

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.25 Биофизика и биохимия клетки

Направление подготовки (специальность) 06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки (специализация) «Биоэкология»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биофизика и биохимия клетки» является:

- сформировать мировоззрение биолога, его умение логически мыслить, знать общие принципы строения, химический состав и функции клеток, субклеточные компоненты, их биохимические характеристики; структуру и свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, пути биосинтеза макромолекул, энергетика клеток растений и животных, структуру и функции биомембран;
- углубленно ознакомить студентов с принципами регуляции метаболизма, формирования представлений о теоретических основах и основных методах кинетики и термодинамики биологических процессов,
- сформировать у студентов представление об основных теоретических и методологических подходах к изучению энергетических процессов в живой клетке, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач,
- осветить вопросы, касающиеся биофизики и биохимии клетки и создать концептуальную базу для реализации междисциплинарных структурно-логических связей.
- ознакомить студентов с современными направлениями и методическими подходами, используемыми в биофизике и биохимии клетки для решения проблем экологии человека и животных, а также имеющимися достижениями в этой области.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биофизика и биохимия клетки» относится к *базовой* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Биофизика и биохимия клетки» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-5	Микробиология Персистенция микроорганизмов Иммунология

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-5	Токсикология Молекулярная биология Молекулярная генетика

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.	Этап 1: структуру и функцию биомембран.	Этап 1: доказывать взаимосвязь между структурой и функциями веществ, их свойствами и функционирования в клетке.	Этап 1: навыком объяснять функции углеводов, жиров и белков в клетке.
	Этап 2: принципы регуляции метаболизма в клетке.	Этап 2: на основе изученных теоретических основ биофизики и биохимии давать сравнительную характеристику физических и биохимических процессов клетки, а так же устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и функцией мембран клетки.	Этап 2: умением приводить примеры, демонстрирующие различные функции веществ в клетке и в организме.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Биофизика и биохимия клетки» составляет 2 зачетных единиц (72 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 –Распределение объема дисциплины
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 5	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	18	-	18	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	34	-	34	-
3	Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	18	-	18
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	-	-	-
11	Промежуточная аттестация	2	-	2	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет	
13	Всего	54	18	54	18

3. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1. Предмет и задачи дисциплины «Биофизика и биохимия клетки». Строение и свойства клеток. Мембранология как наука.	5	4	8	-	-	-	х	-	4	-	х	ОПК-5
1.1.	Тема 1 История развития биофизики и биохимии клетки Физико-химические свойства гиалоплазмы клетки.	5	1	2	-	-	-	х	-	1	-	х	ОПК-5
1.2.	Тема 2 Строение и свойства клеток	5	1	2	-	-	-	х	-	1	-	х	ОПК-5
1.3.	Тема 3 Мембранология как наука. Различные представления о структуре биологических мембран.	5	1	2	-	-	-	...	-	1	-	х	ОПК-5
1.4.	Тема 4 Механизмы регуляции клеточной активности.	5	1	2	-	-	-		-	1	-	х	ОПК-5

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.	Раздел 2 Термодинамика необратимых процессов в биологических системах. Биофизика нервного импульса.	5	2	6	-	-	-	x	-	4	-	x	ОПК-5
2.1.	Тема 5 Термодинамика биологических процессов клетки.	5	1	2	-	-	-	x	-	1	-	x	ОПК-5
2.2.	Тема 6 Кинетика биологических процессов клетки.	5	-	2	-	-	-	x	-	2	-	x	ОПК-5
2.3	Тема 7 Биофизика нервного импульса.	5	1	2	-	-	-	x	-	1	-	x	ОПК-5
3.	Раздел 3 Биохимические основы важнейших биологических явлений. Белки, их биологическая роль. Ферментативные процессы в клетке. Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Биосинтез белка.	5	6	12	-	-	-	x	-	7	-	x	ОПК-5
3.1.	Тема 8 Основные направления и методы исследования в	5	-	2	-	-	-	x	-	2	-	x	ОПК-5

