Инструменты курса используются поверхностно, отличаются малой	Некорректно применяет сущностную часть дисциплины	Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений;

	конкретным прикладным задачам	содержательностью с учетом специфики направления подготовки обучающихся; научные физические понятия свободно применяются к поставленной задаче с последующим логичным и доказательным раскрытием основной проблемы.	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.	содержательностью, имеются неточности при ответе, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность предоставляемого материала, отсутствует представление о межпредметных связях.	естествознания, 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.	при ответе (на один вопрос) допускает более 3–4 грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи ППС; полностью не усвоил материал. Нарушение Правил проведения итогового контроля.
3.	Оценивание и анализ применимости выбранной методики к предложенной практической задаче, обоснование полученного результата	Наличие способности к интеграции, обоснованности и анализу методов и технологии по определенной теме, структурированию ответа, к анализу 5 положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу экзаменационного билета, ответы иллюстрируется примерами и наглядными материалами, в том	Интеграция и анализ применения методов и технологии 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,	Поверхностное обоснование закономерностей и принципов физических явлений, слабое применение основного объема материала в соответствии с программой обучения с затруднениями при его самостоятельном воспроизведении и требованием наводящих вопросов.	Отсутствие обоснованности и анализа применения методов и технологии курса, проявление затруднения при предоставлении ответов на вопросы воспроизводящего характера.	Отсутствие способности применять методологию курса при приведении примеров, использовании наглядных материалов; Нарушение Правил проведения итогового контроля.

		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) = (Б1+Б2+Б3) / ЗК, где Б – баллы по критерию, К – 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	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	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	Удовлетворительно
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	Неудовлетворительно
FX	0,5	25-49	
F	0	0-24	