Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИФБиБТ
_____/Шишов В.В./
«21» апреля 2022 г.
Институт фундаментальной биологии и биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОФИЗИКА

Группа научных специальностей

1.5 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная специальность

1.5.2 БИОФИЗИКА

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями

Группа научных специальностей /научная специальность 1.5 Биологические науки / 1.5.2 Биофизика

Программу составил _____ / Барцев С.И. /

Заведующий кафедрой (разработчик) _____ / Кратасюк В.А. /

«20» апреля 2022 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающая) биофизики

«20» апреля 2022 г. протокол № 7

Заведующий кафедрой (выпускающей) _____ / Кратасюк В.А. /

Дополнения и изменения в учебной программе на 20 __/20__ учебный год.
В рабочую программу вносятся следующие изменения: _____

_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
«____» _____ 20___г. протокол № _____

Заведующий кафедрой _____

Внесенные изменения утверждаю:

Директор ИФБиБТ _____
фамилия, инициалы, подпись

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение фундаментальных основ современной биофизики, приобретение навыков решения задач и проблем, связанных как с теоретическими основами, так и ключевыми методами биофизических исследований биологических объектов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучение дисциплины выполняет следующие задачи:

- углубленное изучение методологических и теоретических основ биофизики;
- формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области биофизики.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Выпускник аспирантуры является специалистом высшей квалификации и подготовлен:

- к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкой фундаментальной подготовки в современных направлениях биофизики и биологии, глубокой специализированной подготовки в выбранном направлении, владения навыками современных биофизических методов исследования;
- к научно-педагогической работе в высших и средних специальных учебных заведениях различных форм собственности.

Аспирант должен обладать следующими компетенциями:

- владеть навыками использования принципов и методик научных исследований на современном уровне в области биофизики;
- владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации.

По окончании изучения дисциплины аспирант должен

знать:

- структуру и правила организации научных текстов разных типов;
- устройство и организацию международной системы научных публикаций;

уметь:

- уметь самостоятельно формировать научную тематику;
- уметь вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности;

владеть:

- владеть навыками использования принципов и методик научных исследований на современном уровне;
- владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к образовательной компоненте учебного плана программы аспирантуры ***1.5.2 Биофизика.***

1.5 Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	**2(72)**	**2(72)**
Контактная работа с преподавателем:	**1(36)**	**1(36)**
занятия лекционного типа	1(36)	1(36)
Самостоятельная работа обучающихся:	**1(36)**	**1(36)**
изучение теоретического курса (ТО)	1(36)	1(36)
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	**экзамен**	**экзамен**

3. Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад.час.)	Занятия семинарского типа (семинары и/или практические занятия (акад.час.))	Самостоятельная работа, (акад.час.)
1	2	3	4	5
1	Раздел 1. Теоретическая биофизика.	6	-	6
2	Раздел 2. Молекулярная биофизика.	6	-	6

3	Раздел 3. Биофизика клеточных процессов. Биофизика мембранных процессов.	8	-	8
4	Раздел 4. Биофизика фотобиологических процессов.	8	-	8
5	Раздел 5. Радиационная биофизика.	8	-	8

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе в инновационной форме
1	Раздел 1. Теоретическая биофизика.	1.1. Предмет и задачи биофизики. Биологические и физические процессы и закономерности в живых системах.	2	1
		1.2. Кинетика биологических процессов.	2	1
		1.3. Термодинамика биологических процессов.	2	1
2	Раздел 2. Молекулярная биофизика.	2.1. Пространственная организация биополимеров.	2	1
		2.2. Динамические свойства глобулярных белков.	2	1
		2.3. Электронные свойства биополимеров.	2	1
3	Раздел 3. Биофизика клеточных процессов. Биофизика мембранных процессов.	3.1. Структура и функционирование биологических мембран.	2	1
		3.2. Биофизика процессов транспорта веществ через биомембраны и биоэлектрогенез.	2	1
		3.3. Молекулярные механизмы процессов энергетического сопряжения.	2	1
		3.4. Биофизика сократительных систем.	1	1
		3.5. Биофизика рецепции.	1	1

4	Раздел 4. Биофизика фотобиологических процессов.	4.1. Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах. 4.2. Биофизика фотосинтеза. 4.3. Фоторегуляторные и фотодеструктивные процессы. 4.4. Экологическая биофизика.	2 2 2 2	1 1 1 1
5	Раздел 5. Радиационная биофизика.	5.1. Электромагнитные излучения и поля в природе, технике и жизни человека.	8	4

3.3 Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрено.

