

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ВОЗРАСТНАЯ БИОХИМИЯ**

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа  
06.04.01 Биология

Профиль подготовки  
Биохимия и молекулярная биология

Уровень высшего образования  
Магистратура

Форма обучения  
Очная

Статус дисциплины:  
Вариативная часть обязательной дисциплины

Махачкала, 2017

Рабочая программа дисциплины «Возрастная биохимия» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень Магистратура) от «23» сентября 2015 г. № 1052.

Разработчик(и):

кафедра биохимии и биофизики, Шейхова Рукият Гаджимурадовна, к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры биохимии и биофизики от «24» 03 2017г., протокол № 7

Зав. кафедрой [подпись] Халилов Р.А.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «28» марта 2017г., протокол № 7.

Председатель [подпись] Гаджиева И.Х.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» марта 2017г. [подпись]  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Возрастная биохимия» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 Биология.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой биохимии и биофизики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами метаболических процессов лежащих в основе биохимии и молекулярной биологии в ходе всего онтогенеза. Возрастные изменения многих органов связаны с постепенным снижением функции даже при отсутствии заболеваний.

Для лучшего понимания того, какие ведущие факторы определяют эти сложнейшие онтогенетические изменения в целостной системе организма, представляется необходимым, прежде всего, установить, на каких уровнях организации живой системы происходят ее основные онтогенетические изменения.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных - ОК-1, профессиональных - ПК-1, ПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме тестового задания, коллоквиума, семинара и промежуточный контроль в форме зачёта.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
2	108	10	4	10			84	зачёт

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Возрастная биохимия» являются ознакомление студентов с биохимическими изменениями в ходе всего онтогенеза, изучение особенностей обменных процессов и химического состава тканей организма в различные возрастные периоды.

Для лучшего понимания того, какие ведущие факторы определяют эти сложнейшие онтогенетические изменения в целостной системе организма, представляется необходимым, прежде всего, установить, на каких уровнях организации живой системы происходят ее основные онтогенетические изменения.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Возрастная биохимия» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01–биология.

Курс в объеме 108 часов общей трудоемкости (в том числе 24 часов аудиторных занятий) читается у магистров на 1-м курсе 2 семестра.

Для изучения дисциплины «Возрастная биохимия» студенты магистратуры должны обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии. Они базируются на знаниях полученных студентами по курсу статической и динамической биохимии, медицинской биохимии, органической, физколлоидной химии, анатомии и физиологии человека и животных, а также зоологии и цитологии и т.д.

Проблема, встающая перед биохимиками–клиницистами, научными исследователями заключается в возможности дифференцировки биохимических и физиологических изменений, связанных со старением, и изменений, свидетельствующих о наличии заболеваний. В связи с этим, знания по биохимии в возрастном аспекте для студентов магистратуры по специальности «биология» с профильной подготовкой «Биохимия и молекулярная биология» имеют важное значение.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	<b>Знать:</b> – интерпретацию полученных результатов; – возможность координации и регуляции метаболизма <b>Уметь:</b>

		<p>– вскрывать химические основы жизни;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- основными биохимическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>
ПК-1	Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.	<p><b>Знать</b></p> <p>– молекулярные механизмы жизнедеятельности;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– применять методические приемы проведения биохимических исследований.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- средствами молекулярной и биохимической диагностики;</p>
ПК-3	Способность применять методические основы проектирования выполнения полевых и лабораторных биологических экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры).	<p><b>Знать:</b></p> <p>– методы диагностики биохимических нарушений;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- формулировать правильные выводы по результатам эксперимента.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- теоретической базой в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.</p>

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

#### 4.2. Структура дисциплины.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Всего	Формы текуще- го контроля успеваемости (по неделям се- местра). Форма про- межуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия.	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа			
		10	1- 17							Устный и письменный опросы, контр. работа, доклады по темам, зачет, экзамен
<b>Модуль 1. Введение. Функции белков и ферментов в онтогенезе. Возрастные изменения нуклеиновых кислот и генов. Апоптоз.</b>										
1	Тема 1. Введение. Теории о старости	10	1- 2	1	-	-	4	5	Устный и письменный опросы, доклады по темам	
2	Тема 2. Возрастные изменения белков и аминокислот	10	1- 3	1	2	-	8	11		
3	Тема 3. Возрастные изменения гормональной и ферментативной систем	10	4	1	1	-	8	10		
4	Тема 4. Возрастные изменения ДНК и генов. Апоптоз	10	4- 5	1	1	-	8	10		
Итого за 1 модуль				4	4	-	28	36		
<b>Модуль 2. Возрастные изменения липидов, углеводов. Энергетический обмен в онтогенезе.</b>										
5	Тема 5. Возрастные изменения липидов.	10	6	1	1	2	7	11	Устный и письменный опросы, доклады по темам	
6	Тема 6. Возрастные изменения углеводов	10	6- 8	-	1	-	7	8		
7	Тема 7. Энергетический обмен в онтогенезе.	10	9	1	1	-	7	9		

