

СИЛЛАБУС
Весенний семестр 2023-2024 учебного года
Образовательная программа «БВ05303 – Техническая физика»

ID и наименование дисциплины	Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	Кол-во кредитов			Общее кол-во кредитов	Самостоятельная работа обучающегося под руководством преподавателя (СРОП)
		Лекции (Л)	Практ. занятия (ПЗ)	Лаб. занятия (ЛЗ)		
101235 Основы физики реального газа и жидкости	Количество СРО 6.	3	3	3	9	Количество СРОП 7.

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ

Формат обучения	Цикл, компонент	Типы лекций	Типы практических занятий	Форма и платформа итогового контроля
Офлайн	Базовый, вузовский компонент	Информационная, проблемная, аналитическая лекция	Решение задач, выполнение лабораторных работ	Устно, система «Univer»
Лектор	Айткожаев Абдуает Заитович, к.ф.-м.н., ст. преподаватель КТТФ			
e-mail:	ajtkozhaev@inbox.ru			
Телефон:	8(727) 377-34-08 вн.: 1500			
Ассистент	Федоренко Ольга Владимировна, к.ф.-м.н., доцент КТТФ			
e-mail:	Olga.Fedorenko@kaznu.edu.kz			
Телефон:	8(727) 377-34-08 вн.: 1500			
Ассистент	Алдиярова Алия Несипбековна, магистр, преподаватель КТТФ			
e-mail:	aliya.aldiyarova14@gmail.com			
Телефон:	8(727) 377-34-08 вн.: 1500			

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины	Ожидаемые результаты обучения (РО)	Индикаторы достижения РО (ИД)
Формирование знаний об основах физики реального газа и жидкости, о силах и потенциалах межмолекулярного взаимодействия, об уравнениях состояния реального газа и жидкости, о фазовых превращениях и явлениях переноса.	1. Демонстрировать знание основных методов исследования, фундаментальных понятий, определений и моделей, используемых в физике реального газа и жидкости.	1.1 Объясняет физический механизм явлений, происходящих в реальных газах и жидкостях.
		1.2 Обсуждает основы термодинамики равновесных процессов, явления переноса, модели реальных газов и жидкостей, фазовые переходы.
		1.3 Формулирует постановку и методику проведения экспериментального исследования физических явлений и процессов, происходящих в реальных газах и жидкостях, на основе знаний универсальных законов молекулярной физики и термодинамики.
	2. Применять физические понятия и законы для оценки и прогнозирования поведения реальных газов и жидкостей	2.1 Анализирует изменение термодинамических параметров в рассматриваемых процессах.
		2.2 Решает типовые задачи с применением основных законов и методов термодинамики и статистической физики.
		2.3 Делает выводы на основе экспериментальных данных.
3. Анализировать относящиеся к дисциплине методики и технологии при решении физических задач и выполнении лабораторных заданий	3.1 Применяет и сравнивает методы измерения основных макропараметров молекулярных систем.	

