

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(СИЛЛАБУС)**

«Физика конденсированного состояния»

Направление 03.03.02 - «Физика»

Форма подготовки – очная

Уровень подготовки – бакалавр

ДУШАНБЕ 2024

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020г. №891.

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению (для общепрофессиональных и профессиональных дисциплин);
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от 28 августа 2021 г.

Рабочая программа утверждена УМС Естественного факультета, протокол № 1 от 29 августа 2022г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом Естественного факультета, протокол № 1 от 30. 08. 2021г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент _____  _____ Гулбоев Б.Дж.

Председатель УМС факультета _____  _____ Халимов И.И.

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент _____  _____ Махмадбегов Р.С.

Расписание занятий дисциплины

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Махмадбегов Р.С.				РТСУ, деканат ЕНФ

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ТРЕБОВАНИИ К ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Следует отметить, что изучение физико-химических свойств конденсированных сред имеет огромных успехов и развитие, которых привело к установлению фундаментальных свойств материального мира и широко используются в различных областях: медицине, химической технологии, промышленности и технике и. т.д., которым посвящено огромное количество научных статей, монографий и учебников. В связи с этим, цель курса физика конденсированного состояния является обучения студентов общие закономерности конденсированных сред и при этом изложить материал с подробными выводами аналитических выражений и с разъяснением их физического смысла, а также изучения вопросы физики конденсированного состояния, которые были бы доступны и полезны студентам и молодым специалистам для проведения ими научных исследований.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Достижения постановленной цели осуществляется путем решения следующих основных задач: 1. ознакомление студентов с основными понятиями, законами и природы конденсированных сред, т.е. овладение понятиями и определениями, изложенными в данном курсе; 2. умение изучать и анализировать состав, структура и взаимодействия различных конденсированных сред; 3. изучение способов физика конденсированного состояния, необходимых для исследования практических и теоретических вопросов науки, техники и т.д..

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Физики конденсированного состояния» направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности:

Таблица 1.

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ОПК-3	Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для реше-	Знать: – основные определения и понятия общей и теоретической физики; – основные формулы и законы общей и теоретической физики; – основные методы решения задач общей и теоретической физики Уметь:	Выступление Коллоквиум

	<p>ния профессиональных задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> – решать задачи на применение формул общей и теоретической физики; – применять методы общей и теоретической физики; – использовать формулы общей и теоретической физики в задачах химической физики <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками решения задач общей и теоретической физики; – навыками анализа и исследования физических моделей физики; – навыками использования методов общей и теоретической физики для решения задач физики 	<p>Дискуссия</p>
<p>ПК-1</p>	<p>Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные определения и понятия физики, основные формулы и законы физики, основные методы решения прикладных задач; – методы анализа свойств физических систем разного уровня организации <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять знания в области классической и квантовой механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики для анализа физических явлений и процессов в сложных системах; – решать задачи на применение формул, выводить формулы, использовать формулы в прикладных задачах и расчетах <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками решения задач по физики, навыками решения задач по физики, навыками анализа и исследования математических моделей физики, навыками использования математических методов для решения прикладных задач; – навыками использования 	<p>Выступление</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Дискуссия</p>

		специализированных методов решения задач физики конденсированного состояния и междисциплинарных задач	
--	--	---	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

2.1. Дисциплина «Физика конденсированного состояния», входящая в Федеральный компонент цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин в государственных образовательных стандартах 3-го поколения, включена в базовую часть профессионального цикла Б1.Б.28.

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1-2, указанных в Таблице 2. Дисциплина 3 взаимосвязана с данной дисциплиной, она изучается параллельно. Теоретическими дисциплинами и практиками, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее являются: 4-5.

2.2. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Физика конденсированного состояния» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин естественного направления:

Таблица 2.

