

**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  
«ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»**

**Направление 03.03.02 - «Физика»**

**Форма подготовки – очная**

**Уровень подготовки – бакалавр**

**ДУШАНБЕ 2023**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2010г. №994.

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 2023 г.

Рабочая программа утверждена УМС Естественнонаучного факультета, протокол № 1 от 28 августа 2023г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом Естественнонаучного факультета, протокол № 1 от 29 .08. 2023г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент



Гаибов Д.С.

Зам. председатель УМС факультета



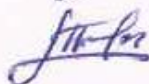
Абдулхаева Ш.Р.

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент



Махмадбегов Р.С.

Разработчик от организации:



Акдодов Д.М.



	<p>льные данные</p>	<p>систем и процессов.</p> <p><b>ИОПК 2.2.</b></p> <p>Умеет: 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; 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.</p> <p><b>ИОПК 2.3.</b></p> <p>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 объектов; способностью подтверждение фундаментальных законов физики при научные исследования физических объектов, систем и процессов.</p>	<p>Коллоквиум</p>
<p><b>ПК-2</b></p>	<p>Способность ю проводить научные исследования в избранной области эксперимента льных и (или) теоретически х физических исследований с помощью современной приборной</p>	<p><b>ИПК 2.1.</b></p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных методов теоретической и экспериментальной физики, экспериментальные основы научных приборов и методика проведения современного научного эксперимента в различных областях физики.</li> <li>- современные методы измерений и способы проведение эксперимента по определение основных физических величин во всех разделах физики, такие как оптик и спектроскопия, физика твердого тела, ядерной физики и т.д.</li> <li>- основные достижения, современные тенденции и современную экспериментальную базу в области</li> </ul>	<p>Дискуссия</p> <p>Устный опрос</p>

	<p>базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>физики.  <b>ИПК 2.2.</b>  Умеет:  - проводить 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.  <b>ИПК 2.3.</b>  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.  - грамотного использования физического научного языка для оформления ВКР, проектов и т.п.</p>	<p>Коллоквиум</p>
<p><b>ПК-5</b></p>	<p>Способность проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами</p>	<p><b>ИПК 5.1.</b>  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 учетом педагогических знаний;  - методов системы управления учащихся при взаимосвязи с обществом.  <b>ИПК 5.2.</b>  Умеет:  - разрабатывать основные технологии педагогического процесса и системы управления учащихся во время проведения занятия и в жизни и обществе.  <b>ИПК 5.3.</b>  Владеет:  - современными методами управления педагогического процесса с учетом современного менталитета и развитие современного общества для освоения предмета физики при проведении занятия</p>	<p>Дискуссия</p> <p>Устный опрос</p> <p>Коллоквиум</p>

	и	и применение ее законов в повседневной жизни.	
--	---	---	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1	Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ)	2-3	Б1.О.24
2	Молекулярная физика	2	Б1.О.25
3	Атомная и ядерная физика	6	Б1.В.14
4	Термодинамика	7	Б1.О.29
5	Радиофизика	7	Б1.В.04

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, всего 108 часа, из которых: лекции – 12 часов, практические занятия – 12 часа, КСР – 12 часов, самостоятельная работа – 18 часов + 36 часов контроль, 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  $\alpha$ -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 – 1 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.)

Тема 3. Основы квантовой оптики. – 1 час.

(Теория М.Планка. Фотоэлектрический эффект. Основные законы фотоэффекта. Импульс фотона. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света.)

Тема 4. Структура и основные свойства молекулы – 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.)

Тема 5. Конденсированное состояние и межмолекулярные взаимодействия. – 2 часа.

(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 6. Твердое тело. – 2 часа.

(Кристаллическая структура. Симметрия кристаллов. Дефекты в кристаллах. Типы кристаллов. Домены. Стеклообразное и аморфное состояние. О степени порядка.)

Тема 7. Реальные кристаллы при высоких температурах. – 1 часа.

(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 8. Статистическая теория жидкостей. – 1 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.)

**Итого 12ч**

### **3.2. Структура и содержание практической части курса (1ч)**

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. – 2 часа.

Занятие 6. Решение задач и обсуждение тем о реальные кристаллы при высоких температурах. – 2 часа.

**Итого 12ч**

### 3.3. Структура и содержание КСР (12ч)

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 – 2 часа.