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	биохимии клетки. Химический состав клетки. Биологические структуры												
3.2.	Тема 9 Биохимические основы важнейших биологических явлений. Белки их значение в процессах жизнедеятельности клетки.	5	2	2	-	-	-	х	-	1	-	х	ОПК-5
3.3	Тема 10 Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи.	5	2	2	-	-	-	х	-	1	-	х	ОПК-5
3.4	Тема 11 Биосинтез белка, его основные этапы.	5	1	2	-	-	-	х	-	1	-	х	ОПК-5
3.5	Тема 12 Обмен белков. Ферментативные процессы в клетке.	5	1	2	-	-	-	х	-	1	-	х	ОПК-5
3.6	Тема 13 Обмен аминокислот и их роль в образовании биологически активных веществ.	5	-	2	-	-	-	х	-	1	-	х	ОПК-5
4.	Раздел 4 Углеводы, классификация их биологическая роль, классификация. Липиды и их биологическая роль.	5	6	8	-	-	-	х	-	3	-	х	ОПК-5

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Обмен веществ в клетке. Витамины.												
4.1.	Тема 14 Биологическая роль углеводов.	5	1	2	-	-	-	х	-	1	-	х	ОПК-5
4.2.	Тема 15 Регуляция энергетического обмена в клетке.	5	1	2	-	-	-	х	-	1	-	х	ОПК-5
4.3	Тема 16 Липиды и их биологическая роль в обменных процессах клетки. Витамины.	5	2	2	-	-	-	х	-	1	-	х	ОПК-5
4.4	Тема 17 Основные обменные процессы в клетке.	5	2	2	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК-5
5.	Контактная работа	5	18	34	-	-	-	х	-	-	-	2	х
6.	Самостоятельная работа	5	-	-	-	-	-	х	-	18	-	-	х
7.	Объем дисциплины в семестре	5	18	34	-	-	-	х	-	18	-	2	х
8.	Всего по дисциплине	х	18	34	-	-	-	х	-	18	-	2	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	История развития биофизики и биохимии клетки. Физико-химические свойства гиалоплазмы клетки.	1
Л-2	Строение и свойства клеток	1
Л-3	Мембранология как наука. Различные представления о структуре биологических мембран.	1
Л-4	Механизмы регуляции клеточной активности.	1
Л-5	Термодинамика биологических процессов клетки.	1
Л-6	Биофизика нервного импульса.	1
Л-7	Биохимические основы важнейших биологических явлений. Белки их значение в процессах жизнедеятельности клетки.	2
Л-8	Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи.	2
Л-9	Биосинтез белка, его основные этапы.	1
Л-10	Обмен белков. Ферментативные процессы в клетке.	1
Л-11	Биологическая роль углеводов.	1
Л-12	Регуляция энергетического обмена в клетке.	1
Л-13	Липиды и их биологическая роль в обменных процессах клетки. Витамины.	2
Л-14	Основные обменные процессы в клетке	2
Итого по дисциплине		Σ18

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	История развития биофизики и биохимии клетки. Физико-химические свойства гиалоплазмы клетки.	2
ЛР-2	Строение и свойства клеток	2
ЛР-3	Мембранология как наука. Различные представления о структуре биологических мембран.	2
ЛР-4	Механизмы регуляции клеточной активности.	2
ЛР-5	Термодинамика биологических процессов клетки.	2
ЛР-6	Кинетика биологических процессов клетки.	2
ЛР-7	Биофизика нервного импульса.	2
ЛР-8	Основные направления и методы исследования в биохимии клетки. Химический состав клетки. Биологические структуры	2
ЛР-9	Биохимические основы важнейших биологических явлений. Белки их значение в процессах жизнедеятельности клетки.	2
ЛР-10	Роль нуклеиновых кислот в формировании и	2