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ООП
1	Вычислительная физика(Практикум на ЭВМ)	2-3	Б1.Б.14
2	Молекулярная физика	2	Б1.Б.19
3	Атомная и ядерная физика	6	Б1.Б.23
4	Термодинамика	7	Б1.Б.29
5	Радиофизика	7	Б1.В.ОД.13

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, всего 108 часа, из которых: лекции – 14 часов (шестой семестр), практические занятия – 14 часа (шестой семестр), КСР – 14 часов (шестой семестр), самостоятельная работа – 66 часов, всего часов аудиторной нагрузки – 42 часов. Экзамен – 6-ой семестр.

3.1. Структура и содержание теоретической части курса (12ч)

Тема 1. Структура вещества – 2 часа.

(Структура и основные свойства атома. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц веществом. Ядерная модель атома Резерфорда. Общая характеристика строения атома. Энергия атома, ее квантование и радиус орбит стационарных состояний. Квантовые состояния атома водорода. Электронные оболочки и электронные конфигурации сложных атомов. Линейчатый спектр атома водорода. Атомные спектры. Теория Бора для водородоподобных систем. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора).

Тема 2. Классическая и квантовая теория излучения и основы квантовой оптики. – 2 час.

(Равновесное тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Экспериментальное отыскание вида функции Кирхгофа. Теоретическое исследование вида функции Кирхгофа. Закон смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса. Равновесная теория излучения черного тела на основе квантовых представлений. Теория М.Планка. Фотоэлектрический эффект. Основные законы фотоэффекта. Импульс фотона. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света.)

Тема 3. Структура и основные свойства молекулы. Конденсированное состояние и межмолекулярные взаимодействия. – 2 часа.

(Молекула. Химическая связь. Энергия связи атомов. Классификация связей. Структура молекул. Внутренняя энергия молекулы. Молекулярные спектры. Свойства молекул. Конденсированное тело. Фазовое состояние вещества. Упорядоченность конденсированного состояния. Методы изучения систем многих частиц. Современные представления о силах межмолекулярного взаимодействия. Структура жидкостей. Силы Ван-дер-Ваальса. Модельные потенциалы межмолекулярного взаимодействия. Жидкое и газообразное состояния. Системы молекул.)

Тема 4. Твердое тело и реальные кристаллы при высоких температурах. . – 2 часа.

(Кристаллическая структура. Симметрия кристаллов. Дефекты в кристаллах. Типы кристаллов. Домены. Стеклообразное и аморфное состояние. О степени порядка. Испарение кристаллических тел. Механизм процессов диссоциации и дыркообразования в кристаллах. Зависимость степени диссоциации кристаллической решетки от температуры и давления. Кинетика структурных нарушений и тепловое движение нарушителей порядка в кристаллах. Самодиффузия и диффузия примесей в кристаллах.)

Тема 5. Статистическая теория жидкостей. – 2 часа.

(Особенности жидкого состояния вещества и состояние теории жидкостей. Тепловое движение молекул в жидкостях. Жидкости простые и не простые. Основы статистической термодинамики. Уравнение состояния газов и жидкостей. Теоретическое уравнение состояния неидеального газа. О теории свободного объема.)

Тема 6. Коррелятивные функции распределения. Структура простых жидкостей. – 1 час.

(Определение и общие свойства коррелятивных функций. Флуктуации число частиц в жидкости. Энтропия. Упругие свойства жидкостей. Рассеяние света и рентгеновских лучей жидкостями. Структура простых жидкостей. Радиальная функция распределения реальных жидкостей. Радиальная функция распределения одномерной модели жидкости. Сопоставление структуры жидкости и кристалла. Структурно-диффузионная модель жидкости. Флуктуации координационных чисел в простых жидкостях. Мгновенный и средний порядок в простых жидкостях. Связь структуры жидкостей с их физическими свойствами.)

3.2. Структура и содержание практической части курса (12 ч)

Цель практических занятий – способствовать лучшему усвоению и закреплению теоретических знаний, полученных из лекционного курса и изучения литературы.