8	Витамины, микро- и макроэлементы	10	9-10	-	1	-	7	8	
	Итого за 2 модуль			2	4	2	28	36	
<b>Модуль 3. Биохимические изменения в тканях</b>									
9	Водно-минеральный обмен в онтогенезе	10	10	1	1	-	6	8	Устный и письменный опросы, доклады по темам
10	Химия мочи в онтогенезе	10	11	1	-	-	4	5	
11	Химия крови в онтогенезе	10	12	1	1	2	6	11	
12	Нервная ткань в онтогенезе	10	13	1	-	-	4	5	
13	Мышечная ткань в онтогенезе	10	14	-	-	-	4	4	
14	Соединительные ткани в онтогенезе	10	15	-	-	-	4	4	
	Итого за 3 модуль			4	2	2	28	36	
	<b>Всего часов</b>			10	10	4	84	108	

#### **4.3. Содержание дисциплины по курсу «Возрастная биохимия», структурированное по темам (разделам).**

**Модуль 1. Введение. Функции белков и ферментов в онтогенезе. Возрастные изменения нуклеиновых кислот и генов. Апоптоз**

**Тема 1. Введение. Теории о старости. Уровни онтогенеза**

История развития «Возрастной биохимии». Теории о старости. Современные теории старения. Основные этапы онтогенеза, краткая биохимическая характеристика. Уровни онтогенеза в животном организме.

Основные направления в геронтологии в 1980- 2011 гг. Продолжительность жизни. Возрастные изменения клеток.

**Тема 2. Возрастные изменения белков и аминокислот**

Возрастные изменения обмена белков. Количественные онтогенетические изменения белков в различных органах и тканях. Возрастная динамика синтеза белков (синтез самообновления, синтез роста, функциональный синтез, регенерационный). Модификация белков при старении. Изменения коллагена в онтогенезе.

Возрастные изменения пула аминокислот. Органо-тканевые особенности. Онтогенетические изменения транспорта аминокислот в ткани. Классификация аминокислот по характеру онтогенетических изменений.

**Тема 3. Возрастные изменения гормональной и ферментативной систем**

Возрастные изменения в гормональной системе. Характеристика онтогенеза эндокринных органов и их гормонов.

Изменения ферментов в процессе старения. Изменения в наборе изоферментов. Индукция ферментов. Возрастные изменения иммунной системы.

#### **Тема 4. Возрастные изменения ДНК и генов. Апоптоз**

Изменение в онтогенезе различных форм нуклеиновых кислот и их соотношений. Тканевые особенности этих процессов. Метилирование ДНК. Гликозилирование белков и ДНК. Возрастные изменения в структуре и функциях хроматина. Возрастные модификации хромосомных белков. Роль специфических хромосом в старении. Возраст и репарация ДНК. Теломерный репликатор. Как работает теломераза. Роль теломер и теломеразы в старении. Изменения структуры и функции генов при старении. Апоптоз и продолжительность жизни. Взаимоотношения клеточного старения и апоптоза.

### ***Модуль 2. Возрастные изменения липидов, углеводов. Энергетический обмен в онтогенезе.***

#### **Тема 5. Возрастные изменения липидов**

Содержание и обмен в онтогенезе запасных и мембранных липидов. Количественные изменения отдельных форм липидов в тканях и их соотношения. Влияние этих изменений на функцию мембран. Атеросклероз. Возрастные изменения синтеза липидов и их катаболизма.

#### **Тема 6. Возрастные изменения углеводов**

Содержание и обмен углеводов в онтогенезе. Синтез и распад гликогена, активность соответствующих ферментов. Органо-тканевые особенности. Возрастные изменения регуляции углеводного обмена. Содержание гликогена в различных органах в онтогенезе. Возрастные аспекты интенсивности глюконеогенеза и пентозо-фосфатного пути.

#### **Тема 7-8. Энергетический обмен в онтогенезе**

Онтогенетические изменения энергетического обмена в тканях. Гликолиз и гликогенолиз, дыхание в онтогенезе. Динамика АТФ, креатинфосфата и других макроэргических соединений в онтогенезе. Витамины, микро- и макроэлементы.

