

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
физико-математических  
и естественных наук

Ю.П. Дерелыгин  
« 16 » \_\_\_\_\_ 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
М1.1.5 «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ  
ЖИВЫХ СИСТЕМ»**

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Магистерская программа Молекулярная биология и генетика

Квалификация (степень) выпускника – Магистр

Форма обучения – Очная

Пенза – 2016

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физико-химические основы организации живых систем» является содействие формированию и развитию у студентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих изучить уровни организации живых систем, принципы протекания биохимических реакций и регуляции метаболизма, основные принципы обмена сигналами между клеткой и окружающей средой, способы хранения и воспроизведения генетической информации, основы биоэнергетики организмов и надорганизменных систем в рамках синергетики и кибернетики живых систем.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистрата

Дисциплина «Физико-химические основы организации живых систем» относится к базовой части Блока М1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, владения, сформированные в ходе изучения дисциплины «Клиническая биохимия», «Научно-методические основы организации исследовательской и педагогической деятельности в биохимии».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин «Современные проблемы биологии», «Механизмы межклеточной сигнализации и адгезии», «Молекулярная биотехнология, клеточная и генетическая инженерия», прохождения практики, в том числе научно-исследовательской работы и подготовки к государственной итоговой аттестации.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физико-химические основы организации живых систем»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОК-1	следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы (принципы биоэтики), имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека	<i>Знать:</i> основные законы биологии, принципы строения и функционирования живых систем.
		<i>Уметь:</i> проводить поиск информации, необходимой для решения сложных, комплексных задач.
		<i>Владеть:</i> навыками работы с нормативной документацией, методами прогнозирования и моделирования.
ОПК-8	способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции	<i>Знать:</i> основные теории, концепции и принципы естествознания
		<i>Уметь:</i> вести анализ системных объектов.
		<i>Владеть:</i> способами создания и методами работы с массивами данных.
ПК-1	демонстрирует базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимание значения разнообразия для устойчивости биосферы	<i>Знать:</i> фундаментальные проблемы общей биологии, экологии и биохимии
		<i>Уметь:</i> ставить задачи и выполнять лабораторные исследования для решения конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств
		<i>Владеть:</i> навыками работы с лабораторным

		оборудованием, лабораторной посудой и реактивами.
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Физико-химические основы организации живых систем»

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)				
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа				Собеседование	Тест	Контрольная работа	Семинар	Реферат
				Всего	Лекция	Практические занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям, тесту, семинару, контрольной работе	Подготовка реферата	Подготовка к зачету					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Тема 1. Особенности структурной организации вирусов	1	1-2	4	2	2	8	8				8		8	
2	Тема 2. Особенности структурной организации прокариотической клетки	1	3-4	4	2	2	8	8				8		8	
3	Тема 3. Особенности структурной организации растительной клетки	1	5-6	4	2	2	8	8				8		8	
4	Тема 4. Особенности структурной организации животной клетки	1	7-8	4	2	2	13	4	9			8		8	8
5	Тема 5. Состав живой материи	1	9-10	4	2	2	8	8						16	
6	Тема 6. Основные макромолекулы клетки	1	11-12	4	2	2	8	8						16	

7	Тема 7. Биологические мембраны клетки	1	13-14	4	2	2	13	4	9			16	16	16
8	Тема 8. Транспорт веществ через мембрану	1	15-16	4	2	2	8	8				16	16	
9	Тема 9. Трансмембранная передача сигнала	1	17-18	4	2	2	8	8			18			
<b>Общая трудоемкость, в ч</b>				36	18	18	108	64	18	26	<b>Промежуточная аттестация</b>			
										<b>Форма</b>		<b>Семестр</b>		
										<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>1</b>		

## **4.2. Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Особенности структурной организации вирусов**

Свойства и формы существования вирусов, особенности морфологии и химического состава. Особенности строения вирусных частиц: вирусный геном; капсид и капсомеры. Значение наружной оболочки. Структурные типы вирусов и превращения вирусных частиц, их размеры. Фазы развития и размножения вирусов в клетке хозяина. Распространение и устойчивость вирусов к внешним факторам. Происхождение, классификация и номенклатура вирусов. Примеры различных видов вирусов.

