

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра общей физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.16 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)

Тип образовательной программы

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общей физики

наименование кафедры

протокол № 4 от "22" 02 2017г.

Заведующий кафедрой
Кафедра общей физики

наименование кафедры



подпись



расшифровка подписи

Исполнители:

Профессор

должность



подпись

О.Н. Каныгина

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
12.03.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Каныгина О.Н., 2017
© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины заключается в изучении основных физических принципов определения функциональных характеристик современных материалов; в освоении парадигмы современной материаловедения и применения в медицинской практике. 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;
- ознакомление с новыми материалами, расширяющими области применения их применения в медицинской практике.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.12 Химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.3 Связь живой материи с биоматериалами*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: современную теорию, описывающую сущность и внутреннее устройство картины мира, опирающуюся на знания и положения физики и других естественных наук Уметь: самостоятельно осваивать теоретический материал из смежных естественнонаучных дисциплин для грамотного восприятия профессиональной информации Владеть: навыками применения имеющихся знаний при интерпретации наблюдаемых результатов или явлений	ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
Знать: основные теоретические положения физики и способы их использования при решении профессиональных задач в области биосистем и технологий. Уметь: применять знания физики и математики для освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности. Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов физики при решении конкретных инженерных и материаловедческих задач	ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
Знать: классификацию промышленных отходов, образующихся в результате производственной деятельности человека Уметь: определять оптимальные пути их использования или	ПК-11 способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
обезвреживания Владеть: знаниями об утилизации промышленных отходов: организации сбора отходов, их вывоза и размещения, переработки и утилизации	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	108	252
Контактная работа:	35,25	52,25	87,5
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	34	50
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	108,75	55,75	164,5
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);		20	20
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);	30		30
- самостоятельное изучение разделов (Проблемы утилизации техногенных отходов. Классификация трех групп основных материалов основным функциональным характеристикам. Диаграммы фазовых состояний. Материалы для имплантов.);	30	20	50
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	20		20
- подготовка к практическим занятиям;	28,75	15,75	44,5
- подготовка к рубежному контролю			
Вид итогового контроля	экзамен	зачет	

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. Экологические проблемы ХТ	48	6	4		38
2	Основные структурные параметры современных материалов	48	6	6		32
3	Наноструктурные материалы	48	6	6		36
	Итого:	144	18	16		108

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Физические и химические свойства материалов для медицинской техники	36	6	12		18
5	Функциональные материалы в МБТ	34	6	10		18
6	Области использования функциональных материалов в медицинской практике	38	6	12		20
	Итого:	108	18	34		58
	Всего:	252	36	50		166

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1. Парадигма физического материаловедения в XX1 веке.

Содержание раздела: история и основные принципы развития современного физического материаловедения. Содержание парадигмы физического материаловедения в XX1 веке: структура-технология-свойства. Проблемы утилизации техногенных отходов.

№ 2. Основные структурные параметры современных материалов

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.

Стеклокристаллические материалы, полимеры в медицине

№ 3. Наноструктурные материалы

Содержание раздела: Классификация наночастиц, способы их получения; место наночастиц в нашей жизни. Примеры использования наноматериалов в медицине. Металлоорганические каркасы в медико-биологической практике

№ 4. Современные основные технологии; их достоинства и недостатки

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 современных технологий.

№ 5. Функциональные материалы в МБТ

Содержание раздела: проблемы создания нового класса материалов в XX1 веке – функциональных материалов. Материалы для имплантов.

№ 6. Области использования функциональных материалов в медицинской практике

Содержание раздела: новые функциональные материалы в медицинской технике. Материалы для имплантатов в медицине. Перспективные направления материаловедения в МБТ

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Современные основные технологии; их достоинства и недостатки	4
3	2	Классификация материалов по физическим параметрам	4
4,5	2	Основы кристаллографии кристаллических неорганических материалов. Структурные типы, элементарные ячейки	4
6	3	Природные наночастицы, их роль в жизни человека	2
7,8	3	Новые структуры – мицеллы, фуллерены, графены, эмульсии, молекулярные машины. Презентации ИТЗ (индивидуальных творческих заданий)	2
9-11	4	Правило фаз Гиббса. Диаграммы фазовых состояний для бинарных систем. Связь структура - свойство	6
12-14	4	Особенности дисперсных систем, коллоидных растворов, их использование в медицинских целях	6
15-17	5	Классификация новых функциональных материалов, используемых в медицине	6
18,19	5	Примеры использования функциональных материалов в медицинской практике	4
20,21	6	Имплантационные технологии в медицине: основные направления. Классификационные параметры и номенклатура имплантов.	4
22,23	6	Биокерамические материалы для имплантации	4
24,25		Презентации ИТЗ	4
		Итого	50

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.: 60х90 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. Заблоцкой, А. В. Заблоцкого.- 2-е изд. - Долгопрудный : Интеллект, 2017. - 208 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-91559-238-3.

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". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-1844-6. - 75 с

2. Никитин В.С. Технологии будущего /В.С. Никитин.-Москва : РИЦ «Техносфера», 2010.- 264.- ISBN 978-5-94836-256-4 То же [Электронный ресурс].-режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89015>

3. 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. Каныгина, 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

4. 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]

5. 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-

5.3 Периодические издания

1. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
2. Информатика и образование : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
3. Справочник. Инженерный журнал : журнал .-М.:Агентство «Роспечать»,2017
4. Экология : журнал.-М.:Академиздатцентр «Наука» РАН, 2017

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
http://fepo.i-exam.ru/	Федеральный экзамен в сфере профессионального образования
http://i-exam.ru/node/	Единый портал интернет тестирования в сфере образования
http://training.i-exam.ru/	Интернет - тренажеры в сфере образования
https://www.lektorium.tv/mooc	- «Лекториум»,

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

1. Операционная система Windows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.

3. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа : <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.

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.