Практические занятия состоят из трех частей — вводной, основной и заключительной.

Вводная часть занятия содержит формулировку его цели, ответы на вопросы студентов по домашнему заданию, контроль его выполнения в любой форме и обсуждение понятий, утверждений и методов, знание которых необходимо для продуктивной работы на занятии.

Основная часть занятия включает в себя обсуждение типовых задач по теме занятия, методов и их решения, а также самостоятельное решение задач под руководством и при необходимой помощи преподавателя. В основную часть занятия входит также обучение студентов умению проверять, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Заключительная часть занятия содержит анализ тех знаний и умений, которые осваивались на занятии и должны быть закреплены при выполнении домашнего задания. Полезно также обсудить, при изучении, каких разделов данного курса и других дисциплин эти знания и умения будут необходимы. Выдача заданий для самостоятельной работы студентов и подробные рекомендации по его выполнению.

Занятие 1. Решение задач и обсуждение тем о структуре вещества, то есть конденсированных сред. – 2 часа.

Занятие 2. Решение задач и обсуждение тем о классическом и квантовом физике – 2 часа.

Занятие 3. Решение задач и обсуждение тем о структуре и основные свойства молекулы. – 2 часа.

Занятие 4. Решение задач и обсуждение тем о конденсированное состояние и межмолекулярные взаимодействия. – 2 часа.

Занятие 5. Решение задач и обсуждение тем о твердых тел и реальные кристаллы при высоких температурах. – 2 часа.

Занятие 6. Решение задач и обсуждение тем о статистическая теория жидкостей. – 2 часа.

3.3. Структура и содержание КСР (12 ч)

Занятие 1. Контроль самостоятельных работ на тему: Основные законы физики о состав и структура веществ. – 2 часа.

Занятие 2. Контроль самостоятельных работ на тему: Изучение классических и квантовых представлений о тепловых излучений. – 2 часа.

Занятие 3. Контроль самостоятельных работ на тему: Основы квантовой оптики и физика элементарных частиц. – 2 часа.

Занятие 4. Контроль самостоятельных работ на тему: Структура и основные свойства молекул конденсированного среда– 2 часа.

Занятие 5. Контроль самостоятельных работ на тему: Твердых тел и их классификации. – 2 часа.

Занятие 6. Контроль самостоятельных работ на тему: Классификации реальных кристаллов и их дислокации. Природа сил межмолекулярного взаимодействия конденсированного состояния– 2 часа.

Таблица 3.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Литература	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	Лаб.	КСР	СР		
	Наименование тем				Р	С		
семестр								
1.	Структура вещества.	2				4	1-4	12,5
2	Решение задач и обсуждение тем о структуре вещества.		2			4	1-4	12,5
3	Основные законы физики о состав и структура веществ.				2	3	1-4	12,5
4	Классическая и квантовая теория излучения. Основы квантовой оптики.	2				4	1-4	12,5
5	Решение задач и обсуждение тем о классическом и квантовом физике.		2			4	1-4	12,5
6	Изучение классических и квантовых представлений о тепловых излучений.				2	3	1-4	12,5
7	Структура и основные свойства молекулы. Конденсированное состояние и межмолекулярные взаимодействия.	2				4	1-4	12,5
8	Решение задач и обсуждение тем о структуре и основные свойства молекулы.		2			4	1-4	12,5
9	Основы квантовой оптики и физика элементарных частиц.				2	3	1-4	12,5
10	Твердое тело. Реальные кристаллы при высоких температурах.	2				4	1-4	12,5

11	Решение задач и обсуждение тем о конденсированное состояние и межмолекулярные взаимодействия.		2			4	1-4	12,5
12	Структура и основные свойства молекул конденсированного среда.				2	3	1-4	12,5
13	Статистическая теория жидкостей.	2				4	1-4	12,5
14	Решение задач и обсуждение тем о твердых тел, таких как реальные кристаллы при высоких температурах.		2			4	1-4	12,5
15	Твердых тел и их классификации.				2	3	1-4	12,5
16	Коррелятивные функции распределения. Структура простых жидкостей.	2				4	1-4	12,5
17	Решение задач и обсуждение тем о статистическая теория жидкостей.		2			4	1-4	12,5
18	Классификации реальных кристаллов и их дислокации. Природа сил межмолекулярного взаимодействия конденсированного состояния.				2	3	1-4	12,5
	ИТОГО: лек-16 прак-16 КСР-16 СРС-96 ВСЕГО-144							

3.4. Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балл-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль.

