

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики и методики преподавания физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.20 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 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель 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.13 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,	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

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем		разработке, проектировании, конструировании биотехнических систем; <u>Владеть:</u> - 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	<u>Знать:</u> - способы проведения экспериментальных измерений с учетом специфики биотехнических систем и технологий; <u>Уметь:</u> - обрабатывать экспериментальные данные; <u>Владеть:</u> - 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: <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и</i>	90,75	90,75

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
<i>материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю</i>		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ 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.	28	6	8	-	14
2	Физические и химические свойства материалов для медицинской техники	26	4	8	-	14
3	Функциональные материалы. Наноструктурные материалы	26	4	8	-	14
4	Области использования функциональных и наноструктурных материалов в медицинской практике	28	4	10	-	14
	Итого:	144	18	34		92
	Всего:	144	18	34		92

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел. 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.

2 раздел. 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.

3 раздел. 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.

4 раздел. 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	1	Классификация материалов по физическим параметрам	4
3,4		Современные основные технологии; их достоинства и недостатки	4
5,6	2	Основы кристаллографии кристаллических неорганических материалов. Структурные типы. Металлы и сплавы	4
7,8		Органические материалы, ВМС, полимеры.	4
9,10	3	Композиты, керамика, стекла в МБТ	4
11,12		Примеры функциональных материалов в МБТ.	4
13,14	4	Биокерамика, биомиметика, импланталогия	4
15,16	4	Экологические проблемы создания и эксплуатации новых материалов в медицинской практике	4
17		Презентации ИТЗ	2
		Итого	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006899-2, <http://znanium.com/bookread2.php?book=413166>

2. 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.

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

4. 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. Каньгина, 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 - ISBN 978-5-7410-2460-7.

Режим доступа:
<https://lib.osu.ru/search/elres/download/aHR0cDovL2FydGxpYi5vc3UucnUvd2ViL2Jvb2tzL21ldG9kX2Fs bC8xMzIyMDIfMjAyMDUwMDYucGRm>

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. Каньгина [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т".-Оренбург : ОГУ.-2017. -ISBN 978-5-7410-1844-6. – 75 с

2. Бердинский В. Л. Кристаллофизика [Электронный ресурс]: уч. 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. Каньгина, А. Г. Четверикова; М-во образования и науки

Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. унт". - Оренбург : ОГУ. - 2016. - ISBN 978-5-7410-1619-0. - 104 с

3. Каныгина, О. Н. Физические методы исследования веществ [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и направлению подготовки 03.03.02 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. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 142 с. : ил.; 8,81 печ. л. - Библиогр.: с. 136-141. - ISBN 978-5-7410-1222-2. Издание на др. носителе [Электронный ресурс]

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. Биомедицинские нанотехнологии: учебное пособие / Е. В. Будкевич, Р. О. Будкевич.- Лань, 2021. -176 с.

5.3 Периодические издания

1. Материаловедение : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2013.

2. Медицинская физика : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2020.

3. Медицинская техника : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2013.

4. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016-2022.

5. Вестник нанотехнологий : журнал. - Москва : ООО "Гротек", 2021, <https://dlib.eastview.com/browse/publication/85730/udb/12>

6. Медицинские технологии: оценка и выбор : журнал. - Москва : Медиа Сфера, 2022. <https://dlib.eastview.com/browse/publication/241586/udb/12>

7. 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

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС¹

2. Пакет офисных приложений LibreOffice²

3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

4. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ

¹ Для Рабочих станций в редакции «Стандартная»

² Включает в себя текстовый процессор для всех видов документов Writer, табличный процессор Calc, программу для создания презентаций Impress, векторный графический редактор для создания блок-схем и диаграмм Draw, редактор формул Math, компонент, предназначенный для создания баз данных Base.

№2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6. Физическое материаловедение (12.03.04 БСТ очн., заочн.) [Электронный ресурс] : электронный учебный курс в системе Moodle / О. Н. Каньгина, И. Н. Анисина, А. Г. Четверикова; Оренбург. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 93.1 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2022. - 8 с. - Загл. с тит. экрана. - Архиватор 7-Zip. - Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=3376

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.

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