

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.7 «Механические и физические свойства материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **16.03.01
Техническая физика**

Направленность (профиль, специализация): **Физико-химическое материаловедение**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	В.А. Попов
Согласовал	Зав. кафедрой «Ф»	С.Л. Кустов
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Д. Старостенков

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	методы теоретического и экспериментального исследования	использовать методы теоретического и экспериментального исследования для решения научно-технических задач	навыками теоретического и экспериментального исследования
ПК-4	способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики	методы исследования объектов, процессов и материалов	использовать методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов	навыками исследования физико-технических объектов, процессов и материалов
ПК-9	способностью использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов	технические средства для определения параметров технологического процесса	использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса	навыками работы с техническими средствами для определения основных параметров технологического процесса

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Кристаллография, рентгенография и микроскопия, Математика, Математическая физика, Математические методы обработки данных, Новые материалы и технологии, Современные методы диагностики материалов, Теоретическая физика, Термодинамика, Физика, Физика конденсированного состояния, Физика нанотехнологий и наноразмерных структур, Физика поверхности и границ раздела, Физические основы материаловедения, Физические основы прочности материалов, Экспериментальные методы исследований
---	--

Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика
---	--

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: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	46	29	0	141	91

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.75 / 101

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	17	0	50	59

Лекционные занятия (34ч.)

1. МОДУЛЬ 1. Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики. Механические характеристики материалов: {лекция с разбором конкретных ситуаций} (14ч.) [1,2,3,4,5,6]

Тензор деформации. Тензор напряжений.

Испытание материалов на растяжение.

Испытание материалов на сжатие.

Твердость материалов.

Понятие о механизме образования деформаций.

Понятие о концентрации напряжений.

Влияние различных факторов на механические свойства материалов.

2. МОДУЛЬ 2. Методы исследования объектов, процессов и материалов. Теория разрушения материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (20ч.)[1,2,3,4,5,6] Определение прочности материалов.

Классификация разрушений.

Типы трещин.

Дефекты структуры тела, способствующие разрушению.

Теория Гриффитса.

Механизмы роста трещины и разрушения.

Изнашивание и износостойкость материалов.

Физические основы повышения сопротивления разрушению.

Методы механических испытаний.

Приборы, установки и методика определения стандартных характеристик механических свойств.

Лабораторные работы (17ч.)

3. МОДУЛЬ 1. Технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов. Механические характеристики материалов {творческое задание} (8ч.)[1] Испытание материалов на растяжение.

Обработка результатов испытаний материалов на растяжение.

Испытание материалов на сжатие.

Обработка результатов испытаний материалов на сжатие.

4. МОДУЛЬ 2. Технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов. Теория разрушения материалов {творческое задание} (9ч.)[1] Определение твердости материала по Бринеллю.

Исследование напряжений поляризационно-оптическим методом.

Обработка результатов измерений напряжений.

Микроструктурный анализ металлов.

Зачетное занятие

Самостоятельная работа (50ч.)

5. МОДУЛЬ 1. Механические характеристики материалов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[1,6] Тензор деформации. Тензор напряжений.

Испытание материалов на растяжение.

Испытание материалов на сжатие.

Твердость материалов.

Понятие о механизме образования деформаций.

Понятие о концентрации напряжений.

Влияние различных факторов на механические свойства материалов.

6. МОДУЛЬ 2. Теория разрушения материалов {с элементами электронного

обучения и дистанционных образовательных технологий} (25ч.)[1,6]

Определение прочности материалов.

Классификация разрушений.

Типы трещин.

Дефекты структуры тела, способствующие разрушению.

Теория Гриффитса.

Механизмы роста трещины и разрушения.

Изнашивание и износостойкость материалов.

Физические основы повышения сопротивления разрушению.

Методы механических испытаний.

Приборы, установки и методика определения стандартных характеристик механических свойств.

7. Подготовка к зачету {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (5ч.)[1,2,3,4,5,6]

Семестр: 8

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3.25 / 115

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
12	12	0	91	32

Лекционные занятия (12ч.)

1. МОДУЛЬ 3. Теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики. Общая характеристика материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5] Классификация материалов по физическим свойствам. Модель свободных электронов. Электронная структура реальных металлов

2. МОДУЛЬ 4. Кинетические свойства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,4,5] Классическое и квантовое описание кинетических свойств. Кинетическое уравнение. Поведение электронов в металле. Вычисление кинетических коэффициентов.

Электропроводность. Теплопроводность. Термоэлектрические эффекты. Эффект Холла.

3. МОДУЛЬ 5. Оптические свойства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,4,5] Макроскопическая теория. Отклик заряженных частиц на внешнее воздействие.

Необычные оптические свойства материалов.

4. МОДУЛЬ 6. Магнитные свойства материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5] Классификация материалов по магнитным свойствам. Магнитные материалы, получение и применение. Теория магнетизма.

Лабораторные работы (12ч.)

5. МОДУЛЬ 3. Общая характеристика материалов {творческое задание} (2ч.)[1] Электрические свойства проводников

6. МОДУЛЬ 4. Кинетические свойства {творческое задание} (6ч.)[1] Электрические свойства полупроводников.

Диэлектрические свойства материалов.

Термоэлектрические свойства материалов.

7. МОДУЛЬ 5. Оптические свойства {творческое задание} (2ч.)[1] Оптические свойства материалов

8. МОДУЛЬ 6. Магнитные свойства материалов {творческое задание} (2ч.)[1] Магнитные свойства материалов

Самостоятельная работа (91ч.)

9. МОДУЛЬ 3. Общая характеристика материалов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,6] Классификация материалов по физическим свойствам. Модель свободных электронов. Электронная структура реальных металлов

10. МОДУЛЬ 4. Кинетические свойства {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (18ч.)[1,6] Классическое и квантовое описание кинетических свойств. Кинетическое уравнение. Поведение электронов в металле. Вычисление кинетических коэффициентов. Электропроводность. Теплопроводность. Термоэлектрические эффекты. Эффект Холла.

11. МОДУЛЬ 5. Оптические свойства {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (17ч.)[1,6] Макроскопическая теория. Отклик заряженных частиц на внешнее воздействие.

Необычные оптические свойства материалов.

12. МОДУЛЬ 6. Магнитные свойства материалов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,6] Классификация материалов по магнитным свойствам. Магнитные материалы, получение и применение. Теория магнетизма

13. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1,2,3,4,5,6]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Попов В.А. Механические и физические свойства материалов: Учебно-

практическое пособие / Алт. госуд. технич. ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул, 2013. – 206с.

Прямая ссылка:

<http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Popov-mfsm.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Бердыченко А.А. Общее материаловедение и технология материалов. Часть 1: Общее материаловедение. Курс лекций / Алт. госуд. технич. ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул, 2013. – 125с.

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/Berditenko-om1.pdf>

6.2. Дополнительная литература

3. Епифанов, Георгий Иванович. Физика твердого тела [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. И. Епифанов. - Изд. 4-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 288 с.

Режим доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2023.

4. Попов В.А. Физика конденсированного состояния. Часть I: Учебное пособие / Алт. госуд. технич. ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул, 2015. – 265 с
http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Popov_fks_1.pdf

5. Попов В.А. Физика конденсированного состояния. Часть 2: Учебное пособие /Алт. госуд. технич. ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул, 2015. – 407 с.
http://elib.altstu.ru/eum/download/of/popov_fks_ch2.pdf

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

6. http://www.ph4s.ru/book_ph_tvteho.html

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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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	Acrobat Reader
2	Microsoft Office
3	Photoshop CS4
4	Opera
5	LibreOffice
6	Windows
7	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
лаборатории
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

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».