

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

«Утверждаю»
Декан естественнонаучного факультета

Муродзода Д.С.
«29» 03 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Физика конденсированного состояния»
Направление подготовки - 03.03.02 «Физика»
Профиль подготовки «Общая физика»
Форма подготовки - очная
Уровень подготовки - бакалавриат

Душанбе - 2025

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

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- 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 2025 г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2025 г.

Заведующий кафедрой,
к.ф.-м.н., доцент

Зам. председателя УМС
факультета, ст.

преподаватель

Разработчик, к.х.н.,
доцент

Разработчик от
организации, к.ф.-м.н.,
зам. директора Физико-
технического института
им. С.У. Умарова НАН
Таджикистана



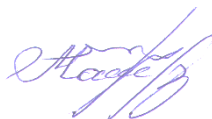
Гулбоев Б.Дж.



Мирзокаримов О.А.



Нуров К.Б.



Махмадбегов Р.С.

Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия			Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)	Лабораторная занятия		
Нуров К.Б.					ЕНФ, РТСУ

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ТРЕБОВАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ 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 поставленной цели осуществляется путем решения следующих основных задач: ознакомление студентов с основными понятиями, законами и природы конденсированных сред, т.е. овладение понятиями и определениями, изложенными в данном курсе; умение изучать и анализировать состав, структура и взаимодействия различных конденсированных сред; 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	Содержание компетенций	Перечень результатов планируемых обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ОПК-2.	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и	ИОПК 2.1. Знает основные определения и понятия общей и теоретической физики; основные формулы и законы общей и теоретической физики; основные	Дискуссия

	процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	методы решения задач общей и теоретической физики. основы теоретическое и экспериментальное методы исследования физических объектов; методы обработки и анализа экспериментальных данных; методы сопоставления теории с экспериментальных данных в область исследуемых объектов; область подтверждение фундаментальных законов физики при научные исследования физических объектов, систем и процессов. ИОПК 2.2. Решает задачи на применение формул общей и теоретической физики; применять методы общей и теоретической физики; использовать формулы общей и теоретической физики в задачах химической физики; принимать теоретические и экспериментальные методы для исследования физических объектов; выбирать хороших методов для обработки и анализа экспериментальных данных; сопоставлять теории с экспериментальных данных в область исследуемые объектов; подтверждать фундаментальных законов физики при научные исследования физических объектов, систем и процессов. ИОПК 2.3. Владеет 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; навыками применение теоретические и экспериментальные методы для исследования физических объектов; навыками выбора хороших методов для обработки и анализа экспериментальных данных; способностью выработка теории для экспериментальных данных в область исследуемые объекты; способностью подтверждение	Устный опрос Коллоквиум
--	--	--	---------------------------------------

		фундаментальных законов физики при научные исследования физических объектов, систем и процессов.	
ПК-2	Способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ИПК 2.1. Знает основные методы теоретической и экспериментальной физики, экспериментальные основы научных приборов и методика проведения современного научного эксперимента в различных областях физики; современные методы измерений и способы проведения эксперимента по определению основных физических величин во всех разделах физики, такие как оптика и спектроскопия, физика твердого тела, ядерной физики и т.д. основные достижения, современные тенденции и современную экспериментальную базу в области физики. ИПК 2.2. Проводит измерения физических характеристик объектов и осуществлять приготовление образцов и подготовку приборов для проведения измерений; обрабатывать полученные экспериментальные данные и проводить необходимые математические преобразования физических проблем, а также делать оценки по порядку величины. ИПК 2.3. Владеет навыками работы с современными экспериментальными научными приборами и компьютерного управления современными экспериментальными установками с использованием специального программного обеспечения; компьютерной обработки полученных экспериментальных данных и использования электронно-вычислительной техники для расчетов и презентации полученных научных результатов; грамотным использованием физического научного языка для оформления ВКР, проектов и т.п.	Дискуссия Устный опрос Коллоквиум

ПК-5	Способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами	ИПК 5.1. Знает основные технологии педагогического процесса и системы управления учащихся во время проведения занятия и по изложенному материалу физических дисциплин и их взаимосвязь с другими дисциплинами с учётом педагогических знаний; методов педагогических знаний; методов системы управления учащихся при взаимосвязь с обществом.	Дискуссия
		ИПК 5.2. Разрабатывает основные технологии педагогического процесса и системы управления учащихся во время проведения занятия и в жизни и обществе. ИПК 5.3. Владеет современными методами управления педагогического процесса с учетом современного менталитета и развитие современного общества для освоения предмета физики при проведении занятия и применение ее законов в повседневной жизни.	Устный опрос Коллоквиум

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Физика конденсированного состояния», входящая в Федеральный компонент цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин в государственных образовательных стандартах 3-го поколения и включена в базовую и теоретическую часть профессионального цикла Б1.О.29.

