

СИЛЛАБУС

Осенний семестр 2024-2025 учебного года

Образовательная программа «6В07105– Материаловедение и технология новых материалов»

ID и наименование дисциплины	Самостоятельная работа обучающегося (СРС)	Кол-во кредитов			Общее кол-во кредитов	Самостоятельная работа обучающегося под руководством преподавателя (СРСП)
		Лекции (Л)	Семинарские занятия (СЗ)	Лаб. занятия (ЛЗ)		
3093 Физика твердого тела	2	3	6	0	6	6
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ						
Формат обучения	Цикл, компонент	Типы лекций	Типы практических занятий	Форма и платформа итогового контроля		
Оффлайн	Базовые	информационное, обзорное	Решение задач	Традиционно письменно /оффлайн		
Лектор - (ы)	Накысбеков Жасулан Турсынкалиевич, и.о. доцента, PhD					
e-mail:	jhasulan@list.ru					
Телефон:	+77073794435					
Ассистент- (ы)	Нурболат Шырын, ст.преподаватель					
e-mail:	shyryn.nurbolat@kaznu.edu.kz					
Телефон:	+7 702 350 5994					
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ						
Цель дисциплины	Ожидаемые результаты обучения (РО)		Индикаторы достижения РО (ИД)			
Цель дисциплины: изучение современных концепций физики конденсированного состояния. В рамках дисциплины будут рассмотрены: классификация твердого тела по структуре и свойствам, моно- и поликристаллы, химические связи в твердых телах, электропроводность металлов, свободный электронный газ, модель почти свободных электронов, теорема Блоха, зонная теория в твердых телах. теплоемкость и явление сверхпроводимости.	1. Понимать структуру твердого тела		1.1 Понимает понятие элементарной ячейки, знает их типы и умеет ее выбирать.			
	2. Анализировать физические процессы, происходящих при взаимодействии электромагнитной волны с кристаллом		1.2 Знает понятие обратного пространства и умеет использовать его в физических моделях.			
	3. Овладеть механизмами образования химических связей в твердом теле		2.1 Понимает процессы, которые происходят, когда электромагнитная волна падает на объект			
	4. Оценивать электрические свойства твердого тела		2.2 Умеет применять взаимодействия электромагнитной волны с кристаллом при изучении структуры.			
	5. Анализировать динамику твердого тела		3.1 Понимает механизмы образования химических связей в твердом теле и умеет их различать.			
			3.2 Может использовать физические модели для расчета энергии связи			
			4.1 Рассчитывает электропроводность по теориям Друде и Ферми			
			4.2 Рассчитывает электронные свойства кристалла с помощью уравнения Шредингера			
			4.3 Может вывести энергетические зоны с помощью волновой функции электрона			
			5.1 Описывает колебания одноатомных и двухатомных цепей в гармоническом приближении			

		<p>5.2 Описывает теплоемкости твердого тела с помощью модели квантового гармонического осциллятора.</p> <p>5.3 Умеет описывать отклонения кристаллической структуры от идеального состояния и акцентировать внимание на их влиянии на физические свойства.</p>
Пререквизиттер	Физика 1/ Физика 2/ Математика 1 /Математика 2	
Постреквизиттер	Новые и композиционные материалы/Основы нанотехнологий	
Оку ресурстары	<p>Литература: Основное: 1. Киттель С. Введение в физику твердого тела. Мир. – 1986. 2. Физика конденсированного состояния: учебное пособие / Н.И. Филимонова, Р.П. Дикарева. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016.-136 с. 3. Физика твердого тела : учеб, пособие для вузов / А. С. Василевский. — М. : Дрофа, 2022. — 206, [2] с. : ил.</p> <p>Дополнительное: 1. Гур гов В.А., Осауленко Р.Н. Физика твердого тела для инженеров: учеб, пособие. Издание 2-е, доп. - М.: Техносфера, 2022. - 560 с. ISBN 978-5-94836-327-1 2. Бондарев, Б. В. Курс общей физики : в 3 кн. Книга 3. Термодинамика. Статистическая физика. Строение вещества : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирын. — 2-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2015. — 369 с. — Серия : Бакалавр. Углубленный курс.</p> <p>Исследовательская инфраструктура 1. Лаборатория рентгеноструктурного анализа, 110 каб 2. Лаборатория СЗМ, 308 каб</p> <p>Профессиональные научные базы данных 1. https://www.springer.com/journal/11451/ 2. https://www.fkf.mpg.de/66202/Database</p> <p>Интернет-ресурсы 1. http://elibrary.kaznu.kz/ru 2. https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc21_ph21/preview 3. https://kazneb.kz/</p> <p>Программное обеспечение не требуется</p>	
Академическая политика дисциплины	<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. 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</p>	

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.

Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ e-mail jhasulan@list.ru **87073794435** либо посредством видеосвязи в MS Teams <https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aEJJqwli4tHzgbKem46BAuTIENIVo7n2At5xZOVjxZhk1%40thread.tacv2/conversations?groupId=f39c7c30-d180-4b4b-8530-b357683bed3b&tenantId=b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b>.

Интеграция MOOC (massive open online course). В случае интеграции MOOC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на MOOC. Сроки прохождения модулей MOOC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.

ВНИМАНИЕ! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в MOOC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.

ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ

Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений				Методы оценивания															
Оценка	Цифровой эквивалент баллов	Баллы, % содержание	Оценка по традиционной системе																
A	4,0	95-100	Отлично	<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-	3,67	90-94																	
B+	3,33	85-89				Хорошо	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Формативное и суммативное оценивание</th> <th>Баллы % содержание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Активность на лекциях</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Работа на практических занятиях</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Самостоятельная работа</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Проектная и творческая деятельность</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Итоговый контроль (экзамен)</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>ИТОГО</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание	Активность на лекциях	0	Работа на практических занятиях	70	Самостоятельная работа	30	Проектная и творческая деятельность	0	Итоговый контроль (экзамен)
Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание																		
Активность на лекциях	0																		
Работа на практических занятиях	70																		
Самостоятельная работа	30																		
Проектная и творческая деятельность	0																		
Итоговый контроль (экзамен)	40																		
ИТОГО	100																		
B	3,0	80-84	Удовлетворительно																
B-	2,67	75-79																	
C+	2,33	70-74																	
C	2,0	65-69																	
C-	1,67	60-64																	
D+	1,33	55-59	Неудовлетворительно																
D	1,0	50-54																	

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

Неделя/ дата	Название темы (лекции, практического занятия, СРС)	Кол-во часов	Максимальный балл
МОДУЛЬ 1 Структура и связь твердого тела			
1	Л 1 Кристаллические решетки. Конденсированное состояние, определение твердого тела. Классификация твердого тела по структуре и свойствам. Понятие трансляционной симметрии.	2	
	СЗ 1 «Пространственная решетка и базис. Элементарные и примитивные ячейки. Операции точечной симметрии»	4	10
2	Л 2 Классификация твердого тела по структуре. Условие выбора решеток Бравэ. Кристаллографические классы и системы (сингонии).	2	
	СЗ 2 Направление плоскостей в кристаллах. Определение направлений и узлов в элементарной ячейке	4	10