### **Тема 2. Особенности структурной организации прокариотической клетки**

Форма и размеры прокариот. Клеточная стенка, строение, функции. Окраска бактерий по Граму. Образование протопластов и сферопластов. L- формы бактерий. Принципиальные особенности клеточной организации прокариот. Общая характеристика конструктивного метаболизма прокариот. Энергетический метаболизм. Химический состав прокариотной клетки. Механизм поступления питательных веществ в бактериальную клетку: пассивная диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт.

### **Тема 3. Особенности структурной организации растительной клетки**

Органоиды растительной клетки (ядро, цитоплазма, пластиды, митохондрии, диктиосомы и т.д.). Деление ядра (амитоз, митоз, мейоз). Запасные вещества, клеточная оболочка. Отличия растительной клетки от животной. Реакции пластического и энергетического обмена в клетке.

### **Тема 4. Особенности структурной организации животной клетки**

Органоиды животной клетки (ядро, цитоплазма, митохондрии, ЭПС, комплекс Гольджи и т.д.), включения. Деление ядра (амитоз, митоз, мейоз). Реакции пластического и энергетического обмена в клетке.

### **Тема 5. Состав живой материи**

Химический состав живых систем. Природные биогенные макро- и микроэлементы. Органические и неорганические; низкомолекулярные и высокомолекулярные вещества в клетке. Вода как первичная среда жизни, ее роль в межмолекулярных взаимодействиях. Химические и физические свойства воды, водородные связи, коллигативные свойства водных растворов (температура кипения, температура замерзания, давление пара, осмотическое давление), ионизация воды. Гидрофильные, гидрофобные и амфипатические молекулы. Минеральные соли и их роль в клетке. Значение минеральных веществ и витаминов в процессах жизнедеятельности.

### **Тема 6. Основные макромолекулы клетки**

Строение, свойства и биологические функции углеводов (моносахариды, дисахариды, полисахариды, гликопротеиды, протеогликаны). Строение, свойства и биологические функции липидов (триацилглицеролы, фосфолипиды, стероиды, воски, липопротеиды). Строение, свойства и биологические функции нуклеиновых кислот. Генетический код и его свойства. Механизмы репликации и транскрипции. Значение матричных, транспортных и рибосомных РНК в синтезе белков. Разнообразие белков, их функции.

### **Тема 7. Биологические мембраны клетки**

Структура мембран, общие понятия. Липиды, химическое строение отдельных липидов и их классификация. Липидный бислой. Гидрофобные взаимодействия. Ориентация полярных головок в липидном бислое. Конфигурация и упаковка ацильных цепей. Водно-липидные смеси. Монослой на границе раздела фаз воздух - вода. Образование мицелл, форма мицелл, критическая концентрация мицеллообразования, детергенты. Трансмембранная асимметрия липидов. Латеральная гетерогенность мембраны. Связывания липидов с периферическими и интегральными мембранными белками.

### **Тема 8. Транспорт веществ через мембрану**

Структурные особенности мембранных белков. Классы мембранных белков. Ионные помпы (АТФазы, АВС-суперсемейство), симпортеры, антипортеры, унипортеры, каналы и рецепторы. Кинетика транспорта, история развития и современные представления. Механиз-

мы сопряжения транспортных реакций. Механизмы симпорт и антипорт, использование энергии ионных градиентов. Трансдукция энергии в клеточных мембранах. Активный и пассивный транспорт. Транспорт неэлектролитов. Простая диффузия. Проницаемость мембран для воды. Транспорт электролитов. Электрохимический потенциал. Поверхностный заряд мембранных систем.

### **Тема 9. Трансмембранная передача сигнала**

Первичный ответ и семейства рецепторов. G-белки. Фосфорилирование рецепторов и десенсibilизация. Примеры рецепторов, принимающих участие в передаче сигнала в клетках. Каналы и переносчики. Регистрация тока одиночного канала и метод патч-кламп. Примеры природных каналов.