### ***Модуль 3. Биохимические изменения в тканях***

**Тема 9.** Изменение в онтогенезе содержания воды, макро- и микроэлементов. Процессы трансминерализации при старении.

**Тема 10.** Химия мочи в онтогенезе.

**Тема 11.** Биохимия крови в онтогенезе. Возрастная динамика содержания гемоглобина.



**Тема 12.** Ткань головного мозга в онтогенезе.

**Тема 13.** Мышечная ткань в онтогенезе.

**Тема 14.** Соединительная ткань в онтогенезе. Биологическая значимость этих изменений.

#### 4.3.1. Распределение часов лекций по курсу «Возрастная биохимия»

№/№	Тема лекции	Количество часов
	<b>Модуль 1. Введение. Функции белков и ферментов в онтогенезе. Возрастные изменения нуклеиновых кислот и генов. Апоптоз</b>	4
1.	Тема 1. Введение. Теории о старости	1
2.	Тема 2. Возрастные изменения белков и аминокислот	1
3.	Тема 3. Возрастные изменения гормональной и ферментативной систем	1
4.	Тема 4. Возрастные изменения ДНК и генов. Апоптоз	1
	<b>Модуль 2. Возрастные изменения липидов, углеводов. Энергетический обмен в онтогенезе. Биохимические изменения в тканях</b>	2
5.	Тема 5. Возрастные изменения липидов.	1
6.	Тема 7. Энергетический обмен в онтогенезе.	1
	<b>Модуль 3. Биохимические изменения в тканях</b>	4
6.	Тема 9. Водно-минеральный обмен в онтогенезе	1
7.	Тема 10. Химия мочи в онтогенезе	1
8.	Тема 11. Химия крови в онтогенезе	1
9.	Тема 12. Нервная ткань в онтогенезе	1
	<b>Итого лекций</b>	<b>10</b>

#### 4.3.2 Лабораторно-практические занятия по курсу «Возрастная биохимия»

№/№	Название занятия	Кол-во часов	Практич.з	Лаб. раб.
	<b>Модуль 1. Введение. Функции белков и ферментов в онтогенезе. Возрастные</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>

	<b><i>изменения нуклеиновых кислот и генов. Апоптоз</i></b>			
1.	Тема 2. Возрастные изменения белков и аминокислот	2	2	-
2	Тема 3. Возрастные изменения гормональной и ферментативной систем. Определение активности лактатдегидрогеназы.	1	1	-
3	Тема 4. Возрастные изменения ДНК и генов. Апоптоз	1	1	-
	<b><i>Модуль 2. Возрастные изменения липидов, углеводов. Энергетический обмен в онтогенезе.</i></b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	Тема 9. Водно-минеральный обмен в онтогенезе	1	1	-
4	Тема 5. Возрастные изменения липидов. Лаб.раб. «Определение холестерина в крови по фракциям»	3	1	2
5	Тема 6. Возрастные изменения углеводов	1	1	-
6	Тема 7. Энергетический обмен в онтогенезе.	1	1	-
	Тема 8. Витамины, микро- и макроэлементы.	1	1	-
	<b><i>Модуль 3. Биохимические изменения в тканях</i></b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	Тема 9. Водно-минеральный обмен в онтогенезе	1	1	-
7	Тема 11. Химия крови в онтогенезе. Лаб.раб. «Определение гемоглобина у крыс разного возраста».	3	1	2
	Итого:	14	10	4

## 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

### ***Активные инновационные методы обучения***

- неимитационные методы;
- неигровые имитационные методы;
- игровые имитационные методы (интерактивные методы) – 16 ч.

***Неимитационные методы:*** проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками, лекция - пресс-конференция, лекция-беседа, лекция-дискуссия;

- лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной устно или в виде краткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал;
- лекция-консультация, при которой до 50% времени отводится для ответов на вопросы студентов; в том числе с привлечением квалифицированных специалистов в области изучаемой проблемы.

***Неигровые имитационные методы:*** кейс-метод, контекстное обучение, тренинг, конкурс профессионального мастерства;

- занятия с применением затрудняющих условий: временные ограничения, запрещения на использование определенных методик, информационная недостаточность;
- метод абсурда, заключающийся в предложении решить заведомо невыполнимую профессиональную задачу;
- методы группового решения творческих задач
- метод Дельфи
- метод дневников
- метод развивающейся кооперации

***Игровые имитационные методы (основные интерактивные методы):***

- Круглый стол, дискуссия, дебаты
- Мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака)
- Деловые и ролевые игры
- Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)
- Мастер класс
- Проектирование

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

Объем самостоятельной работы студентов определяется государственным образовательным стандартом. Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента и определяется учебным планом.

Разработанные рекомендации содержат материалы по планированию и организации самостоятельной работы студентов.

Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы желательно составлять из обязательной и факультативной частей.

