



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика конденсированного состояния вещества)

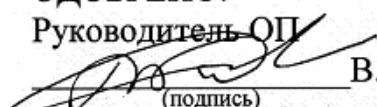
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра экспериментальной и технической физики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

 В.А.Годлевский  
(подпись)

« 13 » июня 20 18 г.

**Рабочая программа дисциплины  
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ**

Уровень высшего образования:	Магистратура
Квалификация выпускника:	Магистр
Направление подготовки:	03.04.02 Физика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Физика конденсированного состояния вещества
Тип образовательной программы:	программа академической магистратуры



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика конденсированного состояния вещества)

## 1. Цели освоения дисциплины

Углубить и расширить знания студентов, приобретенные в процессе изучения курса Физика конденсированного состояния вещества. Теоретический раздел курса направлен на формирование у магистрантов студентов знаний о видах природных кристаллических веществ, нетрадиционных упорядоченных структур, полимерных веществ и аморфных материалов., углубление знаний о сверхпроводящем состоянии материалов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к базовой части образовательной программы Б1.Б.05. Предлагаемая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3+ 03.04.02 Физика. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Физика атома и атомного ядра», «Квантовая теория», «Физика конденсированного состояния вещества», «Физическая кристаллография», «Физические свойства кристаллов»

Для освоения данной дисциплины студент должен:

**Знать:** основы курсов общей и теоретической физики, строение твердых и жидких тел, основы общей химии (строение атома, типы химических связей)

**Уметь:** пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и принципами физики.

**Владеть:** математическим аппаратом физики

Материал курса может служить ориентиром при изучении ряда специальных дисциплин, таких как физика тонких пленок, механические свойства твердых тел, нанотрибология, физика и химия обработки материалов, физика и химия трибосистем.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

**3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина** (согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП)

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

б) общепрофессиональные (ОПК):

**ОПК-4:** способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности;

**ОПК-6:** способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе

**3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** виды, природных кристаллических веществ, нетрадиционных упорядоченных структур, полимерных веществ и аморфных материалов, их структуру, физические свойства и возможности их практического использования, теории сверхпроводящего состоянии материалов.(ОПК-6)

**Уметь:** понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности (ОПК-4, ОПК-6);

**Владеть:** основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, расчета параметров, характеризующих физические свойства кристаллических тел, на базе моделей физики конденсированного состояния вещества (ОПК-6, ОПК-4)



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика конденсированного состояния вещества)

#### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

##### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия семинарс- кого типа	Формы промежуточной аттестации)
1	Введение	1	1		
2	Природные кристаллические структуры. Минералы. Кремнезем и силикаты	1	2	2	
3	Нетрадиционные упорядоченные структуры: квазикристаллы, кластеры, углеродные нанотрубки, фуллерены и их производные, ридберговское вещество, фотонный кристалл	1	2	4	Доклады по видам нетрадиционных упорядоченных структур
4	Полимеры: структура, химическое строение, физические свойства.	1	3	2	Доклады
5	Аморфные материалы, структура и свойства: структура и физические свойства аморфных полупроводников, аморфные фазы металлических сплавов и их атомная структура, физические свойства металлических сплавов.	1	2		



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика конденсированного состояния вещества)

6	Сверхпроводимость, природа сверхпроводимости, (модель Вайскопфа, Куперовские пары, мультиэлектронная теория сверхпроводимости), высокотемпературная сверхпроводимость	1	2	2	Доклады
7	Проблемы современной энергетики: управляемый термоядерный синтез, солнечно-водородная энергетика	1	2	2	Доклады
8	Некоторые вопросы теоретической физики: квантовая гравитация	1		2	
9	Итого	1	14	14	Экзамен (36)

#### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

##### *Разделы курса*

- 1.. Природные кристаллические структуры..
2. Нетрадиционные упорядоченные структуры.
3. Полимеры.
4. Аморфные материалы.
5. Сверхпроводимость, , высокотемпературная сверхпроводимость.
6. Проблемы современной энергетики: управляемый термоядерный синтез, солнечно-водородная энергетика.
7. Некоторые вопросы теоретической физики: квантовая гравитация

##### *Краткое содержание разделов.*

1. Природные кристаллические структуры. Минералы. Кремнезем и силикаты. Физические свойства. Методы исследования.
2. Нетрадиционные упорядоченные структуры: квазикристаллы, кластеры, углеродные нанотрубки, фуллерены и их производные, ридберговское вещество, фотонный кристалл. Физические свойства. Возможные области применения.
3. Полимеры: структура, химическое строение, физические свойства.
4. Аморфные материалы, структура и свойства: структура и физические свойства аморфных полупроводников, аморфные фазы металлических сплавов и их атомная структура, физические свойства металлических сплавов.
5. Сверхпроводимость, природа сверхпроводимости, (модель Вайскопфа, Куперовские пары), высокотемпературная сверхпроводимость.



