

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки**  
**Федеральный исследовательский центр**  
**«Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»**

**ПРИНЯТО**  
Решением Ученого совета  
протокол от 03.08.2020г. № 8

**УТВЕРЖДЕНО**  
Приказом ФИЦ ИнБЮМ  
от 31.08.2020г № 99-од

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.1**  
**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ АДАПТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ**

**Направление подготовки**  
06.06.01 Биологические науки

**Направленность**  
03.02.10 Гидробиология

Форма обучения очная, заочная

**Уровень высшего образования**  
*подготовка кадров высшей квалификации*

**Присваиваемая квалификация:**  
*«Исследователь. Преподаватель-исследователь»*

Севастополь  
2020

**Рабочая программа дисциплины «Физиология и биохимия адаптационных процессов» для аспирантов**

1. Разработана в отделе аспирантуры Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей имени А.О.Ковалевского РАН» в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 г. № 871.

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 19.11.2013 г. № 1259;

- Положением о порядке разработки и утверждения основных образовательных программ – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФИЦ ИнБЮМ, утвержденным приказом ФИЦ ИнБЮМ от 27 июня 2019 г. № 03-од.

2. Впервые рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Ученого совета ФГБУН ИМБИ протокол № 4 от 7 августа 2015 г., утверждена приказом директора № 87-од от 4 сентября 2015 г.

3. **Разработчик рабочей программы:** Солдатов Александр Александрович, доктор биологических наук, профессор, заведующий отделом физиологии животных и биохимии ФИЦ ИнБЮМ.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, ее объем и место в структуре образовательной программ.....	4
2. Содержание и структура учебной дисциплины.....	6
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
5. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	14
6. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	15
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15
Приложения .....	16

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

**Целью** освоения курса «Физиология и биохимия адаптационных процессов» является формирование у обучающихся фундаментальных знаний о механизмах адаптации организма к среде обитания, реализуемых на системном, клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях.

**Задачи** изучения дисциплины «Физиология и биохимия адаптационных процессов»:

- ознакомиться с терминологией, понятиями, принципами и основными законами современной адаптационной физиологии и биохимии;
- сформировать представления о механизмах срочной и долговременной адаптации организма к среде обитания;
- рассмотреть механизмы, определяющие специфический и неспецифический компоненты адаптационного процесса;
- изучить процессы, приводящие к формированию структурного (белкового) следа, которые реализуются на системном, клеточном и субклеточном уровнях;
- рассмотреть механизмы регуляции, контроля и управления процессами адаптации и деадаптации.

Изучение дисциплины должно способствовать более глубокому овладению научной специальностью, полученные знания могут быть использованы для подготовки и написания диссертации.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и уровень формируемой компетенции по ООПВО	Владеть	Уметь	Знать
1	2	3	4
УК-2	Навыками ведения дискуссии, публичной и письменной речи	На основе имеющейся информации выработать рабочую гипотезу	Основные направления, проблемы, теории в области экологической физиологии и биохимии
УК-3	Навыками анализа основных проблем междисциплинарного характера на уровне: организм – среда	Критически анализировать альтернативные варианты решения возникающих проблем	Междисциплинарные аспекты проблемы взаимодействия организма и окружающей среды
ОПК-1	Глубокими систематическими знаниями и базовыми навыками в рамках прослушанного курса	Разработать план исследований, определить круг задач и подобрать арсенал методов для их решения с учетом полученных знаний	Основные цели и задачи в области адаптационной физиологии и биохимии
ПК-1	Методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов	Составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-	Фундаментальные основы физиологии и биохимии адаптационных процессов

		исследовательской работе	
ПК-2	Базовыми традиционными и современными методами исследований; методами статистического анализа результатов, приемами их сравнительного анализа.	Самостоятельно работать в информационных системах, планировать стратегию исследований по заданной теме, анализировать получаемые результаты с помощью современных методов статистического анализа	Современные методы исследований в физиологии и биохимии адапционных процессов; методы статистического анализа результатов исследований; требования к содержанию и правилам оформления результатов научных исследований
ПК-4	Методами оценки состояния водных объектов; методами планирования охранных мероприятий водных объектов; методами планирования мониторинга	Умение самостоятельно выбирать информативные методы и способы оценки состояния водных объектов	Методы оценки состояния водных объектов; методами планирования охранных мероприятий водных объектов; методами планирования мониторинга