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1-9), указанных в Таблице.

Таблица 3

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ООП
1.	Механика	1	Б.1 О.23
2.	Молекулярная физика	2	Б.1 О.26
3.	Электричество и магнетизм	3	Б.1 В.10
4.	Атомная и ядерная физика	5	Б.1 В.12
5.	Математический анализ	1-3	Б1.О.13
6.	Линейная алгебра	2	Б1.О.15
7.	Аналитическая геометрия,	1	Б1.О.14
8.	ТФКП	3	Б1.О.16
9.	Дифференциальные и интегральные уравнения	3	Б1.О.17

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часа, из которых: лекции – 12 часов, практические занятия – 12 часа, КСР – 12 часов, самостоятельная работа – 18 часов, контрольная – 54 часов, всего часов аудиторной нагрузки – 36 часов. Форма контроля – экзамен.

3.1. Структура и содержание теоретической части курса

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. 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. 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. Коррелятивные функции распределения – 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. 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.)

Тема 6. Структура простых жидкостей. – 2 час.

(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.)

Итого 12 час.

3.2. Структура и содержание практической части курса

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 о реальные кристаллы при высоких температурах. – 2 часа.

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

Итого 12 час.

3.3. Структура и содержание КСР

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. Классификации реальных кристаллов и их дислокации – 2 часа.

Занятие 6. Контроль самостоятельных работ на тему: Природа сил межмолекулярного взаимодействия конденсированного состояния – 2 часа.

Итого 12 час.

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	СРС		
	Наименование тем							
Семестр								
1.	Структура вещества.	2				4	1-4	14
2	Решение задач и обсуждение тем о структуре вещества.		2			4	1-4	14
3	Основные законы физики о состав и структура веществ.				2	4	1-4	14
4	Классическая и квантовая теория излучения. Основы квантовой оптики	2				4	1-4	14
5	Решение задач и обсуждение тем о классическом и квантовом физике.		2			4	1-4	14
6	Изучение классических и квантовых представлений о тепловых излучений.				2	4	1-4	14
7	Структура и основные свойства молекулы.	2				4	1-4	14

	Конденсированное состояние и межмолекулярные взаимодействия.							
8	Решение задач и обсуждение тем о структуре и основные свойства молекулы и о конденсированное состояние и межмолекулярные взаимодействия.		2			4	1-4	14
9	Основы квантовой оптики и физика элементарных частиц. Структура и основные свойства молекул конденсированного среда.				2	4	1-4	20
1	Твердое тело. Реальные кристаллы при высоких температурах.	2				4	1-4	14
11	Решение задач и обсуждение тем о твердых тел.		2			4	1-4	14
12	Твердых тел и их классификации. Классификации реальных кристаллов и их дислокации				2	4	1-4	14
13	Статистическая теория жидкостей. Коррелятивные функции распределения.	2				4	1-4	14
14	Решение задач и обсуждение тем о реальные кристаллы при высоких температурах.		2			4	1-4	14
15	Классификации реальных кристаллов и их дислокации.				2	4	1-4	14
16	Структура простых жидкостей	2				4	1-4	14
17	Решение задач и обсуждение тем о статистическая теория жидкостей.		2			4	1-4	14
18	Природа сил межмолекулярного взаимодействия конденсированного состояния.				2	4	1-4	20
	ИТОГО: лек-12, прак-12, КСР-12 СРС-18, контрольная 54 ВСЕГО-108	12	12	0	12	18+54		200

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. Студенты 3 курса, обучающиеся по кредитно-

рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 300. Из них на текущий и рубежный контроль выделяется 200 баллов или 49% от общего количества.

На итоговый контроль знаний студентов выделяется 51% или 100 баллов.

Порядок выставления баллов: 1-й рейтинг (1-6 недели до 16 баллов+20 баллов (6 неделя – Рубежный контроль №1) = 100 баллов), 2-й рейтинг (7-12 недели до 16 баллов+20 баллов (12 неделя – Рубежный контроль №2) = 100 баллов), итоговый контроль 100 баллов.