	свойствах живой материи.	
ЛР-11	Биосинтез белка, его основные этапы.	2
ЛР-12	Обмен белков. Ферментативные процессы в клетке	2
ЛР-13	Обмен аминокислот и их роль в образовании биологически активных веществ.	2
ЛР-14	Биологическая роль углеводов.	2
ЛР-15	Регуляция энергетического обмена в клетке.	2
ЛР-16	Липиды и их биологическая роль в обменных процессах клетки. Витамины.	2
ЛР-17	Основные обменные процессы в клетке.	2
Итого по дисциплине		Σ34

5.2.3 Темы практических занятий - не предусмотрены

5.2.4 Темы семинарских занятий не - предусмотрены

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) - не предусмотрены

5.2.6 Темы рефератов - не предусмотрены

5.2.7 Темы эссе - не предусмотрены

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий - не предусмотрены

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	История развития биофизики и биохимии клетки Физико-химические свойства гиалоплазмы клетки.	1.Предмет биофизика и биохимии клетки Краткий обзор истории дисциплины. Методы исследования	0,5
		2. Гиалоплазма, ее значение и свойства.	0,5
2.	Строение и свойства клеток	1.Общая характеристика строения клетки.	1
3.	Мембранология как наука. Различные представления о структуре биологических мембран.	1.Структура биологических мембран	1
4.	Механизмы регуляции клеточной активности.	1.Клеточная активность и ее регуляции. Возбуждение на биомембранах.	1
5.	Термодинамика биологических процессов клетки.	1.Определение и понятие термодинамики	0,5
		Биофизика мембранных процессов.	0,5
6.	Кинетика биологических процессов клетки.	1.Основные особенности кинетики биологических процессов.	2
7.	Биофизика нервного импульса.	1.Кабельные свойства нервных волокон.	0,5
		2.Энергообеспечение процессов распространения возбуждения.	0,5

8.	Основные направления и методы исследования в биохимии клетки. Химический состав клетки. Биологические структуры	Биохимия клетки.	1
		Биологические структуры клетки, их значение.	1
9.	Биохимические основы важнейших биологических явлений. Белки их значение в процессах жизнедеятельности клетки.	1.Белки, их функциональное значение для клетки.	1
10	Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи.	1.Строение нуклеиновых кислот.	0,5
		2.Принцип комплементарности.	0,5
11.	Биосинтез белка, его основные этапы.	1.Ядро клетки, его значение в биосинтезе белка.	1
12.	Обмен белков. Ферментативные процессы в клетке.	1.Обмен белков.	0,5
		2.Протеолитические ферменты, их специфичность, активация.	0,5
13.	Обмен аминокислот и их роль в образовании биологически активных веществ.	1. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.	0,5
		2. Синтез аминокислот. Способы связи аминокислот в белке.	0,5
14.	Биологическая роль углеводов.	1. Взаимоотношения гликолиза и тканевого дыхания.	1
15.	Регуляция энергетического обмена в клетке.	1. Гормональная регуляция глюконеогенеза.	1
16.	Липиды и их биологическая роль в обменных процессах клетки. Витамины.	1. Жирные кислоты и их функция.	1
Итого по дисциплине			Σ18

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Тихонов Г.П. Основы биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.П. Тихонов, Т.А. Юдина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2014. — 179 с. — 2227-8397. — ЭБС «IPRbooks»
2. Максимов Г.В. Биофизика возбудимой клетки [Электронный ресурс] / Г.В. Максимов. — Электрон. текстовые данные. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. — 208 с. — 978-5-4344-0372-6. — ЭБС «IPRbooks»

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Финкельштейн А.В. Физика белковых молекул [Электронный ресурс] / А.В. Финкельштейн. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2014. — 425 с. — 978-5-4344-0193-7. — ЭБС «IPRbooks»

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Электронное учебное пособие включает:

- конспект лекций;
- методические материалы по выполнению лабораторных работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.iprbooks.ru/> - ЭБС
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. www.vet.ohio-state.edu/docs/ATCentere/VM522/toc.html,
6. www.anatomy.wright.edu/QTVR/linkns.html
7. www.zoology.wisc.edu/embriology_main.html,
8. www.med.unc.edu/embriolyo_images

