

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Таганрогского института  
имени А.П. Чехова (филиала)  
РГЭУ (РИНХ)

Голобородько А.Ю.

«30» августа 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Биофизика**

направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
направленность (профиль) 44.03.05.40 Биология и География

Для набора 2021 года

Квалификация  
Бакалавр

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	125	125	125	125
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 30.08.2021 протокол № 1.

Программу составил(и): д-р техн. наук, Проф., Божич В.И.



Зав. кафедрой: Подберезный В. В.



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов понимания принципов построения теоретических моделей при изучении механизмов биологических процессов; изучение принципов регуляции биологических процессов на различном уровне организации (молекулярном, клеточном, популяционном).
-----	---

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1.1:	Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовности к нему
УК-1.2:	Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
УК-1.3:	Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения
УК-1.4:	Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации
УК-1.5:	Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
УК-1.6:	Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
УК-1.7:	Определяет практические последствия предложенного решения задачи

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

<b>Знать:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные биофизические законы, лежащие в основе функционирования живых систем;</li> <li>- о физико-химических свойствах биологических мембран;</li> <li>- о механизмах первичных фотобиологических процессов;</li> <li>- о механизме действия ионизирующего излучения на живые объекты.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные биофизические законы, которые составляют основу функционирования живых систем;</li> <li>- использовать биофизические законы в научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- использовать методы молекулярной биофизики в научно-исследовательской работе.</li> </ul>
<b>Владеть:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами молекулярной биофизики;</li> <li>- владеть методами исследования мембранных процессов;</li> <li>- владеть методами исследования фотобиологических процессов;</li> <li>- владеть методами радиационной биофизики.</li> </ul>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Биофизика мембран, клеток и органов</b>				
1.1	Введение в дисциплину: Предмет и задачи биофизики. Биологические и физические процессы и закономерности в живых системах. /Ср/	5	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.9Л2.5
1.2	Биологические мембраны: Структура и основные функции. Пассивный и активный транспорт веществ через мембрану. Биоэлектрические потенциалы. Механизмы генерации потенциала действия. /Лек/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.9Л2.3 Л2.5
1.3	Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах. Модельные липидные мембраны. Схема простой диффузии через липидный бислой мембраны. Электрогенные ионные насосы. Распространение возбуждения на примере передачи нервного импульса по аксону. Математические модели, раскрывающие механизмы генерации биопотенциалов. /Ср/	5	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1Л2.3 Л2.5

1.4	Биофизика клеток и органов: Электрическая активность органов. Автоволновые процессы в органах и тканях. Биофизика мышечного сокращения. Уравнение Хилла. /Лек/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.6Л2.3
1.5	Внешние электрические поля органов. Принцип эквивалентного генератора. Физические основы электрокардиографии. Метод исследования электрической активности головного мозга — электроэнцефалография. Вектор-электрокардиография. /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.4Л2.3
1.6	Современное представление о структуре мембраны: жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран. Динамика мембран. Подвижность фосфолипидных молекул в мембранах. Задание: с помощью спин-меченых молекул фосфолипидов установлен градиент вязкости по толщине мембраны. Опишите эксперимент. Где вязкость выше: у поверхности мембраны или в ее центре? Активный транспорт веществ в мембране. Опыт Уссинга. Липидные поры: стабильность и проницаемость мембран. Потенциал покоя в клетках. Потенциал действия. Автоколебания и автоволны в органах и тканях. /Ср/	5	39	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.9Л2.3 Л2.5
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Биофизика сложных систем. Биосфера</b>				
2.1	Биофизические процессы: Новые методы лечения, диагностики, фармации посредством моделирования. Фармакокинетическая модель. Биофизика системы кровообращения. Биологическая кибернетика /Лек/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.3
2.2	Анализ требований, которым должна отвечать модель биофизических процессов. Реологические свойства крови. Режимы течения крови. Сердечно-сосудистая система, обеспечивающая циркуляцию крови по замкнутой системе сосудов. Динамика движения крови в капиллярах. Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы. Кинетика кровотока в эластичных сосудах. Пульсовая волна. /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.7 Л1.9Л2.3
2.3	Биологическая кибернетика: Представление организма с позиций системного подхода современной медицины. Принцип автоматической регуляции в живых системах. Выявленная переменность биологических систем. Система регулирования по возмущению. Система регулирования по отклонению. Схема терморегуляции теплокровных организмов. /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.5Л2.1 Л2.6
2.4	Биосфера и физические поля: Важнейшая задача биофизики - изучение влияния физических полей окружающего мира на биосферу. Понятие «физические поля окружающего мира». Естественный радиоактивный фон Земли. Нарушения естественного радиоактивного фона. Собственные физические поля человека. /Лек/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.2 Л1.3 Л1.8Л2.2
2.5	Естественные источники электромагнитных излучений. Взаимодействие электромагнитных излучений с веществом. Виды и свойства радиоактивных излучений. Дозиметрия ионизирующих излучений. Источники и виды физических полей тела человека. /Ср/	5	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.2 Л1.3 Л1.8Л2.4