## 1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «Физиология и биохимия адапционных процессов» входит в вариативную часть дисциплин (модулей) по выбору подготовки кадров высшей квалификации. Освоение его необходимо для понимания фундаментальных аспектов адаптации организмов к условиям внешней среды. Данный курс существенно углубляет понимание разделов аутоэкологии рассматриваемых в рамках базовых дисциплин: «Гидробиология» и «Экология». Он дает представление об основных направлениях развития и проблемах, решаемых в рамках адапционной физиологии и биохимии, а также формирует определенный арсенал умений и навыков, необходимых при решении научных и научно-практических задач.

## 1.3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

Таблица 1.2 – Распределение объема дисциплины по видам работ (очная форма обучения)

Курс	Семестр	Общий объем, ЗЕ (ч)	Контактная работа, ч			Самостоятельная работа, ч	Контроль	Реферат, РГЗ, контр. работа, коллоквиум	Курсовой проект (работа)	Зачет (семестр)	Экзамен (семестр)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия						
4	7	2 (72)	8	8	–	56	–	реферат	–	7	–

Соотношение количества часов самостоятельной работы аспиранта к общему объему часов составляет: 56/72 (78%)

Таблица 1.3 – Распределение объема дисциплины по видам работ (заочная форма обучения)

Курс	Семестр	Общий объем, ЗЕ (ч)	Контактная работа, ч			Самостоятельная работа, ч	Контроль	Реферат, РГЗ, контр. работа, коллоквиум	Курсовой проект (работы)	Зачет (семестр)	Экзамен (семестр)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия						
5	9	2 (72)	4	2	–	66	–	Реферат	–	9	–

Соотношение количества часов самостоятельной работы аспиранта к общему объему часов составляет: 66/72 (92%)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие темы:

**Введение.** Адаптация, акклиматизация, акклимация, компенсация (сравнительная характеристика понятий). Физиологическая и функциональная системы.

**Тема 1. Регуляция физиологических функций.** Нервная и гуморальная регуляция функций. Типы нейронов. Синапсы и нейромедиаторы. Рефлекторные дуги соматической и автономной нервных систем. Симпатический и парасимпатический отделы нервной системы.

Экзо-, эндо- и паракринные железы. Понятие гормона. Химическая и функциональная классификация гормонов. Ткани-мишени. Гипоталамо-гипофизарная и симпатoadренальная системы. Гормоны щитовидной железы, поджелудочной железы, надпочечников, половых желез.

**Тема 2. Гомеостазис внутренней и внутриклеточной сред.** Понятие внутренней среды организма и ее постоянство. Механизмы поддержания постоянства солевого состава, pH, температуры. Общие представления об иммунитете. Внутриклеточная среда и ее основные характеристики. Структура оболочки клетки. Цитоплазматическая мембрана. Механизмы поддержания постоянства солевого состава и pH клетки. Мембранный потенциал. Реакции пентозного шунта и окислительно-восстановительный статус клетки. Точечные мутации и генетическая стабильность клетки (система репарации ДНК).

**Тема 3. Метаболизм.** Интегральные характеристики метаболизма. Прямая и непрямая калориметрия. Пластический и энергетический обмен. Биосинтез белка. Генетический код. Структура и регуляция активности оперона. Хромосомный комплекс. Процессы транскрипции: первичный и окончательный транскриптанты. Процессинг и сплайсинг. Основные этапы трансляция: инициация элонгация и терминация. Энергетические субстраты. Гликолиз: первый и второй этапы. Строение митохондрий. Реакции цикла Кребса. Процессы окислительного фосфорилирования. Хемосмотическая теория П. Митчелла. Мембранные преобразователи энергии.

**Тема 4. Структура адаптационного процесса.** Специфический и неспецифический компоненты адаптационного процесса. Общий адаптационный синдром – неспецифический компонент адаптационного процесса. Фазы стресс-синдрома по Г. Селье и И.М. Хазену.