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

***Можно выделить два вида самостоятельной работы студентов:***

1) аудиторная самостоятельная работа (лабораторно-практические занятия, контрольные проверочные задания, работа с учебником, деловые игры и др.);

2) внеаудиторная самостоятельная работа (выполнение домашних заданий и творческих работ, выполнение курсовых и дипломных работ, подготовка к зачётам и экзаменам и др.)

***Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:***

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы): составление схем и таблиц по тексту, конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, тематических кроссвордов; тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

**Темы по модулям 1 и 2**  
для самостоятельного изучения  
по курсу «Возрастная биохимия»

№	Тема задания	Количество часов
	<i><b>Модуль 1. Введение. Функции белков и ферментов в онтогенезе. Возрастные изменения нуклеиновых кислот и генов. Апоптоз.</b></i>	28
1.	<b>Тема 1.</b> Введение. Теории о старости. <b>Источники:</b> Данилова Л.А., Башарина О.Б., Будяк В.П., Красникова Е.Н. и др. <i>Возрастная биохимия. Учебное пособие.</i> СПб., «Сотис», 2007. - 152 с.	4
2.	<b>Тема 2.</b> Возрастные изменения белков и аминокислот. <b>Источники:</b> Данилова Л.А., Башарина О.Б., Будяк В.П., Красникова Е.Н. и др. <i>Возрастная биохимия. Учебное пособие.</i> СПб., «Сотис», 2007. - 152 с.	8
3.	<b>Тема 3.</b> Возрастные изменения гормональной и ферментативной систем. <b>Источники:</b> Данилова Л.А., Башарина О.Б., Будяк В.П., Красникова Е.Н. и др. <i>Возрастная биохимия. Учебное пособие.</i> СПб., «Сотис», 2007. - 152 с.	8
4.	<b>Тема 4.</b> Возрастные изменения ДНК и генов. Апоптоз. <b>Источники:</b> Данилова Л.А., Башарина О.Б., Будяк В.П., Красникова Е.Н. и др. <i>Возрастная биохимия. Учебное пособие.</i> СПб., «Сотис», 2007. - 152 с.	8
	<i><b>Модуль 2. Возрастные изменения липидов, углеводов. Энергетический обмен в онтогенезе.</b></i>	28
5.	<b>Тема 5.</b> Возрастные изменения липидов. <b>Источники:</b> Живова Т.В. <i>Возрастная биохимия: учебно-методическое пособие / Т.В. Живова; СПбГУФК им. П.Ф. Лесгафта.- СПб.: [б.и.], 2007.- 51 с.</i>	7
6.	<b>Тема 6.</b> Возрастные изменения углеводов. <b>Источники:</b> Живова Т.В. <i>Возрастная биохимия: учебно-методическое пособие / Т.В. Живова; СПбГУФК им. П.Ф. Лесгафта.- СПб.: [б.и.], 2007.- 51 с.</i> Корниенко И.А. <i>Возрастные изменения энергетического обмена и терморегуляции.</i> М.:	7

	Наука, 1979.	
7.	<b>Тема 7.</b> Энергетический обмен в онтогенезе. <b>Источники:</b> Корниенко И.А. Возрастные изменения энергетического обмена и терморегуляции. М.: Наука, 1979.	7
8.	<b>Тема 8.</b> Витамины, микро- и макроэлементы. <b>Источники:</b> Данилова Л.А., Башарина О.Б., Будяк В.П., Красникова Е.Н. и др. Возрастная биохимия. Учебное пособие. СПб., «Сотис», 2007. - 152 с.	7
	<b>Модуль 3. Биохимические изменения в тканях.</b>	<b>28</b>
9.	<b>Тема 9.</b> Водно-минеральный обмен в онтогенезе. <b>Источники:</b> Нагиев Э.Р. Пособие по «Возрастной биохимии». – Махачкала, 1999.	6
10.	<b>Тема 10.</b> Химия мочи в онтогенезе. <b>Источники:</b> Нагиев Э.Р. Пособие по «Возрастной биохимии». – Махачкала, 1999.	4
11.	<b>Тема 11.</b> Химия крови в онтогенезе. <b>Источники:</b> Данилова Л.А., Башарина О.Б., Будяк В.П., Красникова Е.Н. и др. Возрастная биохимия. Учебное пособие. СПб., «Сотис», 2007. - 152 с.	6
12.	<b>Тема 12.</b> Нервная ткань в онтогенезе. <b>Источники:</b> Биохимия развивающегося мозга. М.: Медицина, 1972.	4
13.	<b>Тема 13.</b> Мышечная ткань в онтогенезе. <b>Источники:</b> Живова Т.В. Возрастная биохимия: учебно-методическое пособие / Т.В. Живова; СПбГУФК им. П.Ф. Лесгафта.- СПб.: [б.и.], 2007.- 51 с. 8. Нагиев Э.Р. Пособие по «Возрастной биохимии». – Махачкала, 1999.	4
14.	<b>Тема 14.</b> Соединительные ткани в онтогенезе. <b>Источники:</b> Живова Т.В. Возрастная биохимия: учебно-методическое пособие / Т.В. Живова; СПбГУФК им. П.Ф. Лесгафта.- СПб.: [б.и.], 2007.- 51 с.	4
	<b>Итого</b>	<b>84</b>

**Перечень примерных контрольных вопросов  
и заданий для самостоятельной работы**

1. Какие Вы знаете теории о старости.