		3.2 Интерпретирует закономерности, получаемые при решении типовых задач и выполнении лабораторных заданий.
		3.3 Сравнивает результаты экспериментальной и теоретической естественнонаучной информации, полученной при изучении различных явлений.
	4. Владеть статистическими и термодинамическими подходами для описания реальных газов и жидкостей	4.1 4.1 Применяет основные законы физики реального газа и жидкости к анализу конкретных явлений, в которых силы межмолекулярного взаимодействия играют важную роль.
		4.2 Обсуждает изопараметрические кривые реального газа, особенно для уравнения Ван-дер-Ваальса, обосновывает температурную зависимости второго вириального коэффициента для простейших потенциалов межмолекулярного взаимодействия, дает оценку кривых фазового превращения однокомпонентного вещества.
		4.3 Оценивает потенциалы межмолекулярного взаимодействия, основные положения статистической теории плотных газов и жидкостей.
		4.4 Обосновывает методы получения уравнений состояния для реального газа и жидкости и наиболее распространенные формы этих уравнений, основные закономерности фазовых превращений.
	5. Оценивать структуру и математическую форму основных уравнений физики реального газа и жидкости	5.1 Обосновывает особенности использования основных уравнений физики реального газа и жидкости при описании различных явлений.
		5.2 Делает оценку решения основных уравнений и закономерностей физики реального газа и жидкости для реальных процессов с учетом начальных условий и некоторых допущений.
Пререквизиты	Механика, Молекулярная физика, Математика, Теоретическая физика	
Постреквизиты	Течение вязкой жидкости, Прикладная теплофизика, Теория теплопроводности, Теплофизические свойства веществ при низких температурах	
Учебные ресурсы	Литература: основная, дополнительная.	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гиршфельдер Дж., Кертисс Ч., Берд Р. Молекулярная теория газов и жидкостей. – М.: ИЛ, 1961. – 930 с. 2. Мейсон Э., Спирлинг Т. Вириальное уравнение состояния. – М.: Мир, 1972. – 280 с. 3. Френкель Я.И. Кинетическая теория жидкостей. – М.: Изд-во АН СССР, 1977. – 592 с. 4. Каплан И.Г. Введение в теорию межмолекулярного взаимодействия. – М.: Наука, 1982. – 311 с. 5. 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. 6. Корзун И.Н., Поярков И.В. Физика реального газа и жидкости. – Алматы: Қазақ университеті, 1999. – 143 с. 7. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. – Сп-б.: Изд. «Лань», 2008. – 484 с. 8. Матвеев А.Н. Молекулярная физика: Учеб. пособие для студентов вузов. – 4-е изд. – СПб. [и др.]: Лань, 2010. – 364 с. 9. Савельев И.В. Курс общей физики. Молекулярная физика и термодинамика. Том 1. – СПб. [и др.]: Лань, 2019. – 432 с. 10. Иродов Е.И. Физика макросистем. Основные законы. – М.: Лаб. знаний, 2019. – 207 с. <p>Исследовательская инфраструктура Лабораторные занятия будут проводиться в 243 аудитории физико-технического факультета КазНУ им. аль-Фараби</p> <p>Профессиональные научные базы данных</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. www.thermalfluidscentral.org 2. https://webbook.nist.gov/chemistry/ <p>Интернет-ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://elibrary.kaznu.kz/ru 2. https://open.umn.edu/opentextbooks 3. http://www.kayelaby.npl.co.uk/
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Академическая политика дисциплины</p>	<p>Академическая политика дисциплины определяется <u>Академической политикой и Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби</u>. Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p>Интеграция науки и образования. Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРО, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий и заданий.</p> <p>Посещаемость. Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p> <p>Академическая честность. Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.</p> <p>Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют <u>«Правила проведения итогового контроля»</u>, <u>«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»</u>, <u>«Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований»</u>. Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p>Основные принципы инклюзивного образования. Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающимся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни.</p> <p>Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по e-mail Olga.Fedorenko@kaznu.kz.</p>
<p>ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ</p>	

Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений				Методы оценивания															
Оценка	Цифровой эквивалент баллов	Баллы, % содержание	Оценка по традиционной системе	<p>Критериальное оценивание – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.</p> <p>Формативное оценивание – вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.</p> <p>Суммативное оценивание – вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины. Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРО. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения.</p>															
A	4,0	95-100	Отлично			<p>Формативное и суммативное оценивание</p>													
A-	3,67	90-94																	
B+	3,33	85-89	Хорошо			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Самостоятельная работа</th> <th>Баллы % содержание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Самостоятельная работа</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Работа на практических занятиях</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Работа на лабораторных занятиях</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Контрольная работа</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Итоговый контроль (экзамен)</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>ИТОГО</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		Самостоятельная работа	Баллы % содержание	Самостоятельная работа	25	Работа на практических занятиях	15	Работа на лабораторных занятиях	15	Контрольная работа	5	Итоговый контроль (экзамен)	40
Самостоятельная работа	Баллы % содержание																		
Самостоятельная работа	25																		
Работа на практических занятиях	15																		
Работа на лабораторных занятиях	15																		
Контрольная работа	5																		
Итоговый контроль (экзамен)	40																		
ИТОГО	100																		
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																	
FX	0,5	24-49	Неудовлетворительно																
F	0	0-24																	

Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.

