

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.3.1 Физика мембран и клеточных органелл»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.3.1 Физика мембран и клеточных органелл» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 5 от " 22 " 02 20 22 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

подпись



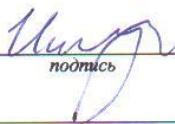
А.П. Русинов

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры РФиЭ

должность



подпись

А.Т. Ишемгулов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись



Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Ишемгулов А.Т., 2022

© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: фундаментальная научная и практическая подготовка студентов в области биофизики клетки, изучающей физико-химические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности клетки, и роль в них внутриклеточных, особенно мембранных структур.

Задачи:

- Понимание экспериментальных и теоретических представлений современной биофизики мембранных структур и результатов их применения в анализе важнейших биологических процессов;
- развитие самостоятельного мышления;
- совершенствование умений обучающихся самостоятельно целенаправленно пополнять и применять свои знания; быстро ориентироваться в решении новых проблем на основе арсенала приемов осмысления учебной информации различной сложности и объема.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 История физики*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
ПК*-1 Способен использовать специализированные знания в области фундаментальных основ физики живых систем, физико-химической биологии и применения диагностического и лечебного оборудования	ПК*-1-В-1 Знает фундаментальные основы физики живых систем, физико-химической биологии и применения диагностического и лечебного оборудования ПК*-1-В-3 Умеет решать профессиональные задачи с применением специализированных физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования	Знать: теоретические и методологические основы физики живых систем, необходимые для решения конкретных профессиональных задач; проблематику и историю развития знаний в конкретных областях физики; методы сбора и обработки экспериментальных данных Уметь: решать типовые учебные задачи по основным разделам физики живых систем; определять необходимость привлечения знаний из разделов физики для решения профессиональных задач; применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов физики, необходимых в профессиональной деятельности; применять знания математики и физики для анализа и обработки результатов физических экспериментов; применять знания теоретических основ современной физики в профессиональной сфере деятельности; представлять собственные исследования на семинаре или конференции; описывать сложные явления обычным языком; понимать необходимость

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		непрерывного обучения новыми знаниями и навыками профессиональной деятельности; использовать информационно-коммуникационные и компьютерные технологии для представления результатов деятельности Владеть: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом физики; навыками использования теоретических основ базовых разделов физики и аппарата математики при решении конкретных профессиональных и смежных задач; навыками работы с научными и образовательными порталами

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	68,25	68,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	39,75	39,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Биологические мембраны: структура и свойства		5	5		6
2	Транспорт веществ через биологические мембраны		5	5		7
3	Биоэлектрические потенциалы		6	6		7
4	Биофизика клеток и органов		6	6		7
5	Автоволновые процессы в активных средах		6	6		7
6	Биофизика мышечного сокращения		6	6		6

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	108	34	34		40
	Всего:	108	34	34		40

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Биологические мембраны: структура и свойства

Предмет биофизики. Клетка – основная структурно-функциональная единица всех живых организмов. Состав, структура и строение биологических мембран.

Термодинамика процессов формирования и устойчивости мембран.

Механические свойства мембран.

Липидные поры: стабильность и проницаемость мембран.

Электрический пробой мембран. Температурный фазовый переход мембранных липидов.

№ 2 Транспорт веществ через биологические мембраны

Пассивный перенос веществ через мембрану.

Активный транспорт веществ. Опыт Уссинга.

Электрогенные ионные насосы.

№3 Биоэлектрические потенциалы

Потенциал покоя в клетках.

Потенциал действия.

Распространение нервного импульса вдоль возбудимого волокна.

Механизм генерации потенциала действия: ионные токи в аксоне; модель Ходжкина-Хаксли..

Ионные каналы клеточных мембран.

Механизм генерации потенциала действия кардиомиоцита.

№4 Биофизика клеток

Внешние электрические поля органов. Принцип эквивалентного генератора.

Физические основы электрокардиографии.

Метод исследования электрической активности головного мозга.

№5 Автоволновые процессы в активных средах

Автоколебания и автоволны в органах и тканях. Распространение автоволн в однородных средах.

Циркуляция волн возбуждения в кольце. Ревербератор в среде с отверстием.

Трансформация ритма в неоднородной активной среде. Ревербераторы в неоднородных средах.

№6 Биофизика мышечного сокращения

Структура поперечно-полосатой мышцы. Модель скользящих нитей.

Биомеханика мышцы.

Уравнение Хилла. Моделирование мышечного сокращения.

Электромеханическое сопряжение в мышцах.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
-----------	-----------	------	--------------

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Молекулярная организация биологических мембран	5
2	2	Диффузия ионов и неэлектролитов в биологических мембранах. Трансмембранные потоки ионов.	5
3	3	Кабельные свойства волокон	6
4	4	Физические основы электрокардиографии	6
5	5	Автоколебания и автоволны в органах и тканях	6
6	6	Электромеханическое сопряжение в мышцах	6
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Медицинская и биологическая физика : учеб. пособие / В.Г. Лещенко, Г.К. Ильич. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 552 с. : ил. — (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/766789>
2. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И.Рузавин. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 271 с. - Режим доступа:<http://znanium.com/bookread2.php?book=454162>.

5.2 Дополнительная литература

1. Биофизика: учеб. для студентов вузов / [В.Ф. Антонов и др.]; под ред проф. В.Ф. Антонова. – изд. третье, испр. и доп. – М.: Гуманитарн. изд. центр ВЛАДОС, 2006. – 287 с.
2. Волькенштейн М.В. Биофизика: учебное руководство / М.В. Волькенштейн – М.: Наука, 1988. – 592 с.
3. Рубин А.Б. Биофизика: В 2 т. Т.2: Биофизика клеточных процессов: Учебник для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Книжный дом «Университет», 1987. – 468 с.
4. Владимиров Ю.А., Проскурнина Е.В. Лекции по медицинской физике: Учебное пособие / Ю.А. Владимиров, Е.В. Проскурнина. – М.: Изд-во МГУ, ИКЦ «Академкнига», 2007. – 563 с.

5.3 Периодические издания

1. Журнал «Наука в России».
2. Журнал «Биофизика».
3. Журнал «Знание-сила».
4. Журнал «В мире науки».

5.4 Интернет-ресурсы

№	Название сайта или статьи	Содержание	Адрес
1	Каталог ссылок на ресурсы о физике	Энциклопедии, библиотеки, СМИ, вузы, научные организации, конференции и др.	http://www.ivanovo.ac.ru/phys
2	Физическая энциклопедия	Справочное издание, содержащее сведения по всем областям современной физики.	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
3	Концепции современного естествознания	Информационный материал: методология науки, картина мира современной физики, эволюция Вселенной, биологическая картина мира.	http://nrs.edu.ru/est/

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс для демонстрации интерактивных моделей и видеосъемок биофизических явлений, процессов и экспериментов.

2. Учебная аудитория ЦЛИБФ для проведения лабораторных работ и учебно-исследовательской деятельности студентов.

К рабочей программе прилагаются:

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