К примеру, за текущий и 1-й рубежный контроль выставляется 100 баллов: лекционные занятия – 30 балл, за практические занятия (КСР, лабораторные) – 20 балл, за СРС – 20 баллов, требования ВУЗа – 10 баллов, рубежный контроль – 20 баллов.

В случае пропуска студентом занятий по уважительной причине (при наличии подтверждающего документа) в период академической недели деканат факультета обращается к проректору по учебной работе с представлением об отработке студентом баллов за пропущенные дни по каждой отдельной дисциплине с последующим внесением их в электронный журнал.

Итоговая форма контроля по дисциплине (экзамен) проводится как в форме тестирования, так и в традиционной (устной) форме. Тестовая форма итогового контроля по дисциплине предусматривает: для естественнонаучных направлений – 10 тестовых вопросов на одного студента, где правильный ответ оценивается в 10 баллов. Тестирование проводится в электронном виде, устный экзамен на бумажном носителе с выставлением оценки в ведомости по аналогичной системе с тестированием.

Таблица 4.

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы)	Административный балл за примерное поведение	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
2	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
3	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
4	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
5	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
6	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5

7	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
8	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
Первый рейтинг	20	40	20	20	-	100
10	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
11	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
12	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
13	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
14	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
15	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
16	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
Второй рейтинг	20	40	20	20		100
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ (зачет, зачет с оценкой, экзамен)						100

***Примечание:** в случае отсутствия лекционных занятий по дисциплине, баллы начисляются за активное участие в практических (семинарских) занятиях, КСР (см. графы 2 и 3 Таблицы с баллами).

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр:

$$ИБ = \left[\frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

где ИБ – итоговый балл, P_1 - итоги первого рейтинга, P_2 - итоги второго рейтинга, Эи – результаты итоговой формы контроля (зачет, зачет с оценкой, экзамен).

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 СРС в часах	Тема самостоятельной работы	Форма и вид самостоятельной работы	Форма контроля
1	9	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.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы

		Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Основные законы физики о состав и структура веществ. Решение задач.		
2	9	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	9	Структура и основные свойства молекулы 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. Решение задач и обсуждение тем о структуре и основные свойства молекулы.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
4	9	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.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы
5	9	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
6	9	Реальные кристаллы при высоких температурах. Испарение кристаллических тел. Механизм процессов диссоциации и дыркообразования в кристаллах. Зависимость степени диссоциации кристаллической решетки от температуры и	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные	Защита работы

		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.	е домашние задание)	
7	9	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 состояния газов и жидкостей. Теоретическое уравнение состояния неидеального газа. О теории свободного объема. Природа сил межмолекулярного взаимодействия конденсированного состояния. Решение задач.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальны е домашние задание)	Защита работы
8	9	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.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальны е домашние задание)	Защита работы

5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО- МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

1. Одинаев С. Физика конденсированного состояния (лекции по избранным главам): [учебное пособие [текст]] / С. Одинаев: Дониш, 2019 . 330 с.
2. Основы физики конденсированного состояния : [учебное пособие] / Ю. В. Петров . Долгопрудный : Интеллект, 2013 . 213 с.
3. 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, 2024. — 182 с. <https://biblio-online.ru>

4. 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, 2024. — 133 с. <https://biblio-online.ru>
5. Айзензон, А. Е. Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 335 с. <https://biblio-online.ru>
6. Горлач, В. В. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 215 с. <https://biblio-online.ru>

5.2. Дополнительная литература:

1. 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.
2. Физика твердого тела: Учебное пособие / Ю.А. Стрекалов, Н.А. Тенякова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 307 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат).
3. Физика твердого тела / Епифанов Г.И. - СПб:Лань, 2011. - 288 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

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

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по высшей и элементарной математике.

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.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями данной рабочей программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы.

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 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 самостоятельной 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 «Аналитическая геометрия» целесообразно использовать мультимедийное презентационное оборудование, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Преподаватель использует компьютерные и мультимедийные средства обучения (презентации, содержащиеся в ЭУК), а также наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

В Университете созданы специальные условия обучающихся с ограниченными возможностями здоровья - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также обеспечивается:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проёмов, лифтов).

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

Форма итоговой аттестации: 6 семестр – экзамен.

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
A-	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

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.