2. Какие формы биосинтеза белка Вы знаете.
3. Какие аминокислоты являются незаменимыми для детей.
4. Какие Вы знаете изменения в структуре гемоглобина и с чем это связано.
5. При каком соотношении белков, жиров и углеводов наиболее полно усваивается азот организмом.
6. Какое количество белка необходимо ребенку в возрасте от 1 до 3 лет.
7. Какие изменения в промежуточном обмене белков происходят в организме в процессе роста, и по каким показателям можно судить о них.
8. Какую Вы знаете возрастную динамику аминокислот.
9. Значение пепсина в переваривании белков и последствия при его недостатке.
10. В чем обусловлено изменение структуры ДНК в старости.
11. Какие жирные кислоты не синтезируются в организме и какое значение они имеют для возраста грудных детей.
12. Как меняется потребность организма в жирах в ходе онтогенеза.
13. Особенности жирового обмена в детском возрасте.
14. Какое значение имеют желудочная и панкреатическая липазы для организма грудных детей.
15. Значение коэффициента Атерогенности.
16. Какие конформационные изменения происходят с возрастом в содержании фосфолипидов и холестерина. Как это сказывается?
17. Возрастные аспекты интенсивности глюконеогенеза и пентозо-фосфатного пути.
18. Основной путь катаболизма глюкозы.
19. Какое значение имеет гликолиз в эмбриогенезе.
20. Динамика АТФ, креатинфосфата и др. макроэнергических соединений в онтогенезе.
21. Возрастные аспекты содержания воды и минеральных веществ.
22. Динамика содержания гемоглобина в онтогенезе.
23. Чем характерен липидный обмен в детском возрасте.
24. Количественные и качественные изменения актомиозина в мышечной ткани в ходе онтогенеза.
25. Какие изменения происходят в обмене веществ при лактации.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-1	<p><b>Знать:</b>  – интерпретацию полученных результатов;  – возможность координации и регуляции метаболизма</p> <p><b>Уметь:</b>  – вскрывать химические основы жизни;</p> <p><b>Владеть:</b>  - основными биохимическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, тестирование, реферат.
ПК-1	<p><b>Знать</b>  – молекулярные механизмы жизнедеятельности;</p> <p><b>Уметь:</b>  – применять методические приемы проведения биохимических исследований.</p> <p><b>Владеть:</b>  - средствами молекулярной и биохимической диагностики;</p>	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, конференция, тестирование, реферат.
ПК-3	<p><b>Знать:</b>  – методы диагностики биохимических нарушений;</p> <p><b>Уметь:</b>  - формулировать правильные выводы по результатам эксперимента.</p> <p><b>Владеть:</b>  - теоретической базой в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.</p>	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, конференция, тестирование, реферат.

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.**



## ОК-1

### Схема оценки уровня формирования компетенции ОК-1

«Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО).

Уро- вень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетво- рительно	Хорошо	Отлично
Порог овый	<b>Знать:</b> – интерпретацию полученных результатов; – возможность координации и регуляции метаболизма <b>Уметь:</b> – вскрывать химические основы жизни; <b>Владеть:</b> - основными биохимическими методами анализа и оценки состояния живых систем	Знает некоторую терминологию, имеет поверхностное представление о молекулярных механизмах жизнедеятельности организма человека.	Хорошо знает терминологию, имеет чёткое представление о некоторых молекулярных механизмах жизнедеятельности организма человека и патологических процессов.	Полностью владеет терминологией, имеет чёткое представление о молекулярных механизмах жизнедеятельности организма человека и развития патологических процессов. Владеет основными биохимическими методами анализа и оценки состояния живых систем.

## ПК-1

### Схема оценки уровня формирования компетенции ПК-1

«Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры»(приводится содержание компетенции из ФГОС ВО).

