

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.О.21 «Физика твердого тела»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 22.03.01**

**Материаловедение и технологии материалов**

**Направленность (профиль, специализация): Материаловедение и технологии композиционных материалов**

**Статус дисциплины: обязательная часть**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.Г. Никифоров
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Морозов
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.С. Ананьева

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания	ОПК-1.3	Применяет естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-5.1	Способен решать научно-исследовательские задачи в области материаловедения с применением современных информационных технологий

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Механика композиционных материалов, Физическое материаловедение, Химическая физика поверхности

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	16	16	80	71

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

**Лекционные занятия (32ч.)**

- 1. Строение кристаллов. Способность решать научно-исследовательские задачи в области материаловедения с применением современных информационных технологий. ОПК-5.1 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4] Силы связи в кристаллах: Ван-дер-Ваальса, ковалентная, ионная, металлическая, водородная.**
- 2. Дифракция в кристаллах. Способность решать научно-исследовательские задачи в области материаловедения с применением современных информационных технологий. ОПК-5.1 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,3] Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Методы Лауэ, Дебая. Дифракция нейтронов, электронов.**
- 3. Динамика решетки твердых тел. Применение естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3 {дискуссия} (4ч.)[3,6] Физико-математические методы моделирования тепловых свойств твердых тел. Теплоемкость твердых тел.**
- 4. Механические свойства твердых тел. Способность решать научно-исследовательские задачи в области материаловедения с применением современных информационных технологий. ОПК-5.1 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,4] Упругая и пластическая деформации. Дислокации. Теоретическая и реальная прочность кристаллов. Решение задач в области материаловедения.**
- 5. Элементы физической статистики. Применение естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[3] Методы физико-математического моделирования термодинамических процессов. Элементы физической статистики. Статистики Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна.**
- 6. Зонная теория твердых тел. Применяет естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,3] Металлы, диэлектрики, полупроводники. Контактные явления.**

**Практические занятия (16ч.)**

- 7. Структура кристаллов. Применение естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3 {беседа} (6ч.)[3] Решение задач.**
  - 1. Сингонии, индексы Миллера.**
  - 2. Структуры твердых тел,**

3. Дефекты твердых тел.
8. Статистические методы в физике твердого тела. Применение естественнонаучные и общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3 {беседа} (4ч.)[2,3,7] Решение задач.
1. Статистика Максвелла-Больцмана, Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна.  
2. Квазичастицы в твердых телах.
9. Тепловые свойства твердых тел. Способность решать научно-исследовательские задачи в области материаловедения с применением современных информационных технологий. ОПК-5.1 {беседа} (4ч.)[2,3,7] Решение задач
1. Теплоемкость твердых тел  
2. Взаимодействие атомов в твердом теле в приближении низких и высоких температур.
10. Магнитные свойства твердых тел. ОПК-5.1 Способность решать научно-исследовательские задачи в области материаловедения с применением современных информационных технологий {беседа} (2ч.)[2,3] Решение задач.
1. Магнитные свойства парамагнетиков.  
2. Магнитные свойства ферромагнетиков.

#### Лабораторные работы (16ч.)

11. Подготовка материалов к изучению механических и структурных свойств. Способность решать научно-исследовательские задачи в области материаловедения с применением современных информационных технологий. ОПК-5.1 {работа в малых группах} (4ч.)[2,3] Экспериментальные методы к подготовке материалов для изучения механических свойств и структуры.
12. Изучение структуры соединений металлов и сплавов, полученных методом электронно-лучевой сварки. Способность решать научно-исследовательские задачи в области материаловедения с применением современных информационных технологий. ОПК-5.1 {работа в малых группах} (3ч.)[2,4] Определение структуры соединений металлов и сплавов методами оптической микроскопии и рентгеноструктурного анализа.
13. Применение естественнонаучные и общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3 {работа в малых группах} (4ч.)[1,2] Изучение соединений металлов, электронно-лучевой сваркой.
14. Изучение структуры поверхности твердых тел. Применение естественнонаучные и общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3 {работа в малых группах} (5ч.)[8] Оптическая микроскопия поверхности поликристаллов

### **Самостоятельная работа (80ч.)**

**15. Подготовка к защите лабораторных работ. Применение естественнонаучные и общинженерные знаний для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3**

**Способность решать научно-исследовательские задачи в области материаловедения с применением современных информационных технологий. ОПК-5.1 {использование общественных ресурсов} (16ч.)[1,2,3,4]**  
Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов к лабораторным работам.

**16. Подготовка к контрольному опросу. Применение естественнонаучные и общинженерные знаний для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3**

**Способность решать научно-исследовательские задачи в области материаловедения с применением современных информационных технологий. ОПК-5.1 {беседа} (12ч.)[1,2,4]** Контрольный опрос по темам: кристаллическая решетка, сингонии, дефекты структуры.

**17. Подготовка к практическим занятиям. Применение естественнонаучные и общинженерные знаний для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3**

**Способность решать научно-исследовательские задачи в области материаловедения с применением современных информационных технологий. ОПК-5.1 {использование общественных ресурсов} (16ч.)[2,4,5]**  
Изучение лекционного курса, основной и дополнительной литературы.

**18. Подготовка к экзамену. Применение естественнонаучные и общинженерные знаний для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3**

**Способность решать научно-исследовательские задачи в области материаловедения с применением современных информационных технологий. ОПК-5.1 {использование общественных ресурсов} (36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]** Изучение методической литературы, лекционного курса, основной и дополнительной литературы.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Кондратенко М.Б. Методические указания к лабораторному практикуму по курсу "Физика твердого тела".

АлтГТУ им. И.И. Ползунова – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013, 20 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/Kondratenko-labpr1.pdf>

2. Никифоров А. Г. Физика твердого тела.-Барнаул, 2021.- Режим

доступа:[http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Nikiforov\\_FizTwTela\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Nikiforov_FizTwTela_up.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

3. Сарина, М. П. Физика твердого тела : учебное пособие : [16+] / М. П. Сарина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 107 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576504> (дата обращения: 28.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3319-5.

4. Гуртов, В. А. Физика твердого тела для инженеров : учебное пособие / В. А. Гуртов, Р. Н. Осауленко ; науч. ред. Л. А. Алешина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Техносфера, 2012. – 560 с. – (Мир физики и техники). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233466> (дата обращения: 28.04.2023). – ISBN 978-5-94836-327-1.

### 6.2. Дополнительная литература

5. Ашкрофт, Н. Физика твердого тела : [в 2 т.] / Н. Ашкрофт, Н. Мермин ; пер. с англ. К. И. Кугеля, А. С. Михайлова ; под ред. М. И. Каганова. – М. : Мир, 1979 - . Т. 2. – 1979. – 422 с. – 8 экз.

6. Сахаров, Дмитрий Иванович. Сборник задач по физике для вузов : сборник задач / Д. И. Сахаров. – 13-е изд., испр. и доп. – Москва : ОНИКС 21 век ; [Б. м.] : Мир и Образование, 2003. – 5 экз.

7. Ашкрофт, Н. Физика твердого тела : [в 2 т.] / Н. Ашкрофт, Н. Мермин ; пер. с англ. А. С. Михайлова ; под ред. М. И. Каганова. – М. : Мир. – Т. 1. – 1979. – 399 с. – 7 экз.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. "Физика твердого тела". – Режим доступа: <http://www.ioffe.rssi.ru/journals/ftt/>

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».