Основные типы стресс-реакций. Общая адаптационная схема. Срочный и долговременный компоненты адаптации. Понятие структурного (белкового) следа. Работы Ф.З. Меерсона. Качественная, количественная и модуляционная стратегии биохимической адаптации. Работы П. Хочачки. Ферментативный катализ в метаболических адаптациях. Понятие ключевого фермента. Коррекция кинетических характеристик ферментов. Изозимы и их значение. Мутиферментные комплексы (метаболоны). Положительная и отрицательная кооперативность. Аллостерическая регуляция. Экспрессия локусов генома и адаптация. Промоторы, энхансеры и активаторы. Эпигенетические аспекты адаптации.

**Тема 5. Адаптация гидробионтов к гипоксии (пример раскрытия адаптационных резервов организма).** Кислород и водные организмы. Респираторные и кардио-васкулярные реакции гидробионтов на гипоксию (срочный компонент адаптационного процесса). Гемоглобин и цитохромы в условиях дефицита кислорода (долговременный компонент адаптационного процесса). Адаптивная реорганизации тканевого метаболизма: разнообразие анаэробных стратегий (бактерии, круглые черви, моллюски, костистые рыбы). НР-фактор в коррекции направленности клеточного метаболизма.

## 2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины (очная форма обучения)

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Объем в часах	в том числе				
		лекции	практич. занятия	лабор. работы	инд.	СР
1	2	3	4	5	6	7
Введение	6	-	-	-	-	6
Тема 1. Регуляция физиологических функций	12	2	-	-	-	10
Тема 2. Гомеостазис внутренней и внутриклеточной сред	14	2	2	-	-	10
Тема 3. Метаболизм	16	2	4	-	-	10
Тема 4. Структура адаптационного процесса	12	-	2	-	-	10
Тема 5. Адаптация гидробионтов к гипоксии	12	2	-	-	-	10
<b>Итого</b>	<b>72 (2 ЗЕ)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	-	<b>56</b>

Таблица 2.2 – Структура учебной дисциплины (заочная форма обучения)

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Объем в часах	в том числе				
		лекции	практич. занятия	лабор. работы	инд.	СР
1	2	3	4	5	6	7
Введение	6	-	-	-	-	6
Тема 1. Регуляция физиологических функций	14	-	-	-	-	12
Тема 2. Гомеостазис внутренней и внутриклеточной сред	14	2	-	-	-	12
Тема 3. Метаболизм	12	-	2	-	-	12
Тема 4. Структура адаптационного процесса	14	2	-	-	-	12
Тема 5. Адаптация гидробионтов к гипоксии	12	-	-	-	-	12
<b>Итого</b>	<b>72 (2 ЗЕ)</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>66</b>

### 2.3 Распределение контактной работы

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах (очная форма обучения)

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы. Содержание лекции	Объем	Семес тр
1	2	3	4	5
Т.1	Л.1	Регуляция физиологических функций. Адаптация, акклиматизация, акклимация, компенсация (сравнительная характеристика понятий). Физиологическая и функциональная системы.	2	7
Т.2	Л.2	Гомеостазис внутренней и внутриклеточной среды. Понятие внутренней среды организма и ее постоянство. Механизмы поддержания постоянства солевого состава, рН, температуры. Общие представления об иммунитете.	2	7
Т.3	Л.3	Метаболизм. Интегральные характеристики метаболизма. Прямая и непрямая калориметрия. Пластический и энергетический обмен.	2	7



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы. Содержание лекции	Объем	Семес тр
1	2	3	4	5
Т.5	Л.4	Адаптация гидробионтов к гипоксии	2	7
		<b>Общий лекционный объем дисциплины</b>	<b>8</b>	<b>7</b>

Таблица 2.4 – Лекции, их содержание и объем в часах (заочная форма обучения)

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы. Содержание лекции	Объем	Семес тр
1	2	3	4	5
Т.2	Л.1	Гомеостазис внутренней и внутриклеточной среды. Понятие внутренней среды организма и ее постоянство. Механизмы поддержания постоянства солевого состава, рН, температуры. Общие представления об иммунитете.	2	9
Т.4	Л. 2	Структура адаптационного процесса. Специфический и неспецифический компоненты адаптационного процесса. Общий адаптационный синдром – неспецифический компонент адаптационного процесса. Фазы стресс-синдрома по Г. Селье и И.М. Хазену. Основные типы стресс-реакций.	2	9
		<b>Общий лекционный объем дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>9</b>