Уро- вень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетво- рительно	Хорошо	Отлично

	продемонстрировать)	рительно		
Порог овый	<b>Знать</b> – молекулярные механизмы жизнедеятельности; <b>Уметь:</b> – применять методические приемы проведения биохимических исследований. <b>Владеть:</b> - средствами молекулярной и биохимической диагностики;	Знает некоторую терминологию, имеет поверхностное представление о молекулярных механизмах жизнедеятельности организма человека.	Хорошо знает терминологию, имеет чёткое представление о некоторых молекулярных механизмах жизнедеятельности организма человека и развития патологических процессов.	Полностью владеет терминологией, имеет чёткое представление о молекулярных механизмах жизнедеятельности организма человека и развития патологических процессов. Владеет основными биохимическими методами анализа и оценки состояния живых систем.

### ПК-3

#### Схема оценки уровня формирования компетенции **ПК-3**

«Способность применять методические основы проектирования выполнение полевых и лабораторных биологических экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО).

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Порог овый	<b>Знать:</b> – методы диагностики биохимических нарушений; <b>Уметь:</b> - формулировать	Знает некоторую терминологию, имеет поверхностное	Хорошо знает терминологию, имеет чёткое	Полностью владеет терминологией, имеет чёткое

	<p>правильные выводы по результатам эксперимента.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- теоретической базой в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.</p>	<p>ное представле- ние о моле- кулярных механизмов жизнедеятельности организма человека.</p>	<p>представлен ие о моле- кулярных механизмах жизнедеятельности организма человека и развития патологических процессов.</p>	<p>представлен ие о моле- кулярных механизмах жизнедеятельности организма человека и развития патологических процессов. Владеет основными биохимическими методами анализа и оценки состояния живых систем.</p>
--	---	--	---	--

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Примерный перечень вопросов к зачёту по всему курсу

1. История развития «Возрастной биохимии».
2. Теории старости.
3. Предмет и задачи «Возрастной биохимии».
4. Периоды онтогенеза.
5. Уровни онтогенеза в животном организме.
6. Этапы онтогенеза.
7. Формы биосинтеза белка.
8. Особенности обмена белков в онтогенезе.
9. Переваривание и всасывание белков в онтогенезе.
10. Нарушение переваривания и всасывания белков (аминокислот)
11. Возрастная биохимия углеводов.
12. Атеросклероз и его молекулярные механизмы.
13. Возрастная биохимия липидов. Коэффициент Атерогенности.
14. Возрастные изменения нуклеиновых кислот.
15. Онтогенетические изменения энергетического обмена.

16. Вводно-минеральный обмен.
17. Биохимия крови в онтогенезе.
18. Ткань головного мозга в онтогенезе.
19. Мышечная ткань в онтогенезе.
20. Соединительная ткань в онтогенезе.
21. Биохимия мочи в онтогенезе.
22. Витамины, макро- и микроэлементы. Их потребность для организма в онтогенезе.
23. Гормоны и их метаболические функции в онтогенезе.
24. Соединительные ткани в онтогенезе.
25. Нервная ткань в онтогенезе

### **Примерная тематика рефератов**

1. Возрастные изменения регуляции углеводного обмена.
2. Возрастные аспекты динамики свободных радикалов кислорода, интенсивности перекисного окисления липидов.
3. Процессы трансминерализации при старении.
4. Возрастзависимая распространенность сахарного диабета.
5. Костная ткань в онтогенезе.
6. Гипофизарные нарушения возрастных групп.
7. Гипотермия, как один из основных факторов старости.
8. Теломеразы-ключ клеточного бессмертия и "источник юности".
9. Теломераза: регуляция в лимфоцитах.
10. Клеточные механизмы атеросклероза.
11. «Возрастная динамика содержания общего холестерина в органах».
12. Пептидная регуляция старения.
13. Свободные радикалы и антиоксиданты.
14. Коррекции возрастных изменений с про-гормонами и антиоксидантами.

### **Примерные тестовые задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

1. Кровь новорожденного ребенка содержит 80%:
  - а) Hb F
  - б) Hb A
  
2. В протогемоглобине имеются субъединицы:
  - а) 2  $\alpha$  и 2  $\beta$
  - б) 2  $\beta$  и 2  $\epsilon$
  - в) 2  $\alpha$  и 2 $\epsilon$

3. Фетальный гемоглобин (Hb F) содержит субъединицы:

- а) 2  $\alpha$  и 2  $\epsilon$
- б) 2  $\alpha$  и 2  $\delta$
- в) 2  $\alpha$  и 2  $\gamma$

4. В органах способных к росту регенерационный синтез сохраняется в течении всей жизни:

- а) печень и кишечник
- б) печень и почки
- в) кишечник и легкие

5. Какие аминокислоты для детей являются незаменимыми, а для взрослых относительно незаменимыми.

- а) Валин, лейцин
- б) Валин, метионин
- в) Аргинин, треонин
- г) Аргинин, гистидин

6. Характерной особенностью детского организма являются наличие в моче:

- а) креатина
- б) креатинина
- в) креатина и креатинина

7. К старости содержание аминокислот..... и это... . Менее всего выражено в .... .