**Итого 12 ч**

Таблица 4

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Лит-ра	Кол-во баллов в неделю
		Лек	Пр	Лаб.	КСР	СРС		
Наименование тем								
семестр								
1.	<b>Структура вещества.</b>	2				3	1-4	12,5
2	Решение задач и обсуждение тем о структуре вещества.		2		2	2	1-4	12,5
3	Основные законы физики о состав и структура веществ.				2		1-4	12,5
4	<b>Классическая и квантовая теория излучения и основы квантовой оптики.</b>	2				3	1-4	12,5
5	Решение задач и обсуждение тем о классическом и квантовом физике.		2			2	1-4	12,5
6	Изучение классических и квантовых представлений о тепловых излучений.				2		1-4	12,5
7	<b>Структура и основные свойства молекулы</b>	3				3	1-4	12,5
8	Решение задач и обсуждение тем о структуре и основные свойства молекулы.		3			2	1-4	12,5
9	Основы квантовой оптики и физика элементарных частиц.				2		1-4	12,5
10	<b>Конденсированное состояние и межмолекулярные взаимодействия.</b>	2			2	3	1-4	12,5
11	Решение задач и обсуждение тем о конденсированное состояние и межмолекулярные взаимодействия.		2				1-4	12,5
12	Структура и основные свойства молекул конденсированного среда.	3	3		2		1-4	12,5
		12	12		12	18		200



### Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль. Студенты **3 курсов**, 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 (1-7 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (8 неделя – Рубежный контроль №1) = 100 баллов), 2-й рейтинг (9-15 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (16 неделя – Рубежный контроль №2) = 100 баллов), итоговый контроль 100 баллов.

К примеру, за текущий и 1-й рубежный контроль выставляется 100 баллов: лекционные занятия – 21 балл, за практические занятия (КСР, лабораторные) – 31,5 балл, за СРС – 17,5 баллов, требования ВУЗа – 17,5 баллов, рубежный контроль – 12,5 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 5

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)	Всего
1	2	3	4	5	7
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
<b>Первый рейтинг</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5

6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
<b>Второй рейтинг</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>64</b>	<b>48</b>	<b>40</b>	<b>200</b>

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр **для студентов 3-х курсов**:

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

, где ИБ – итоговый балл,  $P_1$ - итоги первого рейтинга,  $P_2$ - итоги второго рейтинга,  $Эи$  – результаты итоговой формы контроля (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 6.

№ п/п	Объем СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
1	3	Структура вещества. Структура и основные свойства атома. Опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -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	3	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	3	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	3	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	3	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	3	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
<b>Итого 18 ч</b>				

## 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. Дадаматов Х.Д., Тоиров А. Физика. Том.1. Механика. Учебный пособий для студентов высших учебных заведений. – Душанбе: Изд. «Бухоро», 2014, - 235 стр.
3. 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>
4. 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>
5. 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:

6. *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>
7. 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>
8. *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>
9. 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.
10. 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).
11. Физика твердого тела / Епифанов Г.И. - СПб:Лань, 2011. - 288 с
12. 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**

Аудитории Естественного факультета, в которых проводятся занятия по дисциплине «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ» оснащены проектором для проведения презентаций, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

### **Материально-техническое обеспечение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Для обеспечения доступности получения образования по образовательным программам инвалидами и ЛОВЗ в образовательном процессе используется специальное оборудование. Практически все аудитории университета оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ПК), что позволяет доступно и наглядно осуществлять обучение студентов, в том числе студентов с нарушением слуха и зрения. Используемые современные лабораторные комплексы обладают высокой мобильностью, что позволяет использовать их для организации образовательного процесса для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы условия для беспрепятственного доступа на прилегающую территорию, в здания университета, учебные аудитории, столовые и другие помещения, а также безопасного пребывания в них. На территории университета есть возможность подъезда к входам в здания автомобильного транспорта, выделены места парковки автотранспортных средств. Входы в университет оборудованы пандусами, беспроводной системой вызова помощи. Информативность доступности нужного объекта университета для людей с ограниченной функцией зрения достигается при помощи предупреждающих знаков, табличек и наклеек. Желтыми кругами на высоте 1,5 м от уровня пола оборудованы стеклянные двери. Первые и последние ступени

лестничных маршей маркированы желтой лентой. Для передвижения по лестничным пролетам инвалидов – колясочников приобретен мобильный подъемник – ступенькоход. В учебном корпусе оборудована универсальная туалетная комната в соответствии с требованиями, предъявляемыми к подобным помещениям.

## **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.*

### **8.2. Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов**

**Таблица 7**

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