Таблица 2.5 – Семинарские занятия, их содержание и объем в часах (очная форма обучения)

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Объем (часы), семестр	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.2	ПЗ.1	Гомеостазис внутренней и внутриклеточной сред	2	7
Т.3	ПЗ.2	Аминокислоты: свойства, типы связей между аминокислотами, классификация Белки: структура, функции, свойства, классификация (семинар)	2	7
Т.3	ПЗ.3	Нуклеиновые кислоты: структура, свойства, классификация (семинар)	2	7
Т.4	ПЗ.4	Структура адаптационного процесса.	2	7
		<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>8</b>	<b>7</b>

Таблица 2.6 – Семинарские занятия, их содержание и объем в часах (заочная форма обучения)

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Объем (часы), семестр	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.3	ПЗ.1	Аминокислоты: свойства, типы связей между аминокислотами, классификация (семинар)	2	9
		<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>2</b>	<b>9</b>

### 2.3 Распределение самостоятельной работы аспирантов

Распределение самостоятельной работы аспирантов очной и заочной форм обучения отражено в таблице 2.7 и 2.8 соответственно.

Таблица 2.7 – Распределение самостоятельной работы аспиранта (очная форма обучения)

Вид работ	Итого
Изучение теоретического материала по дисциплине	28
Подготовка к практическим занятиям	8
Работа над индивидуальным заданием (реферат)	10
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)	10
<b>Итого</b>	<b>56</b>

Таблица 2.8 – Распределение самостоятельной работы аспиранта (заочная форма обучения)

Вид работ	Итого
Изучение теоретического материала по дисциплине	39
Подготовка к практическим занятиям	2
Работа над индивидуальным заданием (реферат)	15
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)	10
<b>Итого</b>	<b>66</b>

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и заданий для видов контроля

Наименование вида контроля и темы	Перечень вопросов и задач
Работа на семинаре Тематические контрольные письменные	1. Особенности строения и химически свойств аминокислот.

работы	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Функции аминокислот в клетке и организме.</li> <li>3. Классификация аминокислот.</li> <li>4. Типы связей между аминокислотами.</li> <li>5. Первичная и вторичная структура белка.</li> <li>6. Третичная и четвертичная структура белка.</li> <li>7. Надмолекулярные комплексы.</li> <li>8. Каталитическая функция белков.</li> <li>9. Другие функции белков.</li> <li>10. Химические свойства белков.</li> <li>11. Денатурация белков.</li> <li>12. Нуклеотиды: структура, классификация, функции.</li> <li>13. Формирование полинуклеотидных цепей. Принцип комплементарности Чаргаффа.</li> <li>14. Пространственная конфигурация ДНК по данным рентгеноструктурного анализа. Работы Ф. Крика, Дж. Уотсона.</li> <li>15. Редупликация ДНК. Модель Мезельсона, Сталя.</li> <li>16. Современные представления о редупликации ДНК. Фрагменты Оказаки.</li> <li>17. Матричная (информационная) РНК.</li> <li>18. Рибосомальная РНК.</li> <li>19. Транспортная РНК.</li> </ol>
--------	---

#### **4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Матрица формирования компетенций и планируемых результатов освоения дисциплины, по темам или видам работ представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Матрица формирования компетенций

Занятие	Компетенции и шифры планируемых результатов освоения дисциплины		
	УК 2-3	ОПК 1	ПК 1, 2, 4
Л1	3 УК-3	3 ОПК-1; В ОПК-1	3 ПК-1,2
Л2	3 УК-3	В ОПК-1	3 ПК-1,2
Л3	ЗУ УК-2; УВ УК-3	В ОПК-1	ЗУВ ПК-1,4
Л4	ЗУ УК-2; УВ УК-3	В ОПК-1	ЗУВ ПК-1,4
ПЗ.1	В УК-2	ЗУВ ОПК-1	ЗУВ ПК-1, 3 ПК-4
ПЗ.2	В УК-2	ЗУВ ОПК-1	ЗУВ ПК-1,2