8. На переваривание белков молока в желудке детей большое влияние оказывает сычужный фермент или.... , отщепляющий ..... от казеиногена и превращающий его в .....

9. С возрастом потребность человеческого организма в жирах существенно меняется. В расчете на 1 кг. массы тела наибольшая потребность в жире наблюдается:

- а) в грудном возрасте
- б) в 6 лет
- в) 6-10 лет
- г) старше 10 лет

10. Характерной особенностью грудных детей является то, что за счет окисления жиров удовлетворяются до...% всех энергетических потребностей организма, последующие возрастные периоды энергетические потребности все больше удовлетворяются за счет.....

11. Для детей раннего возраста особое значение имеет соотношение между углеводами и жирами как: а) 2:1 б) 2:2 в) 1:2
12. Большое значение для организма грудных детей имеет фермент.....  
Расщепляющий эмульгированный жир и действующий в условиях кислотности желудочного сока равной рН-5.
13. У детей процент неиспользованных жиров  
а) больше; б) меньше чем у взрослых.
14. В период эмбриогенеза содержание холестерина:  
а) низкое; б) высокое
15. В период роста синтез холестерина в печени резко:  
а) возрастает; б) снижается
16. У молодых животных, в отличие от взрослых холестерин находится в:  
а) связанном; б) свободном виде.
17. В старости уровень холестерина ..... во всех органах и тканях за исключением - .....
18. В отличие от взрослых, углеводный обмен у детей и подростков .....  
совершенный.  
а) менее  
б) более
19. В период роста через ГЭБ, могут проникать:  
а) только глюкоза и жирные кислоты  
б) глюкоза, жирные кислоты и кетоновые тела  
в) глюкоза и кетоновые тела.
20. Содержание гемоглобина в крови при рождении несколько ....., чем у взрослых.  
а) выше  
б) ниже
21. Через 2-3 дня после рождения количество гемоглобина начинает .....  
а) повышаться  
б) снижаться
22. Содержащиеся витамины в женском молоке обычно удовлетворяют почти все потребности детского организма, а исключением является витамин.....

23. В крови новорожденных, а особенно недоношенных детей определяется более высокий уровень билирубина. Это связано:

а) с тем, что при рождении у детей отмечается более высокий уровень гамма-глобулинов;

б) с тем, что активность щелочной фосфатазы у новорожденных и детей грудного возраста в 2-3 раза выше, чем у взрослых;

в) с трудностью превращения свободного билирубина в глюкуренид, вследствие недостаточности УДФ – глюкурониитрансферазы.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Каждое занятие оценивается в 100 баллов.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 40% и промежуточного контроля - 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 40баллов,
- правильные выводы со знанием теории 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 60 баллов,
- тестирование - 40 баллов.

Шкала диапазона перевода баллов в традиционную систему оценок:

- 0-50 – «неудовлетворительно»
- 51-65 – «удовлетворительно»
- 66-84 – «хорошо»
- 85-100 – «отлично»

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

##### **а) основная литература:**

1. Данилова Л.А., Башарина О.Б., Будяк В.П., Красникова Е.Н. и др. Возрастная биохимия. Учебное пособие. СПб., «Сотис», 2007. - 152 с.
2. Живова Т.В. Возрастная биохимия: учебно-методическое пособие /
  - а. Т.В. Живова; СПбГУФК им. П.Ф. Лесгафта.- СПб.: [б.и.], 2007.- 51 с.

3. Возрастная биохимия: Учебное пособие. – СПб.: Петербургский Государственный университет физической культуры им. Лесгафта, 2007.- 40 с.
4. Возрастная биохимия: Учебное пособие./Л.А.Данилова, О.Б. Башарина, В.П.Будяк, Е.Н.Красникова, Л.А.Литвиненко, Н.П.Раменская, Н.А.Чайка; под ред. Н.А.Даниловой. – СПб.: «Сотис», 2007. – 152 с.
5. Возрастная биохимия: Учебное пособие./Р.Г.Нагиев– Махачкала: Мед., 1999. – 52 с.
6. Живова Т.В. Возрастная биохимия: Учебное пособие. – СПб.: Петербургский педиатрический институт, 1992.- 61 с.
7. Корниенко И.А. Возрастные изменения энергетического обмена и терморегуляции. - СПб.: Наука, 1979.- 160 с.
8. Щербак И.Г. Биологическая химия.- СПб.: Изд ГМУ, 2005.-480 с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998.
2. Биохимия и физиология возрастного развития организма. – Киев: Наукова думка, 1992.
3. Биохимия развивающегося мозга. М.: Медицина, 1972.
4. Давыдовский И.В. Что значит стареть? / М.: Знание, 1967.
5. Клеточные взаимодействия в развитии животных. / М.: Мир, 1978.
6. Корниенко И.А. Возрастные изменения энергетического обмена и терморегуляции. М.: Наука, 1979.
7. Мусаев Б.С., Исуев А.Р. Лекции по «Возрастной физиологии». - Махачкала, 1994.
8. Нагиев Э.Р. Пособие по «Возрастной биохимии». – Махачкала, 1999.
- Никатина В.Н. Проблемы старения и долголетия. / М., 1063.
- 9.Цыганенко А.Я., Жуков В.И. и др. Клиническая биохимия. М.: Триада-Х, 2002.