## **5. Образовательные технологии**

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используется образовательная технология, предусматривающая такие методы и формы изучения материала как лекция, практические занятия, включающие, в том числе, активные и интерактивные формы занятий.

1. Технология сотрудничества реализуется в ходе проведения следующих видов учебной работы: работа в малых группах при выполнении заданий практических занятий (практическое занятие 1-9).

2. Медиа-технология реализуется при проведении следующих видов учебной работы:

Лекция-визуализация, сводится к связному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных визуальных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции. Эти материалы должны обеспечивать систематизацию имеющихся у слушателей знаний, предъявление новой информации. В виде лекции-визуализации, в ходе которой используются презентации, содержащие иллюстрации приводимых положений (Тема 6. Основные макромолекулы клетки; Тема 7. Биологические мембраны клетки; Тема 8. Транспорт веществ через мембрану; Тема 9. Трансмембранная передача сигнала).

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий, составляют не менее 50 % от общего количества аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, помощь в написании рефератов, подготовке к дифференцированному зачету) и индивидуальную работу студента.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- работа над материалом учебника;
- подготовка к семинару;
- подготовка к практическому занятию;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к собеседованию;
- подготовка реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и справочной литературе;
- подготовка к зачету.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.  
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,  
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**6.1. План самостоятельной работы студентов**

Неделя	№ темы	Вид самостоятельной работы	Рекомендуемая литература	Часы
1	2	3	4	5
1-2	Тема 1. Особенности структурной организации вирусов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к тесту: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к практическому занятию 1: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к семинару 1: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> </ul>	а) 1-5 б) 1-2 в) 1-9	8
3-4	Тема 2. Особенности структурной организации прокариотической клетки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к тесту: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к практическому занятию 2: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к семинару 1: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> </ul>	а) 1-5 б) 1-2 в) 1-9	8
5-6	Тема 3. Особенности структурной организации растительной клетки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к тесту: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к практическому занятию 3: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к семинару 1: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> </ul>	а) 1-5 б) 1-2 в) 1-9	8



7-8	Тема 4. Особенности структурной организации животной клетки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к тесту: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к практическому занятию 4: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к семинару 1: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка реферата с презентацией: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет.</li> </ul>	а) 1-5 б) 1-2 в) 1-9	13
9-10	Тема 5. Состав живой материи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к практическому занятию 5: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к семинару 2: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> </ul>	а) 1-5 б) 1-2 в) 1-9	8
11-12	Тема 6. Основные макромолекулы клетки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к практическому занятию 6: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к семинару 2: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> </ul>	а) 1-5 б) 1-2 в) 1-9	8
13-14	Тема 7. Биологические мембраны клетки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к контрольной работе: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к практическому занятию 7:</li> </ul>	а) 1-5 б) 1-2 в) 1-9	13

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к семинару 2:</li> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка реферата с презентацией:</li> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа с учебной литературой;</li> <li>- поиск информации в сети Интернет.</li> </ul>		
15-16	Тема 8. Транспорт веществ через мембрану	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к контрольной работе:</li> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к практическому занятию 8:</li> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа с учебной литературой.</li> <li>• Подготовка к семинару 2:</li> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа с учебной литературой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) 1-5</li> <li>б) 1-2</li> <li>в) 1-9</li> </ul>	8
17-18	Тема 9. Трансмембранная передача сигнала	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к собеседованию:</li> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа с учебной литературой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) 1-5</li> <li>б) 1-2</li> <li>в) 1-9</li> </ul>	8
	Дифференцированный зачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к зачету:</li> <li>- работа с конспектом лекции;</li> <li>- работа с учебной литературой;</li> <li>- поиск информации в сети Интернет.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) 1-5</li> <li>б) 1-2</li> <li>в) 1-9</li> </ul>	26

## 6.2. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

**Подготовка к практическому занятию.** При подготовке к практической работе необходимо внимательно изучить теоретический материал по данной работе, технику выполнения эксперимента (если имеется), ознакомиться с инструкциями к приборам, которые используются при выполнении работы. Затем необходимо изучить примеры расчетов, уяснить ход работы. Практическая работа оформляется в рабочей тетради индивидуально каждым студентом. Содержит все необходимые задания по изучаемой теме.