ПЗ.3	В УК-2	ЗУВ ОПК-1	ЗУВ ПК-1, 3 ПК-4
ПЗ.4	В УК-2	ЗУВ ОПК-1	ЗУВ ПК-1,2

Таблица 4.2 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ темы	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
	3 УК-3; В ОПК-1	Зачет, семинары, устные опросы, тестовые контрольные работы
Т.1	3 УК-3; В ОПК-1	
Т.1	3 УК-3; В ОПК-1	
Т.1	3 УК-3; В ОПК-1	
Т.2	3 УК-3; В ОПК-1	
Т.2	3 УК-3; В ОПК-1	
Т.2	3 УК-3; В ОПК-1	
Т.3	3 УК-3; В ОПК-1	
Т.3	3 УК-3; В ОПК-1	
Т.3	3 УК-3; В ОПК-1	
Т.4	3 УК-2; В УК-3; 3 ОПК-1; В ОПК-1	
Т.4	3 УК-2; В УК-3; 3 ОПК-1; В ОПК-1; 3 ПК-1,2	
Т.4	3 УК-2; В УК-3; 3 ОПК-1; В ОПК-1; 3 ПК-1,2	
Т.4	3 УК-2; В УК-3; 3 ОПК-1; В ОПК-1; 3 ПК-1,2	
Т.5	3У УК-2; УВ УК-3; У ОПК-1; ЗУВ ПК-1,4	
Т.5	3У УК-2; УВ УК-3; У ОПК-1; ЗУВ ПК-1,4	
Т.5	3У УК-2; УВ УК-3; У ОПК-1; ЗУВ ПК-1,4	
Т.3	В УК-2; ЗУВ ПК-1	
Т.3	В УК-2; ЗУВ ПК-1,2	
Т.3	В УК-2; ЗУВ ПК-1,2	

Таблица 4.3 – Таблица соответствия результатов контроля знаний по разным шкалам и критерию оценивания

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка ECTS	Критерии оценивания	Уровень компетентности	Оценка по национальной шкале

				для экзамена, КП (КР), практики	для зачета
90 – 100	<b>А</b>	<b>Отлично</b> - выполнены все требования-компетенции, а именно: теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены качественно и оценено высоким, близким к максимальному числом баллов.	Высокий (творческий)	отлично	зачтено
82-89	<b>В</b>	<b>Очень хорошо</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, выполнены все предусмотренные программой обучения учебные задания, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	Достаточный	хорошо	
74-81	<b>С</b>	<b>Хорошо</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками			
64-73	<b>Д</b>	<b>Удовлетворительно</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	Средний	удовлетворительно	
60-63	<b>Е</b>	<b>Достаточно (посредственно)</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному			

35-59	<b>FX</b>	<b>Условно неудовлетворительно</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Низкий	не удовлетворительно	не зачтено
1-34	<b>F</b>	<b>Безусловно неудовлетворительно</b> - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий			

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Физиология адаптационных процессов (руководство по физиологии). – М.: Наука, 1986. – 635 с.
2. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс, профилактика. – М.: Наука, 1981. – 324 с.
3. Гомеостаз /под ред. П.Д. Горизонтова. – М.: Медицина, 1981. – 576 с.
4. Хочачка П., Сомеро Д. Стратегия биохимической адаптации. – М.: Мир, 1977. – 398 с.
5. Хочачка П., Сомеро Д. Биохимическая адаптация. – М.: Мир, 1988. – 568 с.
6. Hochachka P. W. Biochemical adaptation: mechanism and process in physiological evolution / P. W. Hochachka, G. N. Somero. – Oxford : Oxford University Press, 2002. – 480 p.
7. Хайдарлиу С.Х. Функциональная биохимия адаптации. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 272 с.
8. Функциональные системы организма: Руководство /под ред. К.В. Судакова. – М.: Медицина, 1987. 432 с.
9. Основы физиологии функциональных систем /под ред. К.В. Судакова. – М.: Медицина, 1983. 272 с.
10. Ленинджер А. Основы биохимии. – Т.1-3.- М.: Мир, 1985-1986.
11. Мецлер Д. Биохимия. Т. 1-3. –М.: Мир, 1980.
12. Уайт А., Хендлер Ф., Смит Э., Хилл Р., Леман И. Основы биохимии. –Т. 1-3. –М.: Мир, 1981.
13. Биохимия // под ред. Кучеренко Н.Е. – К.: В. школа, 1988.
14. Биохимия // под ред. Меньшикова В.В., Волкова Н.И. – М.: ФиС, 1986. 382 с.
15. Основы биохимии.- К.: Олимп. лит-ра, 2000.
16. Агаджанян Н.И. и соавт. - Физиология человека. М.: Медицинская книга, 2001.
17. Коробков Н.И. – Нормальная физиология. – М.: Просвещение, 1980. – 684с.
18. Физиология человека (под ред. Г.И. Косицкого). –М.: Медицина, 1985. –544 с.