3.4 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрено.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю)

1. Костюков, Виктор Валентинович. Теория квантовой химии : учебное пособие / Севастопольский государственный университет. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 236 с.
2. Биофизика: учебно-методическое пособие. - Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. - 67 с.
3. Якупов, Т. Р. Физико-химические аспекты биологической жизнедеятельности : учебное пособие по термодинамике / Якупов Т. Р., Зайнашева Г. Н. - Казань : КГАВМ им. Баумана, 2020. - 47 с.
4. Ермаков, В. В. Биофизика клетки : методические указания / Ермаков В. В. - Самара : СамГАУ, 2019. - 28 с.
5. Волькенштейн, Михаил Владимирович. Биофизика = Biophysics : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 595 с.
6. Джаксон, Мейер. Молекулярная и клеточная биофизика = Molecular and Cellular Biophysics : пер. с англ. / М. Б. Джаксон. - Москва : Мир : БИНОМ, Лаборатория знаний, 2009. - 551 с.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Костюков, Виктор Валентинович. Теория квантовой химии : учебное пособие / Севастопольский государственный университет. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 236 с.
2. Биофизика: учебно-методическое пособие. - Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. - 67 с.

3. Якупов, Т. Р. Физико-химические аспекты биологической жизнедеятельности : учебное пособие по термодинамике / Якупов Т. Р., Зайнашева Г. Н. - Казань : КГАВМ им. Баумана, 2020. - 47 с.
4. Ермаков, В. В. Биофизика клетки : методические указания / Ермаков В. В. - Самара : СамГАУ, 2019. - 28 с.
5. Барцев, Сергей Игоревич. Эвристические нейросетевые модели в биофизике: приложение к проблеме структурно-функционального соответствия : монография / С. И. Барцев, О. Д. Барцева ; Сибирский федеральный университет [СФУ], Российская академия наук [РАН]. Сибирское отделение [СО]. Институт биофизики. - Красноярск : Сибирский федеральный университет [СФУ], 2010. - 114 с.
6. Волькенштейн, Михаил Владимирович. Биофизика = Biophysics : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 595 с.
7. Джаксон, Мейер. Молекулярная и клеточная биофизика = Molecular and Cellular Biophysics : пер. с англ. / М. Б. Джаксон. - Москва : Мир : БИНОМ, Лаборатория знаний, 2009. - 551 с.
8. Рубин А.Б. Биофизика / А. Б. Рубин ; Московский университет [МГУ] им. М.В. Ломоносова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Московский университет [МГУ] им. М.В. Ломоносова, 2004 - . - (Классический университетский учебник). Том 1 / А. Б. Рубин. - 2004. - 462 с.
9. Рубин, А.Б. Биофизика / А. Б. Рубин ; Московский университет [МГУ] им. М.В. Ломоносова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Московский университет [МГУ] им. М.В. Ломоносова, 2004 - . - (Классический университетский учебник). Том 2 / А. Б. Рубин. - 2004. - 469 с.
10. Сердюк И. Методы в молекулярной биофизике: структура, функция, динамика: учебное пособие: в 2 т. / И. Сердюк, Н. Заккаи. Дж. Заккаи - М: КДУ, 2009.
11. Болдырев А.А. Биомембранология: учебное пособие/ А.А. Болдырев, Е.И. Кяйвяряйнен, В.И. Илюха. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2008. – 187 с.
12. История и методология биологии и биофизики : учеб. пособие / В. А. Кратасюк [и др.]. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 172 с. – (История и методология биологии и биофизики : УМКД № 1314-2008 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк).
13. Фотобиофизика : учеб. пособие / В. А. Кратасюк, И. Е. Суковатая, Е. В. Немцева и др. – 413 с. – (Фотобиофизика : УМКД № 141-2007 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк).
14. Щедровицкий Г.П. Философия. Наука. Методология Школа Культурной Политики. – 1997. – 642 с. https://gtmarket.ru/library/basis/5484

Дополнительная литература:

15. Блюменфельд Л.А. Решаемы и нерешаемые проблемы биологической физики. Едиотриал УРС. – 2014, 160 с.
16. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера, М.: Наука, 1994.