**Собеседование.** Специально организованная беседа преподавателя со студентом с целью проверки знаний по изучаемой теме. Собеседование проводится в устной форме, ин-

дидуально с каждым студентом. Оно включает устные ответы на теоретические вопросы, проводится на практическом занятии.

**Семинар.** Специально организованная беседа преподавателя со студентами с целью проверки знаний и обсуждения вопросов по изучаемой теме. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепления обсуждаемого материала. Семинар проводится в устной форме, одновременно со всеми студентами группы. Включает устные ответы на теоретические вопросы, проводится на практическом занятии.

**Тест.** Перед началом выполнения тестов следует внимательно изучить теоретический материал, и ответить на вопросы, имеющиеся в учебнике или практической работе.

**Контрольная работа.** Перед решением задач необходимо внимательно изучить теоретический материал, проработать конспект лекции, разобрать примеры. Запись в тетради должна содержать необходимые схемы, формулы и все вычисления с указанием единиц измерения.

**Подготовка реферата.** Реферат – письменная работа объемом 10-15 печатных страниц, выполняемая студентом в течение определенного срока (2-4 недели или семестра). Реферат – краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе нескольких первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. По тексту реферата готовится компьютерная презентация.

### 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний

#### Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые разделы (темы) программы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Контрольная работа	Тема 7-8	ОК-1, ОПК-8
2.	Семинар 1	Тема 1-4	ОК-1, ОПК-8
3.	Семинар 2	Тема 5-8	ОК-1, ОПК-8
4.	Собеседование	Тема 9	ОК-1, ОПК-8
11.	Тест	Тема 1-4	ОК-1, ОПК-8
12.	Реферат	Тема 4, Тема 7	ПК-1
13.	Дифференцированный зачет	Тема 1-9	ОК-1, ОПК-8, ПК-1

#### Демонстрационный вариант вопросов и тем для собеседования

##### Тема 9. Трансмембранная передача сигнала

1. Строение и механизм работы инсулинового рецептора.
2. Рецепторы с тирозинкиназной активностью.
3. Рецепторы с гуанилаткиназной активностью.
4. Структурно-функциональная организация G-белка.
5. Регуляция активности G-белка.
6. Аденилатциклаза, локализация, строение, функции.
7. Фосфолипазы, локализация, строение, функции.
8. Цитозольные рецепторы и сигнальные молекулы для них.
9. Протеинкиназы.
10. Фосфодиэстеразы.
11. Виды синапсов.
12. Нейромедиаторы, их синтез и деградация.
14. Механизм обратного захвата нейромедиатора.
15. Виды сигнальных молекул. Первичные и вторичные мессенджеры.

### Демонстрационный вариант вопросов для семинара

Тема 1. Особенности структурной организации вирусов, Тема 2. Особенности структурной организации прокариотической клетки, Тема 3. Особенности структурной организации растительной клетки, Тема 4. Особенности структурной организации животной клетки

1. Природа вирусов. Вирус как внеклеточная форма жизни.
2. Химический состав вирусов. Особенности структурной организации вирусной частицы.
3. Вирусная нуклеиновая кислота.
4. Локализация и особенности строения генетического материала в прокариотической клетке
5. Классификация прокариот
6. Бактерии, обладающие патогенными свойствами.
7. Биологическая роль прокариот
8. Основные органеллы растительных клеток.
9. Пластиды растительных клеток.
10. Пигменты растительных клеток.
11. Формирование хлоропластов и митохондрий в ходе эволюции.
12. Основные органеллы животной клетки.
13. Механизм эндоцитоза. Роль плазматической мембраны.
14. Включения животной клетки.

