

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния



УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

Каныгина О.Н.

(подпись, расшифровка подписи)

"30" октября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.Б.2 Современные проблемы физики»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

03.04.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Биохимическая физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «М.1.Б.2 Современные проблемы физики» /сост.
У.Г. Летута - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 03.04.02 Физика

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	4
4 Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	6
4.3 Практические занятия (семинары).....	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	7
5.1 Основная литература.....	7
5.2 Дополнительная литература	7
5.3 Периодические издания	8
5.4 Интернет-ресурсы.....	8
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	9
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	9
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	10
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: установить взаимосвязь между современными достижениями физики с химией и биологией.

Задачи:

- сформировать у студентов понимание основных открытий в физике, которое необходимо любому биохимическому физическому для формирования способности решать вопросы современной науки с позиции системного подхода на основных этапах научно-исследовательской деятельности;
- получение знаний о современных методах работы в области биофизики с учётом последних достижений физики.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *М.1.Б.3 Специализированный физический практикум, М.1.В.ОД.3 Кинетика физико-химических процессов, М.1.В.ОД.4 Медицинская микробиология и вирусология, М.1.В.ОД.6 Биофизические основы живых систем*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: базовые понятия и концептуальные представления о функционировании живых систем; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества, магнетизма и оптики; уметь Уметь: применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач	ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
Знать: физико-химические свойства основных неорганических и органических компонентов живых существ: воды, неорганических ионов, белков, жиров, углеводов, нуклеотидов; - основные типы строения клеток и внутриклеточных органелл; Уметь: свободно ориентироваться в массивах научно-технической информации по современным проблемам биофизики и биомеханики применительно к задачам создания биомедицинских аппаратов и систем. Владеть: основной терминологией по данному курсу; методикой применения основных физических и химических закономерностей к описанию физиологических процессов.	ПК-2 способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности

Постреквизиты дисциплины: *М.1.В.ДВ.1.1 Биомеханика и бионика, М.1.В.ДВ.1.2 Основы радиоспектроскопии, М.2.В.П.2 Производственно-педагогическая практика, М.2.В.П.3 Преддипломная практика*

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: специализацию, определяемую перечнем дисциплин из данной области Уметь: эффективно использовать современные базы данных, знаний и экспертные системы Владеть: методами системного анализа в предметной области	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
Знать: иметь представления и физических основах устойчивого развития человечества на глобальном и региональном уровнях Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний Владеть: методами проведения научно-исследовательских работ и организации эксперимента	ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
Знать: действующие нормы, стандарты, методологию и культуру мышления Уметь: самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики (в соответствии с профилем магистерской программы) Владеть: навыками переработки и подготовки материалов исследований для представления их в виде статей, обзоров, докладов и пр.	ОПК-4 способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности
Знать: состояние современной физики и использовать фундаментальные представления количественной биологии в сфере профессиональной деятельности Уметь: эффективно применять типовые программные пакеты и системы, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач Владеть: типовыми программными продуктами, ориентированными на обслуживание современных измерительных приборов и исследовательских комплексов	ОПК-6 способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе
Знать: основные методы, используемые в современной биофизике и биохимии Уметь: выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования Владеть: методами планирования, организации и проведения научных исследований.	ПК-3 способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям.	72,75	72,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Виды взаимодействий и силы в природе	30	6	4		20
2	Фундаментальные физические константы	16	2	2		12
3	Физика надмолекулярной самоорганизации в химии и биологии	24	4	4		16
4	Нобелевские премии	38	6	6		26
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел Виды взаимодействий и силы в природе

Силы в природе. Фундаментальные взаимодействия: примеры сил в природе. Сведение известных сил к фундаментальным взаимодействиям – электрослабому, гравитационному и сильному. Электромагнитное взаимодействие: электромагнитное поле. Границы применимости классической теории. Квантование электромагнитного поля. Фотон. Диаграммы Фейнмана. Поляризация вакуума. Физический вакуум. Электрослабое взаимодействие: слабое взаимодействие. Гравитационное взаимодействие: теория Ньютона. Принцип эквивалентности. Общая теория относительности. Гравитационные волны. Границы применимости общей теории относительности. Гравитон. Нейтронные звезды, черные дыры, космология: предсказание нейтронных звезд, их обнаружение, сверхсильные магнитные поля. Решение Шварцшильда, черные дыры, их обнаружение. Космологические модели. Проблема «скрытой массы». Проблема квантования гравитационного поля. Сильное взаимодействие, квантовая хромодинамика: кварки и глюоны. Ароматы кварков. Симметрии и законы сохранения.

2 раздел Фундаментальные физические константы

Принципы работы измерительной техники. Система международных единиц. Эталон. Открытия констант и их физический смысл. Новые рекомендованные значения фундаментальных физических постоянных (КОДАТА 2006). Методы количественной биологии.

