

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

Заочная

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


подпись

А.Г. Четверикова
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент
должность


подпись

И.Н. Анисина
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии
код наименование


личная подпись

С.А. Бужинская
расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов


личная подпись

С.А. Бужинская
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

А.Д. Стрекаловская
расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение возможностей и способов использования современных материалов в медицинской практике, исходя из их структуры и функциональных характеристик. Особое внимание уделяется ознакомлению 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.

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	<u>Знать:</u> сущность и значение информации в развитии современного общества; методы поиска нормативно-технической документации; методы, основные этапы и задачи планирования, реализации теоретических и прикладных исследований. <u>Уметь:</u> использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации для решения комплексных инженерных задач. <u>Владеть:</u> навыками самостоятельной индивидуальной работы; опытом использования

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		основных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации для решения комплексных инженерных задач.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1-В-1 Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	<u>Знать:</u> классификации современных материалов по составам, структуре и функциональным параметрам, способы их эффективного использования в медицинской технике. <u>Уметь:</u> экспериментально определять структурные характеристики материалов, используемых в медико-биологической практике, оценивать степень их соответствия условиям эксплуатации. <u>Владеть:</u> навыками сбора и научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области материаловедения для медико-биологической практики.
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> принципы действия важнейших физических приборов и правила безопасности при работе с ними. <u>Уметь:</u> истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; Владеть: приемами обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

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:	15,25	15,25
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - подготовка к практическим занятиям; - изучение разделов курса в системе электронного обучения.	128,75	128,75
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	Классификация современных материалов. Металлы и сплавы в медико-биологической практике.	34	2	2	-	30
2	Керамика, композиты и пластмассы в биотехнических системах.	36	2	4	-	30

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Новые материалы для медико-биологической практики. Методы исследования структуры и свойств материалов.	38	2	2	-	34
	Итого:	144	6	8		130
	Всего:	144	6	8		130

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1. Классификация современных материалов. Металлы и сплавы в медико-биологической практике.

Содержание раздела: Природные и технологические материалы. Логическая связь: технология → структура → свойства материала. Основные научные принципы современного физического материаловедения. Классификация материалов по составам и свойствам. Стали, черные и цветные сплавы. Основные свойства металлов и сплавов, области применения в биотехнических системах.

№ 2. Керамика, композиты и пластмассы в биотехнических системах

Содержание раздела: Основы порошковых технологий, достоинства и недостатки порошковых материалов. Керамические материалы, основные свойства. Принципы построения композитных материалов. Пластмассы, основные понятия. Области применения керамики и композитов и пластических масс в биотехнических системах.

№ 3. Новые материалы для медико-биологической практики. Методы исследования структуры и свойств материалов.

Содержание раздела Новые материалы: жидкие кристаллы, наноструктурированные сплавы, биокерамика, возможности их использования в качестве имплантов, транспорта для доставки лекарственных средств. Планарные и нанотехнологии. Прямые и косвенные, разрушающие и неразрушающие методы исследований структуры и свойств современных материалов. Компьютерные методы исследования поверхностей материалов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение методов количественной оптической микроскопии, статистическая обработка результатов	2
2	2	Изучение структурных параметров металлических и керамических материалов	4
3	3	Методы изучения дисперсных материалов	2
		Итого:	8

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.- ISBN978-5-903034-66-6;

2. Каньгина, О. Н. 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. - Оренбург : ОГУ. - 2014. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6596_20141204.pdf - ISBN 978-5-7410-1222-2.

5.2 Дополнительная литература

1. Лабораторный практикум по теплофизике [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / А. Г. Четверикова [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2015. - 110 с.

2. Порошковая металлургия. Спеченные и композиционные материалы [Текст] / под ред. В. Шатта; пер. с нем. А.К.Натансона, В.Ф. Горева; под ред. Р.А. Андриевского.-М.: Металлургия, 1983.- 520 с.

3. Каныгина, О. Н. Определение твердости твердых тел [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 011200.62 Физика и 201000.62 Биотехнические системы и технологии / О. Н. Каныгина, М. М. Филяк, А. Г. Четверикова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. биофизики и физики конденсир. состояния. - Оренбург : ОГУ. - 2014. - 26 с- Загл. с тит. экрана. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4435_20140402.pdf

4. Каныгина, О. Н. Глоссарий для самостоятельной работы [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия / О. Н. Каныгина, Л. Н. Гусловская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - 67 с- Загл. с тит. экрана. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/132220_20201007.pdf

5. 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". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-1844-6. - 75 с- Загл. с тит. экрана. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/57746_20171006.pdf

6. Анализ силикатного сырья и физико-химические процессы получения материалов на его основе [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки, входящих в состав укрупненных групп направлений подготовки 04.00.00 Химия и 03.00.00 Физика и астрономия / [Е. В. Сальникова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2018. - ISBN 978-5-7410-2185-9. - 125 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/75765_20180629.pdf

5.3 Периодические издания

1. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
2. Физика и техника полупроводников : журнал. - СПб. : Наука, 2016.
3. Физика металлов и металловедение : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
4. Физика твердого тела : журнал. - СПб. : Наука, 2016.
5. Заводская лаборатория. Диагностика материалов : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016
6. <https://dlib.eastview.com/browse/publication/85730/udb/12> - Вестник нанотехнологий.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.virtulab.net> - Виртуальная образовательная лаборатория.

2. <https://openedu.ru/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Процессы получения наночастиц и наноматериалов»
3. <https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»; MOOK: «Наноструктурная керамика».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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.

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории «Механики и молекулярной физики», «Атомной и ядерной физики».

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