

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

**БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ**  
**Биофизика**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экологии и биофизики**

Учебный план b060301-Биохим-22-4.rlx  
06.03.01 БИОЛОГИЯ  
Направленность (профиль): Биохимия

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 32

самостоятельная работа 40

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
В том числе инт.	16		16	
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*к.мед.н., Доцент, Еськов В.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Биофизика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 944)

составлена на основании учебного плана:

06.03.01 БИОЛОГИЯ

Направленность (профиль): Биохимия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экологии и биофизики**

Зав. кафедрой Шорникова Е.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью курса является сформировать у студентов представления о теоретических основах и основных методах кинетики и термодинамики биологических процессов; об основах и методах математического моделирования биологических процессов; о теоретических основах и основных методах молекулярной биофизики, представлений о биофизике мембранных процессов, структуре и функционировании биологических мембран, основных методах исследования мембранных процессов; о теоретических основах и основных методах изучения фотобиологических процессов, основных методах радиационной биофизики, а также применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.15
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математические методы в биологии
2.1.2	Биохимия и молекулярная биология
2.1.3	Физика
2.1.4	Клеточная биология
2.1.5	Органическая химия
2.1.6	Общая биология
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-5:** способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

**ПК-4:** способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов

**ПК-8:** способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- теоретические основы, современные проблемы и достижения физики, химии, биологии, биофизики, наук о Земле в жизненных ситуациях;
3.1.2	- механизмы саморегуляции клеточных и мембранных процессов;
3.1.3	- теоретические основы и правила составления научно-технических проектов и отчетов;
3.1.4	- основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- применять сумму теоретических знаний в области наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях;
3.2.2	- применять теоретические знания в области молекулярных механизмов жизнедеятельности;
3.2.3	- применять сумму теоретических знаний в области биологии;
3.2.4	- работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях;
3.2.5	- использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях;
3.2.6	- применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов;

3.2.7	- применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	- экологической грамотностью и базовыми знаниями в области биологии;
3.3.2	- методами математического моделирования биологических процессов;
3.3.3	- программированием и компьютерной обработкой результатов экспериментов;
3.3.4	- методами создания базы экспериментальных биологических данных;
3.3.5	- современными методами обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.
3.3.6	
3.3.7	

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение в предмет. Теоретическая биофизика. Биофизика сложных систем. Кинетика биологических процессов. Методы теории хаоса и синергетики в биофизике</b>					
1.1	Теоретическая биофизика. Биофизика сложных систем. Кинетика биологических процессов. Методы теории хаоса и синергетики в биофизике. /Лек/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Лабораторная работа № 1. Биофизика сложных систем. Моделирование динамики роста и развития организма человека - пример обратных связей в природе. /Лаб/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.3	Чтение литературы по теме и написание конспекта. /Ср/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1	
1.4	Лабораторная работа № 3. Моделирование эпизоотий в экосистемах. Устойчивость систем «хищник-жертва», «паразит- хозяин». /Лаб/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.5	Практическая работа. Биофизика сложных систем в аспекте теории хаоса и синергетики. /Ср/	7	6	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 2. Термодинамика биологических процессов</b>					
2.1	Термодинамика биологических процессов. /Лек/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
2.2	Лабораторная работа № 2. Изучение состояния покоя биологических динамических систем (БДС). Идентификация стационарных режимов работы сердечно-сосудистой системы (ССС) человека. /Лаб/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.3	Чтение литературы по теме и написание конспекта. /Ср/	7	4	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1	
2.4	Практическая работа. Искусственные нейронные сети и нейрокомпьютеры. /Ср/	7	4	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 3. Молекулярная биофизика</b>					

3.1	Молекулярная биофизика. /Лек/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
3.2	Лабораторная работа № 2.1. Электроемкость биомембран. Определение электроемкости конденсаторов. /Лаб/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.3	Практическая работа. Электрокинетические явления (ЭКЯ) в биологических объектах. Определение $\xi$ -потенциала дрожжевых клеток. Метод определения $\xi$ -потенциала дрожжевых клеток. /Ср/	7	4	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 4. Биофизика клеточных процессов</b>						
4.1	Биофизика клеточных процессов. /Лек/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
4.2	Лабораторная работа № 2.2. Биоэлектрические явления в живом организме. Регистрация биопотенциалов (БП). Потенциалы покоя (ПП). /Лаб/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.3	Чтение литературы по теме и написание конспекта. /Ср/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1	
4.4	Практическая работа. Моделирование биоэлектрической активности формального нейрона. /Ср/	7	4	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 5. Биофизика сократительных систем</b>						
5.1	Биофизика сократительных систем /Лек/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
5.2	Лабораторная работа № 2.5. Изучение регуляции работы мышц. /Лаб/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.3	Чтение литературы по теме и написание конспекта. /Ср/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1	
<b>Раздел 6. Биофизика рецепции</b>						
6.1	Биофизика рецепции. /Лек/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
6.2	Лабораторная работа № 2.6. Биофизика рецепций. Закон Вебера-Фехнера. Измерение латентных периодов сенсорных реакций. /Лаб/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.3	Чтение литературы по теме и написание конспекта. /Ср/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1	
<b>Раздел 7. Биофизика фотобиологических процессов</b>						
7.1	Биофизика фотобиологических процессов. /Лек/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
7.2	Лабораторная работа № 2.8. Изучение процессов фотосинтеза зеленых растений. /Лаб/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.3	Практическая работа. Оптически активные вещества. Поляриметрия. /Ср/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 8. Радиационная биофизика</b>						
8.1	Радиационная биофизика. /Лек/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	

8.2	Практическая работа. Биофизика излучений. Методы регистрации активных радионуклеидов. /Ср/	7	2	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.3	Итоговая контрольная работа. /Контр.раб./	7	3	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Защита контрольной работы.
8.4	/Зачёт/	7	3	ОПК-5 ПК-4 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы к зачёту представлены отдельным документом.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом.

### 5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Рубин А. Б.	Биофизика клеточных процессов	М.: Издательство Московского университета, 2004	31
Л1.2	Кудряшов Ю.Б., Перов Ю.Ф., Рубин А.Б.	Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения: учебник	Москва: Физматлит, 2008, электронный ресурс	1
Л1.3	Артюхов В.Г.	Биофизика: учебник	Москва: Академический Проект, 2020, электронный ресурс	2

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М.	Физика и биофизика: учебник	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015, электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Еськов В. М., Климов О. В., Филатов М. А.	Биофизика Ч.2.: учебно-методическое пособие для студентов биологического факультета СурГУ (курс лабораторно- практических работ)	Сургут: [б. и.], 2007	60
Л3.2	Еськов В. М., Папшев В. А., Цейтлин В. А.	Биофизика Ч. 1	Сургут: Издательство СурГУ, 2003	73

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная библиотека «Сургутского государственного университета» . ( <a href="http://www.lib.surgu.ru/">http://www.lib.surgu.ru/</a> )
Э2	Информационная система «Электронные версии научных журналов». ( <a href="http://www.maikonline.com">www.maikonline.com</a> )
Э3	Информационная система «European biophysics journal» . ( <a href="http://www.springer.com">http://www.springer.com</a> )
Э4	Подборка статей, посвященных проблемам радиационной медицине и экологии. ( <a href="http://www.rirme.kz/publick.html">http://www.rirme.kz/publick.html</a> )
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Операционная система Windows;
6.3.1.2	Пакет прикладных программ Microsoft Office
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях, оснащенных лабораторным оборудованием. Читальные залы Научной библиотеки БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Сургутский государственный университет».