

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.5 «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**

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 индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен проводить экспериментальные исследования характеристик физических процессов и явлений с использованием современных средств измерений и обработки результатов	ПК-2.1	Описывает технические возможности измерительной аппаратуры
		ПК-2.2	Способен использовать современные средства измерений для решения задач технической физики
		ПК-2.3	Проводит компьютерную обработку результатов исследований в области технической физики
ПК-3	Способен формировать аналитические отчеты по результатам расчетно-экспериментальных работ и оформлять научно-техническую документацию	ПК-3.1	Описывает выполненные расчетно-экспериментальные работы и их результаты
		ПК-3.2	Выполняет анализ полученных результатов
		ПК-3.3	Способен оформлять отчеты и презентации, готовить доклады с помощью современных информационных технологий
ПК-4	Способен применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы компьютерного моделирования в профессиональной деятельности	ПК-4.1	Применяет физико-математический аппарат, необходимый для осуществления профессиональной деятельности
		ПК-4.2	Применяет теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований для решения задач в области технической физики

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Материаловедение, Физика, Физика конденсированного состояния
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Компьютерное моделирование в технической физике, Компьютерные технологии в физике конденсированного состояния, Основы взаимодействия излучения с веществом, Физика наноструктур, Физико-химическое материаловедение наноструктурных материалов

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: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	52	26	0	174	99

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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	16	0	60	57

Лекционные занятия (32ч.)

1. Применение физико-математического аппарата, теоретических и экспериментальных методов при исследовании характеристик физических процессов и явлений. Механические характеристики материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (14ч.)[1,3,4] 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. Применение физико-математического аппарата, теоретических и экспериментальных методов при исследовании характеристик физических процессов и явлений. Теория разрушения материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (18ч.)[1,3,4] 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 (16ч.)

3. Механические характеристики материалов(8ч.)[4] Испытание материалов на растяжение.

Обработка результатов испытаний материалов на растяжение.

Испытание материалов на сжатие.

Обработка результатов испытаний материалов на сжатие.

4. Теория разрушения материалов(8ч.)[4] Определение твердости материала по Бринеллю.

Исследование напряжений поляризационно-оптическим методом.

Обработка результатов измерений напряжений.

Микроструктурный анализ металлов.

Зачетное занятие

Самостоятельная работа (60ч.)

5. Изучение теоретического материала. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[1,3,4,5,6] Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.

6. Подготовка к лабораторным занятиям. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1,3,4,5,6] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями.

7. Подготовка к контрольным работам. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1,3,4,5,6] Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.

8. Подготовка к зачету. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,3,4,5,6] Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.

Семестр: 8

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
20	10	0	114	42

Лекционные занятия (20ч.)

1. Применение физико-математического аппарата, теоретических и экспериментальных методов при исследовании характеристик физических

процессов и явлений. Физические свойства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (20ч.)[1,3,4] Классификация материалов по физическим свойствам. Модель свободных электронов. Электронная структура реальных металлов. Классическое и квантовое описание кинетических свойств. Кинетическое уравнение. Поведение электронов в металле. Вычисление кинетических коэффициентов. Электропроводность. Теплопроводность. Термоэлектрические эффекты. Эффект Холла. Макроскопическая теория. Отклик заряженных частиц на внешнее воздействие.

Необычные оптические свойства материалов. Классификация материалов по магнитным свойствам. Магнитные материалы, получение и применение. Теория магнетизма.

Лабораторные работы (10ч.)

2. Физические свойства(10ч.)[4] Электрические свойства материалов. Диэлектрические свойства материалов. Термоэлектрические свойства материалов. Оптические свойства материалов. Магнитные свойства материалов.

Курсовые работы (38ч.)

3. Формирование аналитических отчетов по результатам расчетно-экспериментальных работ, оформление научно-технической документации. Выполнение курсовой работы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (38ч.)[1,3,4,5,6] 1. Исследование механических свойств материалов.

2. Исследование электрических свойств материалов.

3. Исследование магнитных свойств материалов.

4. Исследование тепловых свойств материалов.

5. Исследование диэлектрических свойств материалов.

6. Исследование оптических свойств материалов.

7. Исследование кинетических свойств материалов.

8. Исследование термоэлектрических свойств материалов.

9. Исследование напряжений в материалах поляризационно-оптическим методом.

Самостоятельная работа (114ч.)

4. Изучение теоретического материала. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1,3,4,5,6] Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.

5. Подготовка к лабораторным занятиям. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,3,4,5,6] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями.

6. Подготовка к контрольным работам. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1,3,4,5,6] Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.

7. Курсовая работа {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (38ч.)[1,2,3,4,5,6] 1. Исследование механических свойств материалов.

2. Исследование электрических свойств материалов.

3. Исследование магнитных свойств материалов.

4. Исследование тепловых свойств материалов.

5. Исследование диэлектрических свойств материалов.

6. Исследование оптических свойств материалов.

7. Исследование кинетических свойств материалов.

8. Исследование термоэлектрических свойств материалов.

9. Исследование напряжений в материалах поляризационно-оптическим методом.

8. Подготовка к экзамену. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1,3,4,5,6] Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.

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, 2020.

– 240 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Popov-mfsm.pdf>

2. Попов В.А.

Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Механические и физические свойства материалов» для студентов направления 16.03.01 «Техническая физика» / Разраб. и сост.: В. А. Попов – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2021. – 21 с.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Popov_MehFizSw_kp_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Плохов, А.В. Физические и механические свойства материалов : учебник : [16+] / А.В. Плохов, А.И. Попелюх, Н.В. Плотникова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 342 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575603> (дата обращения: 03.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3547-2. – Текст : электронный.

4. Физические свойства материалов : учебное пособие : [16+] / В.И. Грызунов, Т.И. Грызунова, О.А. Клецова и др. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2020. – 248 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461082> (дата обращения: 03.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-2404-0. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

5. Солнцев, Ю.П. Материаловедение : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин ; под ред. Ю.П. Солнцева. – 7-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 784 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263> (дата обращения: 03.12.2020). – ISBN 978-5-93808-345-6. – Текст : электронный.

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

6. http://www.ph4s.ru/books_tehnika.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	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
2	Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг (https://www.springer.com/gp https://link.springer.com/)
3	Wiley - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг. Содержит большой раздел Computer Science & Information Technology, содержащий pdf-файлы с полными текстами журналов и книг издательства. Фиксируется пользователь информации на уровне вуза (Access by Polzunov Altai State Technical University) (https://www.wiley.com/en-ru https://www.onlinelibrary.wiley.com/)
4	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
5	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH - самая полная математическая база данных по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др., охватывающая материалы с конца 19 века. (https://zbmath.org/)
6	Научные ресурсы в открытом доступе (http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi)
7	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 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».