3	Л 3 Взаимодействие кристалла с электромагнитными волнами. Обратная решетка. Векторы обратной решетки. Условие Брэгга для дифракции в кристаллах.	2	
	СЗ 3 Атомный фактор и структурный фактор рассеяния	4	10
	СРСП 1 Консультации по выполнению СРС 1.		
4	Л 4 Слабая химическая связь в твердых телах Природа межатомного притяжения и отталкивания. Силы Ван-дер-Ваальса- Лондона.	2	
	СЗ 4 Решение задач по определению потенциалов диполь-дипольного взаимодействия	4	10
5	Л 5 Сильные химические связи в твердых телах. Ионная связь. Полная энергия ионных кристаллов, энергия Моделунга. Ковалентная, резонансная, и водородоподобные связи.	2	
	СЗ 5 Решение задач по определению энергии связи	4	10
	СРС 1 Индексы узлов, направлений и плоскостей, устно		30
МОДУЛЬ 2 Электронная структура твердых тел			
6	Л 6 Свободный электронный газ в металлах. Электропроводность металлов. Эффект Холла. Электронная теплоемкость	2	
	СЗ 6 Решение задач по определению электропроводности	4	10
	СРСП 2 Консультации по выполнению СРС 1		
7	Л 7 Ферми газ свободных электронов. Одномерное состояние. Энергия Ферми. Функция Ферми-Дирака.	2	
	СЗ 7 Решение задач по определению энергии Ферми	4	10
	СРСП 3 Консультации по выполнению СРС 1		
1 Рубежный контроль			
8	Л 8 Модель свободных электронов. Отличие свободного электрона от Ферми газа	2	
	СЗ 8 Решение задач по определению энергии электрона	4	5
9	Л 9 Модель почти свободных электронов. Теорема Блоха и свойства электронного квазимпульса. Зоны Бриллюэна. Приближение слабой связи электрона с ионной сеткой	2	
	СЗ 9 Решение задач по определению электронного квазимпульса	4	5
	СРСП 4 Консультации по выполнению СРС 2		
10	Л 10 Понятие энергетических зон в твердых телах. Анализ законов дисперсии модели почти свободных электронов, разрешенные и запрещенные энергетические состояния. Эффективная масса электрона	2	
	СЗ 10 Решение задач по зонной теории	4	10
	СРС 2 Вектор Бюргерса для различных линейных дефектов, устно		30
МОДУЛЬ 3 Динамика твердых тел			
11	Л 11 Закон Гука. Колебание моно атомной решетки.	2	
	СЗ 11 Решение задач по определению эффективной массы электрона.	4	10
	СРСП 5 Консультации по выполнению СРС 2		
12	Л 12 Колебание двухатомной цепочки и его решение. Групповая и фазовая скорость волны	2	
	СЗ 12 Решение задач по определению концентрации носителей заряда	4	10
	СРСП 6 Консультации по выполнению СРС 3		
13	Л 13 Теплоемкость твердого тела. Приближение Эйнштейна. Дебаевское приближение	2	
	СЗ 13. Решение задач по определению групповой и фазовой скорости волны	4	10
14	Л 14. Теплоемкость по Дебаю	2	
	СЗ 12. Решение задач по определению теплоемкости	4	10
15	Л 15 Дефекты в твердых телах. Классификация дефектов в кристаллической решетке: точечные дефекты, дислокации, поверхностные и объемные дефекты.	2	
	СЗ 15. Решение задач по определению концентрации дефектов в твердых телах.	4	10
2 Рубежный контроль			100
Итоговый контроль (экзамен)			100
ИТОГО за дисциплину			100

Декан

Председатель Академического комитета
по качеству преподавания и обучения

Заведующий кафедрой

Лектор



Бейсен Н.Ә.

Нурмуханова А.З.

Мухаметкаримов Е.С.

Накысбеков Ж.Т.

РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Устное задание «Индексы узлов, направлений и плоскостей» (20% из 100% РК)

Критерий	«Отлично» Макс. вес в 17-20%	«Хорошо» Макс. вес в 12-17%	«Удовлетворительно» Макс. вес в 6-12%	«Неудовлетворительно» Макс. вес в 0-6%
Умение находить кристаллографические индексы по рисунку	Может легко и безошибочно находить индексы узлов, направлений и плоскостей по рисунку	Может почти безошибочно находить индексы узлов, направлений и плоскостей по рисунку, затрачивает среднее количество времени	Может находить индексы узлов, направлений и плоскостей по рисунку, но допускает ошибки и затрачивает много времени	Не умеет находить индексы узлов, направлений и плоскостей по рисунку или допускает много ошибок
Способность строить узлы, направления и плоскости, если даны их индексы	Может легко и безошибочно строить узлы, направления и плоскости, если даны их индексы	Может почти безошибочно строить узлы, направления и плоскости, если даны их индексы, затрачивает среднее количество времени	Может строить узлы, направления и плоскости, если даны их индексы, но допускает ошибки и затрачивает много времени	Не умеет строить узлы, направления и плоскости, если даны их индексы или допускает много ошибок

Устное задание «Вектор Бюргера для различных линейных дефектов» (20% из 100% РК)

Критерий	«Отлично» Макс. вес в 17-20%	«Хорошо» Макс. вес в 12-17%	«Удовлетворительно» Макс. вес в 4-12%	«Неудовлетворительно» Макс. вес в 0-4%
Понимание роли вектора Бюргера для описание краевых и винтовых дислокации	Глубокое понимание роли вектора Бюргера для описание краевых и винтовых дислокации	Хорошее понимание роли вектора Бюргера для описание краевых и винтовых дислокации	Поверхностное понимание роли вектора Бюргера для описание краевых и винтовых дислокации	Не понимание роли вектора Бюргера для описание краевых и винтовых дислокации
Умение строить вектор Бюргера, если даны параметры линейных дефектов	Может легко и безошибочно строить вектор Бюргера, если даны параметры линейных дефектов	Может почти безошибочно строить вектор Бюргера, если даны параметры линейных дефектов, затрачивает среднее количество времени	Может строить вектор Бюргера, если даны параметры линейных дефектов, но допускает ошибки и затрачивает много времени	Не умеет строить вектор Бюргера, если даны параметры линейных дефектов или допускает много ошибок