3 раздел Физика надмолекулярной самоорганизации в химии и биологии

Флуоресцентные белки. Флуоресцентные маркеры, метки. GFP в датчиках, биосенсорах и чипах. ЭПР- и ЯМР-спектроскопия. ЯМР-томография. Использование антител с флуоресцентными метками для проведения биофизических исследований.

4 раздел Нобелевские премии

Нобелевские премии по физике. Нобелевские премии по химии. Нобелевские премии по биологии. Нобелевские лауреаты из СССР и России.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Современные проблемы гравитационного и сильного взаимодействия (семинар)	2
2	1	Виды взаимодействий и силы в природе(опрос)	2
3	2	Фундаментальные физические константы (опрос)	2
4	3	Виды флуоресцентных меток и их спектры	2
5	3	Применение ЭПР-спектроскопии в биофизике	2
6	4	Нобелевские премии по физике (семинар)	2
7	4	Нобелевские премии по химии (семинар)	2
8	4	Нобелевские премии по биологии (семинар)	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Летута, С. Н. Введение в физику [Текст] : учеб. пособие / С. Н. Летута, А. А. Чакак; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - 501 с. - Библиогр.: с. 438-439. - ISBN 978-5-4418-0002-0.

2. Биофизика. Учебник для вузов [Электронный ресурс] / Академический проект, 2009. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143088>.

5.2 Дополнительная литература

1. Дозиметрия ионизирующих излучений [Электронный ресурс] / Издательство "Наука", 1965. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=116420.

2. Кудряшов Ю. Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) [Электронный ресурс] / Кудряшов Ю. Б. - Физматлит, 2004. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69291/>

3. Иванов, Б. И. Законы физики: учеб. пособие для подгот. отд. вузов / Б. И. Иванов. - М. : Высш. школа, 1986. - 335 с. : ил

4. Ремизов, А. Н. Учебник по медицинской и биологической физике [Текст] : учеб. для мед. вузов / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко .- 8-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 560 с. : ил.. - (Высшее образование). - На обл. загл.: Медицинская и биологическая физика. - Предм. указ.: с. 545-559. - ISBN 978-5-358-04435-7.

5. Кизель, В. А. Практическая молекулярная спектроскопия [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Кизель . - М. : МФТИ, 1998. - 276 с - ISBN 5-89155-028-8.

6. Рогов, В. А. Методика и практика технических экспериментов [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк . - М. : Академия, 2005. - 288 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 279-280. - ISBN 5-7695-1951-7.

7. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст] : учеб. для вузов / Ю. А. Ершов [и др.]; под ред. Ю. А. Ершова.- 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2002. - 560 с. : ил - ISBN 5-06-003626-X.
8. Крайнов, В. П. Излучательные процессы в атомной физике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. П. Крайнов, Б. М. Смирнов . - М. : Высш. шк., 1983. - 288 с.
9. Барщевский, Б. У. Квантово-оптические явления [Текст] / Б. У. Барщевский.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1982. - 136 с
10. Физика низкоразмерных систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Я. Шик [и др.]; под общ. ред. В. И. Ильина, А. Я. Шика. - СПб. : Наука, 2001. - 160 с. : ил. - (Новые разделы физики полупроводников) - ISBN 5-02-024966-1.
11. Бурдун, Г. Д. Международная система единиц [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / Г. Д. Бурдун, Н. В. Калашников, Л. Р. Стоцкий ; под ред. Г. Д. Бурдуна. - М. : Высш. шк., 1964. - 275 с. : ил.. - Прил.: с. 180-266. - Библиогр.: с. 267-268. - Алф. указ.: с. 269-274.
12. Пентин, Ю. А. Физические методы исследования в химии [Текст] : учебник для вузов / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков . - М. : Мир : АСТ, 2003. - (Методы в химии). - Библиогр.: с. 658-673. - ISBN 5-03-003470-6. - ISBN 5-17-018760-2.

5.3 Периодические издания

Газеты: Поиск, Вестник РФФИ.

Журналы: Наука и жизнь, Вестник ОГУ, ЖЭТФ, УФН, периодические журналы издательства «МАИК. Наука».

5.4 Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>.
2. Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>.
3. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbgmu.ru/>.
5. Электронные учебники и журналы по физике <http://e.lanbook.com>.
6. Книги для студентов и аспирантов - <http://abitur.su/studentov>.
7. Электронные учебные пособия - <http://www.intuit.ru/>

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

Компьютерный класс кафедры биофизики и физики конденсированного состояния обеспечен лицензионными операционными системами и специализированными пакетами прикладных программ: Microsoft Office Professional 2010, Архиватор 7-Zip, MathCAD 14.0, На кафедре биофизики и физики конденсированного состояния запущен информационный портал, на котором размещены необходимые для учебного процесса информационные ресурсы. В настоящее время на портале кафедры располагается следующая информация:

- общая информация о кафедре;
- учебно-методические комплексы по дисциплинам, практикам и научно-исследовательской работе, в т.ч. учебно-методические материалы;
- учебная и научная литература ППС кафедры и внешних авторов;
- материалы по дипломному проектированию, всем видам практик, научно-исследовательской работе;

- форум для студентов, аспирантов и преподавателей.