2.6	Математические модели роста численности. Модель "хищник-жертва" (модель Вольтерра). Основные законы гемодинамики. Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы. Модель Франка. Кибернетический подход к изучению функционирования органов, физиологических систем, организма в целом и сообществ организмов. Информационные потоки в живых системах. Электромагнитные и радиоактивные излучения в медицине. /Ср/	5	48	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.8 Л1.9 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.7	Экзамен /Экзамен/	5	9		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Шульговский, Валерий Викторович	Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии: учеб. для студентов биолог. спец. вузов	М.: Академия, 2003	10
Л1.2	Гуриев, Г. Т., Воробьев, А. Е., Голик, В. И.	Человек и биосфера. Устойчивое развитие: учебное пособие	Краснодар: Южный институт менеджмента, 2001	<a href="http://www.iprbookshop.ru/9782.html">http://www.iprbookshop.ru/9782.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Павлов, А. Н.	Геофизика. Тема 3. Физические модели Земли. Тема 4. Геофизические поля: конспект лекций	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2004	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17906.html">http://www.iprbookshop.ru/17906.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.4	Иванов, К. М., Юдаева, Ю. А., Баталина, М. В., Баталина, И. А.	Электрокардиография: учебное пособие	Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/21880.html">http://www.iprbookshop.ru/21880.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.5	Губарев, В. В.	Кибернетика, синергетика, информатика: учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009	<a href="http://www.iprbookshop.ru/54762.html">http://www.iprbookshop.ru/54762.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.6	Максимов, Г. В.	Биофизика возбудимой клетки	Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69341.html">http://www.iprbookshop.ru/69341.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.7	Фомина, Е. В., Ноздрачев, А. Д.	Физическая антропология. Дыхание, кровообращение, иммунитет: учебное пособие для бакалавриата	Москва: Московский педагогический государственный университет, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72525.html">http://www.iprbookshop.ru/72525.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.8	Лобова, Г. А.	Строение Земли и ее естественные геофизические поля: учебно-методическое пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84035.html">http://www.iprbookshop.ru/84035.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.9	Гурьев, А. И.	Биофизика. Минимальный курс: учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/99121.html">http://www.iprbookshop.ru/99121.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Прохоров	Саморегуляция психических состояний: феноменология, механизмы, закономерности	М.: ПЕР СЭ, 2005	0
Л2.2	Герасименко, И.	Биосфера земли	М.: Педагогика, 1976	0
Л2.3	Асгафьев, А. Н., Демидова, А. А., Назарова, В. А.	Электрокардиография. Изучение работы электрокардиографа: методические указания к лабораторной работе №1	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74424.html">http://www.iprbookshop.ru/74424.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.4	Рысин, Ю. С., Сланов, А. К., Яблочников, С. Л.	Безопасность жизнедеятельности. Электромагнитное излучение: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80169.html">http://www.iprbookshop.ru/80169.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.5	Захватаев, В. Е.	О роли когерентности в сверхслабых взаимодействиях в биосистемах и биосфере: монография	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84264.html">http://www.iprbookshop.ru/84264.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.6	Прохоров, А. О., Чернов, А. В.	Рефлективная регуляция психических состояний	Москва: Издательство «Институт психологии РАН», 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/88112.html">http://www.iprbookshop.ru/88112.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 5.4. Перечень программного обеспечения

### 5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.