19. Общий курс физиологии человека и животных (в 2-х книгах) (под ред. С.С. Ноздрачева). – М.: Высшая школа, 1991. –512 с.
20. Фомин Н.А. Физиология человека. – М.: Просвещение, 1982. –320 с.
21. Основы физиологии / под ред. П. Стерки. - М.: Мир, 1984. –583 с.
22. Физиология человека. // Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. Т. 1-3. - М.: Мир, 1996, в трех томах.
23. Пирс Э. Анатомия и физиология. – Минск: БелАДИ, 1997. - 414 с.
24. Фомин Н.А. Физиология человека. - М.: Просвещение, 1982. - 320 с.

### **Дополнительная литература**

1. Явоненко А.Ф. и др. Химия и биологическая химия.- К.: Вища школа, 1988.
2. Метаболизм в процессе физической деятельности.- под ред. Харгривса М.: Олимп. лит-ра, 1998, 264 с.
3. Филипович Ю.Б., Егорова Т.А., Севастьянова Г.А. Практикум по общей биохимии. М.: Просвещение.- 1982, 312 с.
4. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. - Физиология человека (общая, спортивная, возрастная). Учебник для спортивных вузов. М.: Терра-Спорт, 2001.
5. Костюк П.Г.- Физиология центральной нервной системы. - К.: Вища школа, 1979.-324 с.
6. Физиология мышечной деятельности // под ред. Я.М. Коца. –М.: Физкультура и спорт, 1982. -347 с.
7. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. – М.: Мир, 1988, - 671 с.
8. Егоров И.В. Клиническая анатомия человека. - Ростов-на-Дону: Феникс, 1997, - 539 с.

### **6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru>;
2. Портал естественных наук [Электронный ресурс] – Режим доступа: [e-science.ru/biology/theory/?t=764](http://e-science.ru/biology/theory/?t=764)
3. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/327212>

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

В ходе реализации дисциплины предполагается активное использование различных видов и форм проведения учебных занятий. Выбор образовательных технологий определяется особенностями каждого из разделов.

#### **Перечень информационных технологий:**

1. Программное обеспечение Microsoft Word;
2. Программное обеспечение Microsoft Power Point.

### **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация учебной дисциплины требует:

- наличие лекционной аудитории;
- комнаты для самостоятельной работы аспирантов, оснащенной компьютерами с выходом в интернет;
- оборудование – доска, мел, столы, стулья;
- технические средства обучения: мультимедийное оборудование

## ПРИЛОЖЕНИЕ А ВОПРОСЫ К СЕМИНАРАМ

### Семинар 1. Аминокислоты

1. Особенности строения и химически свойств аминокислот.
2. Функции аминокислот в клетке и организме.
3. Классификация аминокислот.
4. Типы связей между аминокислотами.

### Семинар 2. Белки

1. Первичная и вторичная структура белка.
2. Третичная и четвертичная структура белка.
3. Надмолекулярные комплексы.
4. Каталитическая функция белков.
5. Другие функции белков.
6. Химические свойства белков.
7. Денатурация белков.