Таблица 4.

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, лабораторных, КСР	СРС Написание реферата и выполнение других видов работ	Административный балл за примерное поведение	Балл за рубежный и итоговый контроль	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	4	3	2,5	2	-	12,5
2	4	3	2,5	2	-	12,5
3	4	3	2,5	2	-	12,5
4	4	3	2,5	2	-	12,5
5	4	3	2,5	2	-	12,5
6	4	3	2,5	2	-	12,5
7	4	3	2,5	2	-	12,5
8 (перв. реит).	первый рубежный контроль					12,5
9	4	3	2,5	2	-	12,5
10	4	3	2,5	2	-	12,5
11	4	3	2,5	2	-	12,5
12	4	3	2,5	2	-	12,5

13	4	3	2,5	2	-	12,5
14	4	3	2,5	2	-	12,5
15	4	3	2,5	2	-	12,5
16 (втор. рейт.)	второй рубежный контроль					12,5
Всего:	64	48	40	32	16	200
Итоговый контроль (экзамен)					100	100
Итого:	64	48	40	32	116	300
Конечный итог:	$\Phi\text{ССБ} = ((100+100)/2) * 0,49 + 100 * 0,51$					100

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа позволяет оптимально сочетать теоретическую и практическую составляющие обучения. При этом обеспечивается упорядочивание теоретических знаний, что в конечном счёте, приводит к повышению мотивации обучающихся в их освоении. Самостоятельная работа планируется и организуется с целью углубления и расширения теоретических знаний, формирования самостоятельного логического мышления. Организация этой работы позволяет оперативно обновлять содержание образования, создавая предпосылки для формирования базовых (ключевых) компетенций категории интеллектуальных (аналитических) и обеспечивая, таким образом, качество подготовки специалистов на конкурентоспособном уровне. Из всех ключевых компетенций, которые формируются в процессе выполнения самостоятельных работ, следует выделить следующие: умение учиться, умение осуществлять поиск и интерпретировать информацию, повышение ответственности за собственное обучение.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов;
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

По дисциплине «Физика конденсированного состояния» используется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

К основным аудиторным видам относятся:

- активная работа на лекциях
- активная работа на практических занятиях
- контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ).
- выполнение контрольных работ.

Внеаудиторная работа проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала,
- подготовка к практическим занятиям,
- подготовка к аудиторным контрольным работам,

- выполнение ИДЗ,
- подготовка к защите ИДЗ,
- подготовка к зачету, экзамену.

Таблица 5.

№ п/п	Объем самостоятельной работы в часах	Тема самостоятельной работы	Форма и вид самостоятельной работы	Форма контроля
1	11	Структура вещества. Структура и основные свойства атома. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц веществом. Ядерная модель атома Резерфорда. Общая характеристика строения атома. Энергия атома, ее квантование и радиус орбит стационарных состояний. Квантовые состояния атома водорода. Электронные оболочки и электронные конфигурации сложных атомов. Линейчатый спектр атома водорода. Атомные спектры. Теория Бора для водородоподобных систем. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Основные законы физики о состав и структура веществ. Решение задач.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
2	11	Классическая и квантовая теория излучения и основы квантовой оптики. Равновесное тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Экспериментальное отыскание вида функции Кирхгофа. Теоретическое исследование вида функции Кирхгофа. Закон смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса. Равновесная теория излучения черного тела на основе квантовых представлений. Теория М.Планка. Фотоэлектрический эффект. Основные законы фотоэффекта. Импульс фотона. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света. Решение задач.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
3	11	Структура и основные свойства молекулы Молекула. Химическая связь. Энергия связи атомов. Классификация связей. Структура молекул. Внутренняя энергия молекулы. Молекулярные спектры. Свойства молекул.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы