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика конденсированного состояния вещества)

6. Проблемы современной энергетики: управляемый термоядерный синтез: теория метода, способы практической реализации их проблемы, солнечно-водородная энергетика : возможности, практические приложения, проблемы практического использования.

7. Некоторые вопросы теоретической физики: квантовая гравитация

### **5. Образовательные технологии**

Основные технологии: смешанного обучения. модульного обучения, проблемного обучения, технология выбора, информационно-коммуникационные. презентационная графика, интерактивные информационные технологии.

Все содержание состоит из **семи модулей**, каждый из которых включает в себя лекции, задания для самостоятельной работы.

### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Основой самостоятельной деятельности является подготовка докладов по темам курса. Изучение курса строится по следующей стратегии: студенты посещают все аудиторные занятия, выполняют все текущие домашние задания (подготовка докладов). Для подготовки докладов используется рекомендованная литература и интернет-ресурсы.

### **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Текущий контроль успеваемости проводится два раза в семестр. Студентам даются темы докладов по изучаемому материалу, с которыми они выступают во время лекционных занятий. Темы докладов находятся в приложении к РП в разделе «Фонд оценочных средств»).

Экзамен проводится в форме собеседования по теоретическим вопросам

Оценка «удовлетворительно» ставится при условии подготовки в течение семестра одного доклада и частичных ответов на предложенные вопросы билета.

Оценка «хорошо» ставится при условии подготовки в течение семестра двух докладов и полное раскрытие одной из тем билета.

Оценка «отлично» ставится при условии подготовки в течение семестра двух докладов, правильных ответов на вопросы билета

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Основная литература:

1. Наноструктурные материалы [Электронный ресурс] / М.: РИЦ "Техносфера", 2009. - 488 с. - 978-5-94836-221-2. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115678>

2. Мандель, Б.Р. Некоторые актуальные проблемы современной науки : учебное пособие / Б.Р. Мандель. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 615 с. - ISBN 978-5-4458-8590-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233061>

3. Фолан Л., Современная физика и техника для студентов [Электронный ресурс] / Л. Фолан, В. И. Цифринович, Г. П. Берман. - Москва — Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. - 144 с. - 5-93972-374-8. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114521>

4. Родионов В. Г., Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего [Электронный ресурс] / В. Г. Родионов. - М.: ЭНАС, 2010. - 344 с. - 978-5-4248-0002-3. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58071>



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика конденсированного состояния вещества)

5.Сковорода А. А., Магнитные ловушки для удержания плазмы [Электронный ресурс] / А. А. Сковорода. - М.: Физматлит, 2009. - 216 с. - 978-5-9221-1133-1. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69350>

6. Г.А.Миронова Конденсированное состояние вещества. От структурных удиниц до живой материи. М., Изд-во МГУ. Т.1-2 2006

Дополнительная литература.

1. Ушаков, В.Я. Современные проблемы электроэнергетики : учебное пособие / В.Я. Ушаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2014. - 447 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442813>

2. Нанотехнологии и специальные материалы. Учебное пособие [Электронный ресурс] / СПб: Химиздат, 2009. - 336 с. - 978-5-93808-177-2. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98343>

3. Троян П. Е., Нанoeлектроника. Учебное пособие [Электронный ресурс] / П. Е. Троян, Ю. В. Сахаров. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. - 88 с. - . Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208663A>

4. Зиненко В.И., Сорокин Б.П., Турчин П.П. Основы физики твердого тела М.: Изд-во физ. Мат. Лит. 2001.

5. Э.Г.Раков. Нанотрубки и фуллерены. Москва. Логос. 2006

5.Р.А.Андриевский. Основы наноструктурированного материаловедения. Возможности и проблемы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.2012. -252.

6.В.В.Старостин. Материалы и методы нанотехнологий. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.2010. -431 с.

7. Г.М.Бартенев, Ю.В.Зеленев. Физика и механика полимеров. М. Высшая школа. 1983.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации:



Основная профессиональная образовательная программа  
03.04.02 Физика  
(Физика конденсированного состояния вещества)

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: доцент, канд.физ.-мат. наук, доцент  
Пашкова Т.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры экспериментальной и технической физики  
« 4 » июня 20 18 г., протокол № 4

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № 1 от « 31 » августа 20 19 г.

Согласовано:  
Руководитель ОП  В.А. Годлевский  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)