

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра физики и методики преподавания физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.21 Физическое материаловедение»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Инженерное дело в медико-биологической практике
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.21 Физическое материаловедение» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

протокол № 7 от "6" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры



А.Г. Четверикова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент каф. ФимПФ

должность



подпись

В.Н. Макаров

расшифровка подписи

должность

подпись

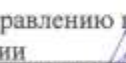
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование



личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов



личная подпись

расшифровка подписи

С.А. Бужинская

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Макаров В.Н., 2026

© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- освоение парадигмы современной материаловедения, изучении основных физических принципов определения функциональных характеристик материалов; способов применения материалов в медицинской практике;

- ознакомление с новыми материалами и технологиями, перспективам их развития и внедрения в биотехнические системы в ближайшем будущем.

Задачи:

- формирование системных знаний о многоуровневой иерархии структуры материалов, их свойствах и условиях грамотной эксплуатации в медико-биологической практике;

- ознакомление с функциональными материалами, расширением областей их применения в медицинской практике.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.7 Связь живой материи с биоматериалами*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Знать: основные правила поиска и синтеза информации; Уметь: применять системный подход к решению поставленных задач; Владеть: основами критического анализа получаемой информации
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации	ОПК-1-В-1 Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	Знать: методы математического анализа и моделирования, связанные с инженерной деятельностью; Уметь: применять методы математического анализа и моделирования при разработке, проектировании, конструировании биотех-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
биотехнических систем		нических систем; Владеть: естественнонаучными и общеинженерными знаниями, необходимыми при эксплуатации биотехнических систем
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	ОПК-3-В-2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	Знать: способы проведения экспериментальных измерений с учетом специфики биотехнических систем и технологий; Уметь: Обрабатывать экспериментальные данные; Владеть: способностью проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	53,25	53,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - изучение разделов электронного курса в системе обучения Moodle; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.) - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	90,75	90,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Парадигма физического материаловедения в XXI веке. Основные структурные параметры современных материалов	37	6	8		23
2	Физические и химические свойства материалов для медицинской техники	35	4	8		23
3	Функциональные материалы. Наноструктурные материалы	35	4	8		23
4	Области использования функциональных и наноструктурных материалов в медицинской практике	37	4	10		23
	Итого:	144	18	34		92
	Всего:	144	18	34		92

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. Парадигма физического материаловедения в XXI веке. Основные структурные параметры современных материалов.

Содержание раздела:

Основные принципы развития современного физического материаловедения. Содержание парадигмы физического материаловедения в XXI веке: состав-структура-технология-свойства.

Раздел №2. Физические и химические свойства материалов для медицинской техники

Содержание раздела:

Классификация материалов по структурным типам. Кристаллические и аморфные тела (неорганические, молекулярные кристаллы (органические)). Классификация трех групп основных материалов основным функциональным характеристикам. Диаграммы фазовых состояний.

Раздел №3. Функциональные материалы. Наноструктурные материалы

Содержание раздела:

Стеклокристаллические материалы, полимеры в медицине. Проблемы создания нового класса материалов в XXI веке – функциональных материалов. Классификация наночастиц, способы их получения. Материалы для имплантов.

Раздел №4. Области использования функциональных и наноструктурных материалов в медицинской практике

Содержание раздела:

Технологии, обеспечивающие производство трех основных групп материалов: металлов и сплавов, керамических и композитных материалов, полимеров и пластмасс. Области применения этих групп материалов в медицинской технике. Экологические проблемы технологий, производящих материалы для медико-биологической практики.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Сингония	4
2	2	Индексы Миллера	6
5	2	Пространственные группы	2
7	1	Дифференциально-термический и гравиметрический анализ	4
8	3	Определение теплопроводности металлов и сплавов	4
10	4	Определение теплоемкости металлов и сплавов	6

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
12	1	Определение теплоемкости диэлектриков	4
14	1	Механические свойства металлов	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Материаловедение [Текст]: учеб. Для вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – 5-е изд., стер.-М.: Альянс, 2009, 2011, 2013, 2014. – 528 с.-Предм. Указ.: с.521-523.-Библиогр.: с.520.- ISBN9785-903034-66-6.

2. Нанотехнологии. Ударный вводный курс [Текст] : учебное пособие / Р. Х. Мартин-Пальма, А. Лахтакия; пер. с англ.: Е. Г. Заблоцкой, А. В. Заблоцкого.- 2-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2017. -208 с. : ил. -Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-91559-238-3.

3. Физико-химические свойства функциональных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии / И. Н. Анисина, О. Н. Каныгина, А. Г. Четверикова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.29 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2020. - 104 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 7.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/132209_20201006.pdf - ISBN 978-5-7410-2460-7.

5.2 Дополнительная литература

1. Материалы для медицинской техники: терминологический словарь [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии / О. Н. Каныгина [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6.16 Мб). - Оренбург: ОГУ, 2017. - 75 с.- Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/57746_20171006.pdf - ISBN 978-5-7410-1844-6. - гос. регистрации 0321800925.

2. Кристаллофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 03.04.02 Физика и 04.04.01 Химия / В. Л. Бердинский, О. Н. Каныгина, А. Г. Четверикова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Электрон. Текстовые дан. (1 файл: 8.51 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 104 с. - Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32849_20170113.pdf – ISBN 978-5-7410-1619-0.

3. Физические методы исследования веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 020201.65 Фундаментальная и прикладная химия и направлению подготовки 011200.62 Физика / О.Н. Каныгина, А. Г. Четверикова, В. Л. Бердинский; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. общ.физики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.48 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 141 с. - Загл. с тит.экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6596_20141204.pdf - ISBN 978-5-7410-1222-2.

4. Экология наноматериалов [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 152200 "Наноинженерия" / А. Ю. Годымчук, Г. Г. Савельев, А. П. Зыкова; под ред. Л. Н. Патрикеева, А. А. Ревинной. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 272 с.: ил. - (Нанотехнологии). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-9963-0523-5.

5.3 Периодические издания

1. Материаловедение : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2013.
2. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016-2022.
3. Вестник нанотехнологий : журнал. - Москва : ООО "Гротек", 2021,
<https://dlib.eastview.com/browse/publication/85730/udb/12>
4. Политика и позиции России в нанотехнологиях: среднесрочный взгляд / Александр Терехов // Экономические стратегии, 2017. - № 7. - С. 132-140. - Библиогр.: с. 140.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://mipt.ru/> Сайт Московского физико-технического института
<http://www.msu.ru> Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
<http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
<http://www.orenport.ru/> Региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья»
<https://materials.springer.com/> Платформа, которая предоставляет доступ к консолидированным данным по материаловедению, химии, физике, инженерии и смежным областям

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс <https://yandex.ru/>.
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.