		Конденсированное тело. Фазовое состояние вещества. Упорядоченность конденсированного состояния. Решение задач и обсуждение тем о структуре и основные свойства молекулы.		
4	11	Конденсированное состояние и межмолекулярные взаимодействия. Методы изучения систем многих частиц. Современные представления о силах межмолекулярного взаимодействия. Структура жидкостей. Силы Ван-дер-Ваальса. Модельные потенциалы межмолекулярного взаимодействия. Жидкое и газообразное состояния. Системы молекул. Решение задач. Твердое тело. Кристаллическая структура. Симметрия кристаллов. Дефекты в кристаллах. Типы кристаллов. Домены. Стеклообразное и аморфное состояние. О степени порядка. Твердых тел и их классификации. Решение задач.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
5	11	Реальные кристаллы при высоких температурах. Испарение кристаллических тел. Механизм процессов диссоциации и дыркообразования в кристаллах. Зависимость степени диссоциации кристаллической решетки от температуры и давления. Кинетика структурных нарушений и тепловое движение нарушителей порядка в кристаллах. Самодиффузия и диффузия примесей в кристаллах. Классификации реальных кристаллов и их дислокации. Решение задач.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы

6	11	<p>Статистическая теория жидкостей. Особенности жидкого состояния вещества и состояние теории жидкостей. Тепловое движение молекул в жидкостях. Жидкости простые и не простые. Основы статистический термодинамики. Уравнение состояние газов и жидкостей. Теоретическое уравнение состояния неидеального газа. О теории свободного объема. Природа сил межмолекулярного взаимодействия конденсированного состояния. Решение задач. Коррелятивные функции распределения. Определение и общие свойства коррелятивных функций. Флуктуации число частиц в жидкости. Энтропия. Упругие свойства жидкостей. Рассеяние света и рентгеновских лучей жидкостями. Структура простых жидкостей. Радиальная функция распределения реальных жидкостей. Радиальная функция распределения одномерной модели жидкости. Сопоставление структуры жидкости и кристалла. Структурно-диффузионная модель жидкости. Флуктуации координационных чисел в простых жидкостях. Мгновенный и средний порядок в простых жидкостях. Связь структуры жидкостей с их физическими свойствами. Структура жидкостей и их свойства. Решение задач.</p>	<p>Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)</p>	<p>Защита работы</p>
---	----	---	--	----------------------

5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

- 1 *Казин, В. Н.* Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 182 с. <https://biblio-online.ru>
2. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / Е. И. Степановских [и др.] ; под редакцией Е. И. Степановских; под научной редакцией В. Ф. Маркова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 133 с. <https://biblio-online.ru>
3. *Айзензон, А. Е.* Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 335 с. <https://biblio-online.ru>

4. Горлач, В. В. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 215 с. <https://biblio-online.ru>

Дополнительная литература:

11. Казин, В. Н. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 182 с. <https://biblio-online.ru>

12. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / Е. И. Степановских [и др.] ; под редакцией Е. И. Степановских; под научной редакцией В. Ф. Маркова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 133 с. <https://biblio-online.ru>

13. Горлач, В. В. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 215 с. <https://biblio-online.ru>

14. Введение в физику твердого тела : перевод с английского / Ч. Киттель ; Под ред. и пер. А. А. Гусева; Пер. А. В. Пахнева .? Москва : Наука, 1978 .? 792 с. : ил.

15. Физика твердого тела: Учебное пособие / Ю.А. Стрекалов, Н.А. Тенякова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 307 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат).