Неделя	Название темы	Кол-во часов	Макс. балл
МОДУЛЬ 1			
1	Л 1. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовая диаграмма. Условия фазового равновесия	2	
	СЗ 1. Термодинамические потенциалы. Соотношения Максвелла	2	
	ЛЗ 1. Вводное занятие.	2	
2	Л 2. Фазовые переходы первого и второго рода	2	
	СЗ 2. Термодинамические потенциалы. Соотношения Максвелла	2	5
	ЛЗ 2. Выполнение задания.	2	5
	СРОП 1. Консультации по выполнению СРО 1	2	
3	Л 3. Фазовые переходы первого и второго рода	2	
	СЗ 3. Решение задач на применение уравнения Клапейрона-Клаузиуса	2	5
	ЛЗ 3. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ.	2	5
	СРО 1. Растянутая жидкость (доклад с презентацией)	2	7
4	Л 4. Отступления от законов идеального газа. Изотермы Эндрюса	2	
	СЗ 4. Расчет постоянных σ и ϵ	2	5
	ЛЗ 4. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ.	2	5
	СРОП 2. Консультации по выполнению СРО 2	2	
5	Л 5. Элементарный вывод уравнения Ван-дер-Ваальса. Анализ уравнения Ван-дер-Ваальса	2	
	СЗ 5. Применение принципа подобия для расчета физико-химических свойств	2	5
	ЛЗ 5. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ.	2	5
	СРО 2. Определение критических параметров (доклад с презентацией)	2	7
МОДУЛЬ 2			
6	Л 6. Критическое состояние вещества. Связь между критическими параметрами и постоянными в уравнении Ван-дер-Ваальса	2	
	СЗ 6. Расчет постоянных a и b	2	5
	ЛЗ 6. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ.	2	5
	СРОП 3. Консультации по выполнению СРО 3	2	
7	Л 7. Свойства вещества в критическом состоянии. Отступления уравнения Ван-дер-Ваальса от эксперимента	2	
	СЗ 7. Расчет критических параметров и коэффициента сжимаемости в критической точке. Контрольная работа № 1	2	10
	ЛЗ 7. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ.	2	10

	СРО 3. Термодинамическая поверхность реального газа (доклад с презентацией). Коллоквиум № 1.	2	7/9
Рубежный контроль 1			100
8	Л 8. Уравнение Ван-дер-Ваальса в приведенных переменных. Закон соответственных состояний	2	
	СЗ 8. Аддитивный расчет критических параметров на основе экспериментальных значений некоторых физических и химических величин	2	
	ЛЗ 8. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ.	2	
	СРОП 4. Консультации по выполнению СРО 4	2	
9	Л 9. Обзор некоторых уравнений состояния реального газа	2	
	СЗ 9. Расчет теплоты испарения вещества	2	4
	ЛЗ 9. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ.	2	4
	СРО 4. Решение задач на применение уравнения Ван-дер-Ваальса (задачи)	2	7
МОДУЛЬ 3			
10	Л 10. Причины возникновения межмолекулярных сил. Составляющие сил межмолекулярного взаимодействия. Связь между силой и потенциалом межмолекулярного взаимодействия	2	
	СЗ 10. Теплота изменения агрегатного состояния (теплоты, испарения, сублимации и плавления)	2	4
	ЛЗ 10. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ	2	4
	СРОП 5. Консультация по выполнению СРО 5.	2	
11	Л 11. Простейшие потенциалы межмолекулярного взаимодействия	2	
	СЗ 11. Вязкость газов	2	4
	ЛЗ 11. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ.	2	4
	СРО 5. Расчет коэффициентов переноса для потенциала Леннарда-Джонса (решение задач по вариантам)	2	7
12	Л12. Простейшие потенциалы межмолекулярного взаимодействия	2	
	СЗ 12. Вязкость жидкостей		4
	ЛЗ 12. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ.	2	4
	СРОП 6. Консультация по выполнению СРО 6.	2	
13	Л 13. Уравнение состояния в вириальной форме. Второй вириальный коэффициент для потенциала Леннарда-Джонса	2	
	СЗ 13. Диффузия газов	2	4
	ЛЗ 13. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ.	2	4
	СРО 6. Расчет второго и третьего вириальных коэффициентов, а также коэффициента сжимаемости для газов (решение задач по вариантам)	2	7
14	Л 14. Третий вириальный коэффициент. Вириальное уравнение по степеням давления. Экспериментальное определение второго вириального коэффициента	2	
	СЗ 14. Диффузия в жидкостях	2	4
	ЛЗ 14. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ.	2	4
	СРОП 7. Консультация по выполнению СРО 7.	2	
15	Л 15. Определение второго и третьего вириальных коэффициентов для смеси газов	2	
	СЗ 15. Теплопроводность газов	2	4
	ЛЗ 15. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ.	2	4
	СРО 7. Коллоквиум № 2.	2	9
16	Л 16. Определение силовых параметров модельных потенциалов из данных по второму вириальному коэффициенту. Об ассоциациях молекул		
	СЗ 16 Теплопроводность жидкостей. Контрольная работа № 2		7
	ЛЗ 16. Выполнение задания. Анализ, обсуждение, сдача предыдущих работ.		7
Рубежный контроль 2			100
Итоговый контроль (экзамен)			100
ИТОГО за дисциплину			100

Декан _____ Бейсен Н.Ә.

Заведующий кафедрой _____ Болегенова С.А.

Лектор _____ Айткожаев А.З.