17. Волькенштейн М.В. Молекулярная биофизика. Наука, Москва, 1975, 616с.
18. Волькенштейн М.В. Общая биофизика. Наука, Москва, 1978, 592с.
19. Иваницкий Г.Р., Кринский Б.И., Сельков Е.Е. Математическая биофизика клетки. М.: Наука, 1978, 308 с.
20. Корниш-Боуден Э. Основы ферментативной кинетики, М.: Мир, 1979.- С.280
21. Хакен Г. Информация и самоорганизация, М.: Мир, 1991, 240 с.
22. Чернавский Д.С., Чернавская Н.М. Белок-машина. М.: Янус. 1999, 256 с.
23. Шредингер Э. Что такое жизнь? М.: Атомиздат, 1972.- 88 с.
24. Волькенштейн М.В. Биофизика. Наука, Москва, 1981, 576 с.
25. Альберс Б., Брей Д., Льюис Дж., и др. Молекулярная биология клетки. М., 1994 г., т. 1, 515 с.
26. Антонов В.Ф., Смирнова Е.Ю., Шевченко Е.В. Липидные мембраны при фазовых превращениях. М., 1992 г., 135 с.
27. Блюменфельд Л.А. Проблемы биологической физики. М., 1977 г., 336 с.
28. Конев С.В., Волотовский И.Д. Фотобиология. Минск: 1979 г., 383 с.
29. Биологические мембраны. Методы. Под ред. Дж. Финдел, У. Эванеса. М., 1990 г.
30. Исмаилов Э.Ш., Захаров С.Д. Электромагнитные поля и излучения в природе, технике и жизни человека. М., 1992 г., 159 с.
31. Рубин А.Б., Пытъева Н.Ф., Ризниченко Г.Ю. Кинетика биологических процессов. М., 1977 г., 327 с.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Ресурс	Описание	Интернет-адрес
1	Специализированный научный поисковый сервер *Google*	Поиск текстов статей, книг, информации об организациях, научных сообществах, учебных заведениях; возможность задавать различные условия поиска текстов	*http://scholar.google.com*
2	Ресурс *Science Direct*	Более 2700 научных журналов и книг с поисковой системой по ключевым словам, названию и выходным данным журнала, фамилии автора. Имеются краткие аннотации к статьям (abstracts), доступ к полным текстам в некоторых журналах.	*http://www.sciencedirect.com/*

№ п/п	Ресурс	Описание	Интернет-адрес
3	Специализированный научный поисковый сервер *SCIRUS*	Является наиболее полным научным инструментом исследования в Интернете. Более 410 млн ресурсов, в том числе: журналы, домашние страницы ученых, учебные курсы, патенты и т.д.	*http://www.scirus.com/*
4	Ресурс издательства *Springer*	БД с поиском статей по ключевым словам, поиском названий по первым буквам, алфавитным и тематическим указателями журналов. Журналы: *Experimental Brain Research; Neuroscience and Behavioral Physiology; Neurophysiology Review; Neurochemical Research; Neurochemical Journal; Psychological research; Psychopharmacology; Behavior; Journal of Nonverbal Behavio*r и др.	*http://www.springerlink.com/home/main.mpx*
5	Ресурс издательства *Oxford University Press*	Список журналов по алфавиту и по предметным разделам, поиск статей по ключевым словам	*http://www.oxfordjournals.org*
6	Ресурс журнала *Science*	Бесплатная регистрация позволяет получить доступ к полным текстам статей в выпусках журнала с 1996 года	*http://www.sciencemag.org/*
7	Библиотечный сервис A-to-Z	С помощью нового библиотечного сервиса A-to-Z электронные ресурсы различных издательств объединены в одну систему, что позволяет пользователю переходить из одной БД в другую, не производя поиск в каждом ресурсе отдельно	*http://atoz.ebsco.com/*

№ п/п	Ресурс	Описание	Интернет-адрес
8	Ресурс *Elsevier*	Более 2200 журналов, систематизированных по алфавиту и по предметным областям. Журналы: *Brain Research, Brain Research Bulletin, Neuroscience, Neuroscience Research, Neuroscience Letters, Neuroimaging, Journal of Neuroscience Methods, Brain and Cognition, Neuropsychologia, Behavioral Brain Research, Physiology & Behavior* и др.	*http://top25.sciencedirect.com* *http://www.elsevier.ru*
9	Электронная библиотека технической литературы	Полные тексты статей в журналах IEEE, IET – с 1988 года, книги IEEE – с 1974 года, сборники материалов конференций и другие публикации. Журналы: *Neural Networks; Medical Imaging; Acoustics, Speech and Signal Processing Newsletters; Biomedical Engineering; Neural Systems and Rehabilitation Engineering* и др.	*http://ieeexplore.ieee.org/*

7. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 36 ч. (1 з.е.).

Самостоятельное изучение теоретического курса содержит самостоятельную проработку аспирантами вопросов теоретического курса и электронных ресурсов по данной тематике.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Программное обеспечение не требуется.

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

В рамках изучения дисциплины обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

- свободный доступ в сеть Интернет, в т. ч. к электронным реферативным базам данных, включающим научные журналы, патенты, материалы научных конференций, информацию по цитируемости статей (в том числе и для российских авторов);
- доступ к Freedom Collection издательства Elsevier, в которую входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины. Охват более 15000 названий журналов;
- 24 предметные коллекции (охват более 1800 названий журналов).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Необходимое материально-техническое обеспечение для реализации дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», «Доска обратной проекции», «Средний презентационный комплекс»;
- компьютерный класс, укомплектованный современными компьютерами, на 15 рабочих мест с выходом в Интернет.