### Демонстрационный вариант теста

Тема 1. Особенности структурной организации вирусов, Тема 2. Особенности структурной организации прокариотической клетки, Тема 3. Особенности структурной организации растительной клетки, Тема 4. Особенности структурной организации животной клетки.

Выберите правильные ответы из предложенных:

1. Вирусы размножаются
  - а) только в клетке хозяина
  - б) самостоятельно, вне клеток хозяина
  - в) вообще не размножаются
  - г) верны а и б
2. Синтез вирусного белка осуществляется
  - а) на собственных рибосомах вируса
  - б) на рибосомах клетки-хозяина
  - в) на лизосомах клетки-хозяина
  - г) в ядре клетки-хозяина
3. Назовите структурный компонент клетки, который имеется и у прокариот, и у эукариот
  - а) лизосома
  - б) эндоплазматическая сеть;
  - в) аппарат Гольджи
  - г) наружная плазматическая мембрана
4. Дополнительными структурными компонентами у бактерий являются
  - а) цитоплазма
  - б) нуклеотид
  - в) клеточная стенка
  - г) споры

5. Сходство эндоплазматической сети и комплекса Гольджи состоит в том, что в их полостях и канальцах
- происходит синтез молекул белка
  - накапливаются синтезированные клеткой вещества
  - окисляются синтезированные клеткой вещества
  - осуществляется подготовительная стадия энергетического обмена
6. Цитоплазма выполняет функцию скелета клетки за счет наличия в ней
- микротрубочек
  - множества хлоропластов
  - множества митохондрий
  - системы разветвленных канальцев
7. Какова роль цитоплазмы в растительной клетке?
- защищает содержимое клетки от неблагоприятных условий
  - обеспечивает избирательную проницаемость веществ
  - осуществляет связь между ядром и органоидами
  - обеспечивает поступление в клетку веществ из окружающей среды
8. Хлоропласт можно узнать по наличию в нём
- крист
  - полостей и цистерн
  - гран
  - ядрышек
9. Комплекс Гольджи наиболее развит в клетках
- мышечной ткани
  - нервных
  - секреторных желез
  - кветворных
10. В клетках эпидермиса листьев растений содержится больше всего
- липидов
  - белков
  - воды
  - минеральных солей

### **Демонстрационный вариант контрольной работы**

*Тема 7. Биологические мембраны клетки, Тема 8. Транспорт веществ через мембрану*

Задание 1. Липиды в составе мембран.

Задание 2. Ассиметричность мембран.

Задание 3. Нарисуйте структурную формулу фосфотидилсерина.

Задание 4. Транспорт веществ через биомембраны. Активный транспорт.

Задание 5. Трансмембранная передача сигналов. Инозитолфосфатная система.

Задание 6. Исследователям аденилатциклазной системы удалось выделить мутантные клетки мышинной лимфомы, способные связывать гормон и содержащие нормальное количество фермента аденилатциклазы. Однако присоединение гормона не приводило к повышению концентрации цАМФ. Какой белок отсутствовал в цитоплазматической мембране мутантных клеток? Для ответа на вопрос:

- приведите схему трансмембранной передачи сигнала;
- укажите особенности строения этого белка;
- объясните, какую роль играет этот белок в функционировании аденилатциклазной системы.

### **Демонстрационный вариант тем рефератов**

*Тема 4. Особенности структурной организации животной клетки.*

1. Кинетика фотобиологических процессов.
2. Биоломинесценция биологических объектов. Хемолюминесцентные методы в биологии.
3. Действие оптического излучения на биологические объекты.
4. Действие УФ излучения на белки и нуклеиновые кислоты. Молекулярные механизмы повреждения ДНК при действии УФ-излучения.
5. Адаптация, устойчивость и надежность биологических систем разного уровня организации: клеток, организмов, популяций.
6. Молекулярные механизмы адаптации живых организмов к внешним факторам среды
7. Окислительный стресс.
8. Молекулярные механизмы повреждающего действия кислорода. Роль свободно-радикального кислорода.
9. Электромагнитные поля в природе, технике и жизни человека.
10. Излучения как инструмент исследования строения и свойств молекул.