16. Физика твердого тела / Епифанов Г.И. - СПб:Лань, 2011. - 288 с

17. Основы физики конденсированного состояния : [учебное пособие] / Ю. В. Петров . Долгопрудный : Интеллект, 2013 . 213 с.

Интернет-ресурсы:

1. <https://biblio-online.ru>
2. <http://webmath.exponenta.ru>.
3. <https://urait.ru/viewer/teoreticheskaya-mehanika>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Работа с литературой – 3 час в неделю;

Подготовка к практическому занятию – 3 час;

Подготовка к экзамену – 4 часов;

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по физике конденсированной сред.

2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Основная часть теоретического материала курса дается в ходе практических занятий, хотя часть материала может изучаться и самостоятельно по учебной литературе.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы. Учесть требования, предъявляемые к студентам и критерии оценки знаний.

Учебно-методический комплекс (УМК) призван помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить.

В первую очередь студент должен осознать предназначение комплекса: его структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением УМК, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним.

Далее студент внимательно прочитывает и осмысливает тот раздел, задания которого ему необходимо выполнить.

Выполнение *всех* заданий, определяемых содержанием курса, предполагает работу с научными исследованиями (монографиями и статьями). Перед работой с научными источниками студенту следует обратиться к основной учебной литературе – учебным пособиям и хрестоматиям. Это позволит ему сформировать общее представление о существе интересующего вопроса.

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное чтение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента (СРС и НИРС), поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода *работа с литературой* обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При проведении занятий по дисциплине «Физика конденсированного состояния» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (контрольно-обучающие программы тестирования по всем разделам изучаемого материала, работа с ЭУК при подготовке к занятиям, контрольным работам и рейтингового контроля.). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших ИТ-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Физики конденсированных сред» целесообразно использовать мультимедийное презентационное оборудование, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Преподаватель использует компьютерные и мультимедийные средства обучения (презентации, содержащиеся в ЭУК), мультимедиа лекции, а также наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

8.1. Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Форма итоговой аттестации экзамен в 6 семестре.

Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) проводится путем выполнения самостоятельного задания.

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
	9	90-94	
B+	8	85-89	Хорошо
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	Удовлетворительно
C	4	65-69	
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно
F	0	0-44	

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.

8.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации студентов по дисциплине (модулю) в форме экзамена

Код показателя оценивания	Оценка			
	Не достиг пороговый уровень освоения	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	F («2» -неудовлетв.)	D и C («3» удовлетвор.)	B («4» хорошо)	A («5» отлично)
Знает	Студент(ка) не знает основные понятия и методы и не понимает общие принципы теоретической механики.	Студент(ка) знает основные понятия и методы и понимает общие принципы теоретической механики, но испытывает затруднения в их практическом применении	Студент(ка) знает основные понятия и методы и понимает общие принципы теоретической механики.	Студент(ка) твердо знает основные понятия и методы и понимает общие принципы теоретической механики, свободно применяя их на практике.

Знает	Студент(ка) не знает основных методов решения задач теоретической механики.	Студент(ка) знает основные методы решения задач теоретической механики, но не всегда применяет их на практике.	Студент(ка) знает основные методы решения задач теоретической механики.	Студент(ка) знает основные методы решения задач теоретической механики и грамотно применяет их в решении задач
Умеет	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, студент(ка) не умеет применять методы теоретической механики при решении задач.	Студент(ка) не уверенно применяет методы теоретической механики при решении задач.	Студент(ка) умеет применять методы теоретической механики при решении задач.	Студент(ка) уверенно применяет методы теоретической механики при решении задач.
Способность и навыки	Студент(ка) не ориентируется в справочной литературе по механике.	Студент(ка) имеет лишь начальные навыки работы со справочной литературой по механике.	Студент(ка) имеет навыки работы со справочной литературой по механике.	Студент(ка) свободно пользуется справочной литературой по механике.

Форма итоговой аттестации (экзамен): от 0 до 30 баллов.

Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) от 0 до 10 баллов.