### Семинар 3. Нуклеиновые кислоты

1. Нуклеотиды: структура, классификация, функции.
2. Формирование полинуклеотидных цепей. Принцип комплементарности Чаргаффа.
3. Пространственная конфигурация ДНК по данным рентгеноструктурного анализа. Работы Ф. Крика, Дж. Уотсона.
4. Редупликация ДНК. Модель Мезельсона, Сталя.
5. Современные представления о редупликации ДНК. Фрагменты Оказаки.
6. Матричная (информационная) РНК.
7. Рибосомальная РНК.
8. Транспортная РНК.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Адаптация, акклиматизация, акклимация, компенсация (сравнительная характеристика понятий).
2. Физиологическая система.
3. Функциональная система.
4. Нервная и гуморальная регуляция функций (общие аспекты).
5. Типы нейронов.
6. Синапсы и нейромедиаторы.
7. Рефлекторные дуги соматической и автономной нервных систем.
8. Симпатический отдел нервной системы.
9. Парасимпатический отдел нервной системы.
10. Экзо-, эндо- и паракринные железы.
11. Понятие гормона. Ткани-мишени.
12. Химическая классификация гормонов.
13. Функциональная классификация гормонов.
14. Гипоталамо-гипофизарная система.
15. Симпатоадреналовая система.
16. Гормоны щитовидной железы.
17. Гормоны поджелудочной железы.
18. Гормоны надпочечников.
19. Гормоны половых желез.
20. Понятие внутренней среды организма и ее постоянство.
21. Механизмы поддержания постоянства солевого состава внутренней среды (работа почек).
22. Механизмы поддержания постоянства pH внутренней среды (буферные системы).
23. Механизмы поддержания постоянства температуры.
24. Общие представления об иммунитете.
25. Внутриклеточная среда и ее основные характеристики.
26. Структура оболочки клетки. Цитоплазматическая мембрана.
27. Механизмы поддержания постоянства солевого состава. Мембранный потенциал.
28. Реакции пентозного шунта и окислительно-восстановительный статус клетки.
29. Точечные (генные) мутации.
30. Система репарации ДНК.
31. Интегральные характеристики метаболизма. Пластический и энергетический обмен.
32. Прямая и непрямая калориметрия.
33. Генетический код.
34. Структура и регуляция активности оперона.
35. Хромосомный комплекс.
36. Процессы транскрипции: первичный и окончательный транскриптанты.
37. Процессинг и сплайсинг.
38. Основные этапы трансляция: инициация элонгация и терминация.
39. Энергетические субстраты.
40. Гликолиз: первый этап.
41. Гликолиз: второй этап.
42. Строение митохондрий.
43. Реакции цикла Кребса.
44. Процессы окислительного фосфорилирования.
45. Хемииосмотическая теория П. Митчелла.
46. Мембранные преобразователи энергии.
47. Специфический и неспецифический компоненты адаптационного процесса.

48. Общий адаптационный синдром – неспецифический компонент адаптационного процесса.
49. Фазы стресс-синдрома по Г. Селье.
50. Фазы стресс-синдрома по И.М. Хазену.
51. Основные типы стресс-реакций.
52. Общая адаптационная схема.
53. Срочный и долговременный компоненты адаптации.
54. Понятие структурного (белкового) следа. Работы Ф.З. Меерсона.
55. Качественная, количественная и модуляционная стратегии биохимической адаптации.
56. Ферментативный катализ в метаболических адаптациях.
57. Понятие ключевого фермента.
58. Коррекция кинетических характеристик ферментов.
59. Изозимы и их значение.
60. Мутиферментные комплексы (метаболоны).
61. Положительная и отрицательная кооперативность.
62. Аллостерическая регуляция.
63. Экспрессия локусов генома и адаптация.
64. Промоторы, энхансеры и активаторы.
65. Эпигенетические аспекты адаптации.
66. Кислород и водные организмы.
67. Респираторные реакции гидробионтов на гипоксию.
68. Кардио-васкулярные реакции гидробионтов на гипоксию.
69. Гемоглобин в условиях дефицита кислорода.
70. Цитохромная цепь в условиях дефицита кислорода.
71. Реорганизации тканевого метаболизма в условиях гипоксии и аноксии (бактерии).
72. Реорганизации тканевого метаболизма в условиях гипоксии и аноксии (круглые черви).
73. Реорганизации тканевого метаболизма в условиях гипоксии и аноксии (моллюски).
74. Реорганизации тканевого метаболизма в условиях гипоксии и аноксии (костистые рыбы).
75. HIF-фактор в коррекции направленности клеточного метаболизма.