### **Демонстрационный вариант вопросов к зачету**

1. Принципы структурной организации вирусной частицы (общая характеристика, классификация вирусов, особенности строения белковой оболочки, типы нуклеиновых кислот в составе вирионов).
2. Особенности структурной организации генома эукариот (ядерная ДНК, митохондриальная ДНК, ДНК пластид, классификация генов, свойства).
3. Структурная организация и основные компоненты мембран в клетке (виды мембран, функции, физико-химические свойства, состав, образование мембранных структур).
4. Механизмы ферментативного катализа (физико-химическое описание и биофизические модели ферментативных процессов, электронно-конформационные взаимодействия в ферментативном катализе, динамика фермент-субстратных взаимодействий, электронные взаимодействия в активном центре фермента).
5. Химический состав и строение клеточной стенки у про- и эукариот.
6. Сигнальные системы клеток про- и эукариот (принцип организации, виды вторичных посредников, примеры).
7. Особенности пространственной организации белковых молекул (уровни организации, виды внутримолекулярных связей, классификация белков).
8. Строение эукариотической клетки (постоянные и непостоянные структуры клетки, их функции).
9. Трансмембранный транспорт веществ (пассивный, активный транспорт, транспорт ионов).
10. Механизмы образования активных форм кислорода в клетке, их роль в окислительной модификации биологических молекул.
11. Особенности пространственной организации молекул нуклеиновых кислот (уровни организации, виды внутримолекулярных связей, типы нуклеиновых кислот).
12. Строение прокариотической клетки (постоянные и непостоянные структуры клетки, их функции).
13. Шапероны и шаперонины (особенности строения, функции, биологическая роль, роль в развитии патологий, фолдинг белка).
14. Перенос электронов и трансформация энергии в биомембранах (общая характеристика преобразования энергии в биомембранах, электрон-транспортные цепи, механизмы транслокации протонов и генерации протонного градиента, АТФазный комплекс, механизм энергетического сопряжения).

15. Основы термодинамики биологических процессов (термодинамические системы и процессы, законы термодинамики в биологии, энтропия, свободная энергия, электрохимический потенциал).

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение  
дисциплины «Физико-химические основы организации живых систем»**

**а) Основная литература**

1. Биохимические основы жизнедеятельности человека: учеб. пособие для студентов ВУЗов / Ю.Б. Филиппович, А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова, Н.М. Кутузова. – М.: ВЛАДОС, 2005 – 407с. (абонемент библиотеки ФФМЕН)

2. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений/ Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2006 – 208с. (абонемент библиотеки ФФМЕН)

3. Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: учеб. пособие / К. Уилсон, Д. Уолкер. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 855 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66244>.

4. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера в 3 т. Т. 1 : Основы биохимии, строение и катализ. Пер. с англ. М.: «Лаборатория знаний», 2015. – 751с.

Режим

доступа:

[https://e.lanbook.com/book/90238?category\\_pk=7799&publisher\\_fk=3826#authors](https://e.lanbook.com/book/90238?category_pk=7799&publisher_fk=3826#authors)

5. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера в 3 т. Т. 2 : Биоэнергетика и метаболизм. Пер. с англ. М.: «Лаборатория знаний», 2015. – 693с.

Режим

доступа:

[https://e.lanbook.com/book/90237?category\\_pk=7799&publisher\\_fk=3826#authors](https://e.lanbook.com/book/90237?category_pk=7799&publisher_fk=3826#authors)

5. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера в 3 т. Т. 3 : Пути передачи информации. Пер. с англ. М.: «Лаборатория знаний», 2015. – 455с.