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Гидранович, В. И., Гидранович А.В. Биохимия : учебное пособие. - Минск : Тетра Системс, 2010. - 528 с. [www.biblioclub.ru/book/78408/](http://www.biblioclub.ru/book/78408/)



2. Димитриев А. Д., Амбросьева Е. Д. Биохимия: Учебное пособие. М.: Дашков и Ко, 2012. 168 с.  
[http://www.biblioclub.ru/114131\\_Biokhimiya\\_Uchebnoe\\_posobie.html](http://www.biblioclub.ru/114131_Biokhimiya_Uchebnoe_posobie.html)
3. Кольман Я., Рем К.-Т. Наглядная биохимия. М.: Мир, 2000, 469 с.  
<http://www.xumuk.ru/biochem/352.html>.
4. Комов, В. П., Шведова В. Н. Биохимия : учеб. для вузов — 3-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2008. — 638, [2] с.  
<http://www.biblioclub.ru/book/53454/>
5. Плакунов В. К., Николаев Ю.А.. Основы динамической биохимии: учебник /— М.: Логос, 2010. — 216 с.  
[www.biblioclub.ru/book/84985/](http://www.biblioclub.ru/book/84985/)
6. - Каталог общеобразовательных сайтов. На сайте представлена коллекция сайтов, имеющих учебный материал по большинству изучаемых дисциплин в вузах РФ. [www. Educatalog.ru](http://www.Educatalog.ru)
7. Живова Т.В. Возрастная биохимия: учебно-методическое пособие.  
[www.attachments/Zivova\\_age\\_biochemistry.pdf](http://www.attachments/Zivova_age_biochemistry.pdf).

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

*Лекционный курс.* Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем экологического мониторинга на различных уровнях его реализации. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса «Возрастная биохимия» особое значение имеют формулы, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все записи, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену,

контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

**Лабораторные и практические занятия.** Лабораторные занятия по возрастной биохимии имеют целью показать значимость различий биохимических показателей на различных онтогенетических уровнях животных. Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным для получения допуска студента к экзамену. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс лабораторно-практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять наблюдения, их камеральную обработку, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Для прохождения лабораторного занятия студент должен иметь «Практикум по экологии человека», калькулятор, простой карандаш, ластик, линейку, ручку. Пользование цветными карандашами возможно, но не обязательно. Специальное оборудование, позволяющее выполнить комплекс некоторых работ из «Практикума» выдается для пользования на каждом занятии преподавателем или лаборантом кафедры и подготавливается к занятию лаборантом.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

**Реферат.** Реферат - это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

*Структура реферата включает следующие разделы:*

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;

- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д.

Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации.

Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Использованные материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответствующие и желательные собственные выводы.

Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта.

Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При чтении лекций по всем темам активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные с помощью программного приложения Microsoft Power Point, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

### ***Информационные технологии:***

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;

- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

### ***Информационные справочные системы***

В ходе реализации целей и задач учебной практики обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы

- справочная правовая система ГАРАНТ (интернет-версия). URL: <http://www.garant.ru/iv/>
  - Консультант Плюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_160060/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_160060/)
  - Деловая онлайн-библиотека. URL: <http://kommersant.org.ua/>
- Электронные архивы.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

В ходе обучения будут использованы: компьютеры (для обучения и проведения тестового контроля), наборы слайдов и таблиц по темам, оборудование лабораторий кафедры и НИИ биологии, а также результаты научных исследований кафедры (монографии, учебные и методические пособия и т.д.).

Перечень необходимых технических средств обучения и способы их применения:

- мультимедиа-проектор – демонстрация
  - компьютер – демонстрация
  - DVD – демонстрация
  - Учебники на CD:
1. Методы практической биохимии (под ред. Б.Уильямс, К. Уилсон). – М.: Химия, 1978. – 268 с.
  2. Наглядная биохимия:( Кольман Я.,Рём К.Г.), Пер, с нем,-М.: Мир, 2000.- 469 с.,ил.