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ*[#]

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	История развития биофизики и биохимии клетки Физико-химические свойства гиалоплазмы клетки.	Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор, экран переносной, ноутбук Презентация – История развития дисциплины биофизика и биохимия клетки	JoliTest Open Office

			Микроскопы. Препарат №24 Яйцеклетка аскариды. Таблица № 2. Формы клеток. Таблица № 3. Строение прокариотов, эукариотов, вирусов.	
ЛР-2	Строение и свойства клеток	Учебная аудитория	Микроскопы. Препарат №24 Яйцеклетка аскариды. Таблица № 2. Формы клеток. Таблица № 3. Строение прокариотов, эукариотов, вирусов. Таблица № 4. Строение растительной клетки.	
ЛР-3	Мембранология как наука. Различные представления о структуре биологических мембран. Мембранный транспорт.	Учебная аудитория	Таблица № 3. Строение прокариотов, эукариотов, вирусов. Таблица №5 Мембраны клетки. Таблица №4. Мембрана ядра.	
ЛР-4	Механизмы регуляции клеточной активности.	Учебная аудитория	Таблица №9. Активный и пассивный транспорт веществ через биомембраны. Таблицы №10. Пиноцитоз. Таблица № 11 Электродиффузия веществ через мембраны	
ЛР-5	Термодинамика биологических процессов клетки.	Учебная аудитория	Таблица №5 Мембраны клетки. Таблица №4. Мембрана ядра.	
ЛР-6	Кинетика биологических процессов клетки.	Учебная аудитория	1.Мультимедия – проектор, экран переносной, ноутбук 2.Презентация «Механизмы ферментативных	

			процессов»	
ЛР-7	Биофизика нервного импульса.	Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор, экран переносной, ноутбук Презентация №2 Механизм передачи нервного импульса. Таблица №23. Нервное волокно.	
ЛР-8	Основные направления и методы исследования в биохимии клетки. Химический состав клетки. Биологические структуры	Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор, экран переносной, ноутбук Презентация - Белки и их структуры. липиды, углеводы. Видеофильм – Белки. Таблица №12. Структуры белка.	
ЛР-9	Биохимические основы важнейших биологических явлений. Белки их значение в процессах жизнедеятельности клетки.	Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор, экран переносной, ноутбук Презентация - Белки и их структуры. Видеофильм – Белки. Таблица №12. Структуры белка.	
ЛР-10	Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи.	Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор, экран переносной, ноутбук Презентация – Нуклеиновые кислоты. Таблица № 13. Ядро эукариотической клетки.	
ЛР-11	Биосинтез белка, его основные этапы.	Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор, экран переносной, ноутбук Презентация. Биосинтез белка. Видеофильм. Биосинтез белка. Таблица № 17. Биосинтез белка.	
ЛР-12	Обмен белков. Ферментативные процессы в клетке	Учебная аудитория	Таблица №19. Клетка.	
ЛР-13	Обмен аминокислот и их роль в образовании биологически активных веществ	Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор, экран переносной, ноутбук Презентация – Белки.	

			Таблица №21. Аминокислоты.	
ЛР-14	Биологическая роль углеводов.	Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор, экран переносной, ноутбук Презентация– Углеводы.	
ЛР-15	Регуляция энергетического обмена в клетке.	Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор, экран переносной, ноутбук Презентация – Углеводы. Таблица №34. Углеводы.	
ЛР-16	Липиды и их биологическая роль в обменных процессах клетки. Витамины.	Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор, экран переносной, ноутбук Презентация – Липиды. Таблица №35. Липиды.	
ЛР-17	Основные обменные процессы в клетке.	Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор, экран переносной, ноутбук Видеофильм – Обмен веществ в клетке.	

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Разработала:

Т.Я. Вишневская.