Режим

доступа:

[https://e.lanbook.com/book/90236?category\\_pk=7799&publisher\\_fk=3826#authors](https://e.lanbook.com/book/90236?category_pk=7799&publisher_fk=3826#authors)

**б) Дополнительная литература**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2004 – 704с. (абонемент библиотеки ФФМЕН)

2. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных: Учебное пособие – М.: Высш. шк., 2004 – 549с. (абонемент библиотеки ФФМЕН)

**в) современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

№ п/п	Название сайта	Адрес сайта	Описание материала, содержащегося на сайте
1	2	3	4
1	Большая научная библиотека	<a href="http://sci-lib.com">http://sci-lib.com</a>	Библиотека книг и научных статей по химии, биологии, медицине
2	Библиотека диссертаций	<a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a>	Электронная библиотека диссертаций
3	elibrary.ru	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека elibrary.ru
4	БЕН РАН	<a href="http://www.benran.ru">http://www.benran.ru</a>	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук

5	Центральная библиотека Пущинского научного центра РАН	<a href="http://cbp.iteb.psn.ru/library/">http://cbp.iteb.psn.ru/library/</a>	Центральная библиотека Пущинского научного центра РАН (отдел БЕН РАН)
6	anchem.ru	<a href="http://anchem.ru/">http://anchem.ru/</a>	Российский химико-аналитический портал
7	NATURE	<a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a>	Международный научный журнал «Nature»
8	CYBERLENINKA	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»
9	PubMed	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>	База данных медицинских и биологических публикаций

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Физико-химические основы организации живых систем»

Для освоения дисциплины имеются:  
(ауд. 465,474,482)

### **Комплект учебной мебели:**

Парты, стол преподавательский, стулья, доска.

**Переносное мультимедийное оборудование:** ноутбук, мультимедийный проектор, экран (ручной), электронные презентации по теме курса.

**Приборы:** Вытяжной шкаф, сушильный шкаф, холодильник, весы аналитические типа АДВ-200 М2 кл, водяные бани, центрифуги ОПн-8, фотометр КФК-3, кюветы, магнитная мешалка, рН-метры (ИПЛ-301, ИПЛ-311), комбинированные электроды для определения рН.

### **Программное обеспечение:**

ПО «АнтивирусКасперского», ПО «MicrosoftWindows»

(подписка DreamSpark/MicrosoftImagineStandart), свободнораспространяемое ПО: OpenOffice; GoogleChrome; AdobeAcrobatReader.

### **Химическая посуда и аппараты лабораторного обихода:**

Спиртовки, асбестовые сетки, штативы, предметные стёкла, пробирки, пипетки, пробки, стеклянные палочки, пробиркодержатели, шпатели, скальпели, эксикаторы, бюксы, химические воронки, химические стаканы с носиком ёмкостью 200–300 мл и 100 мл, мерные цилиндры на 10 мл, 50 и 100 мл, ступки с пестиками, бюретки на 25 мл, градуированные мерные пипетки на 1, 2, 5 и 10 мл, мерные колбы на 100, 250 и 1000 мл с пробками, конические колбы на 100 и 250 мл, капельницы, груши, центрифужные пробирки. Химические реактивы.



Рабочая программа дисциплины «Физико-химические основы организации живых систем» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 «Биология».

Программу составила:

Кручинина А.Д., к.б.н., доцент кафедры ОБиБ Жу

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры «Общая биология и биохимия»

Протокол № 5 от «18» января 2016 года

Зав. кафедрой ОБиБ Карп Г.А. Карпова

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой

ЗиЭ  
(название кафедры)

Титов С.В.  
(подпись, Ф.И.О., дата)



Программа одобрена методической комиссией факультета физико-математических и естественных наук

Протокол № 6 от «10» февраля 2016 года

Председатель методической комиссии факультета физико-математических и естественных наук

Родионов М.А.  
Родионов М.А.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2017/2018 уч.гг.	Переутверждена на 2017/2018 уч.гг. Пр.№1 от 31.08.2017 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	15-16	нет	нет
2018/2019 уч.гг.	Переутверждена на 2018/2019 уч.гг. Пр.№1 от 31.08.2018 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	15-16	нет	нет