Портал реализован на базе сервера с операционной системой Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Editions и бесплатного дополнения Microsoft SharePoint Service 2.0 (WSS), реализующего полнофункциональную веб-платформу с поддержкой следующих основных возможностей:

- средства для совместной работы;
- общие календари и списки контактов;
- форумы для обсуждений;
- взаимодействие на основе веб-технологий, совместное редактирование общедоступных документов, а также рабочие пространства для документов;
- браузерное управление и администрирование;
- настраиваемые веб-страницы при помощи специальных панелей настройки, веб-инструменты, а также механизмы навигации.

Для обучающихся обеспечены: возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями; доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через сеть Интернет.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерные классы с пакетами прикладных программ.
2. Учебные лаборатории кафедры биофизики и физики конденсированного состояния и институт микро- и нанотехнологий.
3. Научно-исследовательские лаборатории по региональной и вузовской компонентам курса.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 03.04.02 Физика
код и наименование

Наименование магистерской программы: Биохимическая физика

Дисциплина: М.1.Б.2 Современные проблемы физики

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния
наименование кафедры

протокол № 4 от "26" 10 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра БФФКС Бердинский В.Л.
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:
ст.преподаватель каф.БФФКС Летута У.Г.
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии, научный руководитель по направлению подготовки
03.04.02 Физика Кучеренко М.Г.
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы Летута С.Н.
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Истомина Т.В.
личная подпись расшифровка подписи

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
Дырдина Е.В.
личная подпись расшифровка подписи

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины «М.1.Б.2 Современные проблемы физики»
на 2016 год набора**

Внесенные изменения на 2016 год набора

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета (директор института)
Четверикова А.Г.
"26" 08 2016 г.



В рабочую программу вносятся следующие изменения:

5.1 Основная литература

Ремизов, А. Н. Учебник по медицинской и биологической физике [Текст] : учеб. для мед. вузов / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко. - 8-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 360 с. : ил. - (Высшее образование). - На обл. загл.: Медицинская и биологическая физика. - Предм. указ.: с. 545-559. - ISBN 978-5-358-04435-7.

5.2 Дополнительная литература

Нобелевская премия. Физика [Текст] : [пер. на рус. яз.]. - Москва : ФизматлитНаука/Интерпериодика, 2006. - (Нобелевские лекции - 100 лет). - ISBN 978-5-902758-01-3

Т. 11 : 1994-1996. - , 2006. - 394 с - ISBN 978-5-902758-39-6.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://electro-tech.narod.ru/> - портал, который содержит имеющую аналогов техническую библиотеку свободно доступных материалов на русском языке,
<http://www.elib.bsu.by/> - Электронная библиотека БГУ,
<https://royallib.com/> - сайт электронной библиотеки Royallib.Com.

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

- Операционная система Windows
- Интегрированный пакет Microsoft Office
- Архиватор 7 ZIP

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биофизики и физики конденсированного состояния.

Протокол № 9 от «29» 08 2016 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

Грицай Н.Н.
личная подпись расшифровка подписи дата

Уполномоченный по качеству факультета

Стрекаловская А.Д.
личная подпись расшифровка подписи дата

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины «М.1.Б.2 Современные проблемы физики»
на 2017 год набора**

Внесенные изменения на 2017 год набора

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета (директор института)
Четверикова А.Г.



В рабочую программу вносятся следующие изменения:

5.1 Основная литература

Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 13-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 560 с. - Предм. указ.: с. 537-549. - ISBN 5-7695-3662-4.

5.2 Дополнительная литература

Шубин, А. С. Курс общей физики [Текст] : учеб. пособие для студентов экон. специальностей вузов / А. С. Шубин. - 2-е изд. - М. : Высш. шк., 1976. - 480 с. : ил. - Предм. указ.: с. 469-473.

5.4 Интернет-ресурсы

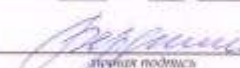
<https://rucont.ru/> - Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) на базе технологии Контекстум.
<http://artlib.osu.ru> – научная библиотека ОГУ.
<http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
<https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система Издательства Лань.
<http://изб.рф> - Национальная электронная библиотека

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

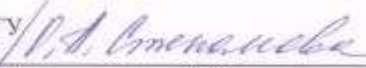
- Операционная система Windows
- Интегрированный пакет Microsoft Office
- Архиватор 7 ZIP

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биофизики и физики конденсированного состояния.

Протокол № 9 от «13» 02 2017 г.

 Бердинский В.Л.
личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ
 Грицай Н.Н. 
личная подпись расшифровка подписи дата

Уполномоченный по качеству факультета
 Стрекаловская А.Д.
личная подпись расшифровка подписи дата