

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Молекулярная биология старения Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Медико-биологические науки

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Автор(ы):** Невзорова Т.А.

**Рецензент(ы):** Киямова Р.Г.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Казань

2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Невзорова Т.А. (Кафедра биохимии и биотехнологии, отделение биологии и биотехнологии), Tatyana.Nevzorova@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-2	способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия
ПК-1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры

Выпускник, освоивший дисциплину:

1. должен знать:

теории старения, характеристику молекулярных изменений в клетке, сопровождающихся её старением

2. должен уметь:

осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности

3. должен владеть:

информацией о современных методах исследования старения, методах и подходах борьбы со старением на молекулярном и клеточном уровнях

**2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Медико-биологические науки)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, в 3 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Контактная работа - 38 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 28 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 70 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 3 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю**

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. История геронтологии. Характеристика старения	3	1	2	0	6
2.	Тема 2. Теории старения	3	1	2	0	6
3.	Тема 3. Гены. Нестабильность генома. Эпигенетика	3	1	4	0	8
4.	Тема 4. Белки и старение: метаболизм, гомеостаз. Метаболизм липидов, углеводов. Гормоны.	3	2	4	0	10
5.	Тема 5. Митохондрии и их роль в старении клетки	3	1	2	0	6
6.	Тема 6. Заболевания, связанные со старением.	3	2	4	0	10
7.	Тема 7. Методы исследования старения	3	1	4	0	10
8.	Тема 8. Методы и подходы борьбы со старением.	3	1	4	0	10
9.	Тема 9. Перспективы развития молекулярной биологии старения.	3	0	2	0	4
	Итого		10	28	0	70

**4.2 Содержание дисциплины**

**Тема 1. История геронтологии. Характеристика старения**

История геронтологии: зарождение, исследования ДНК, биотехнология, постгеномная эра. Характеристика старения. Классическое старение, современное старение, биомаркеры. Классическое старение - постепенное снижение функциональных возможностей человека без возникновения тяжелой инвалидности, люди остаются физически активными. Биомаркеры. Современное старение - особенности жизнедеятельности и старение, биомаркеры. Мозаичность старения.

**Тема 2. Теории старения**

Теории старения: Теория соматических мутаций, Теория накопление изменённых белков (старение "по ошибке"), Теломерная теория, Теория свободных радикалов, Теория апоптоза, Митохондриальная теория, Адаптационно-регуляторная теория, Элевационная (онтогенетическая) теория старения, Нейроэндокринная теория и др.

**Тема 3. Гены. Нестабильность генома. Эпигенетика**

Гены, ответственные за долголетие и их функциональность. Гены дрожжей: Lag-1, Ras-1, Ras-2, Rpd-3, Hda-1, Sir-2, Sgs-1. Гены долголетия нематоды *Caenorhabditis elegans* (Daf-2, Age-1 / Daf-23, Daf-18, Akt-1 / Aakt-2, Daf-16, Daf-12, Ctl-1), плодовой мушки *Drosophila melanogaster* (Indy, Sod-1, Mth, Chico, Inr, Sugar baby), мыши (Prop-1, Pit-1, P66shc) и их функциональность. Нестабильность генома. Эпигенетика.

**Тема 4. Белки и старение: метаболизм, гомеостаз. Метаболизм липидов, углеводов. Гормоны.**

Белки и старение: метаболизм, гомеостаз. Количество, изменения синтеза пептидов, изоформы, варианты сплайсинга, посттрансляционные модификации, окисление белков, белок-белковые взаимодействия, протеасомы, регуляция. Метаболизм липидов и углеводов. Гормон роста, Инсулиноподобный фактор роста-1. Старение и Женская репродуктивная система. Менопауза. Роль яичников в репродуктивном старении. Роль центральной нервной системы.

**Тема 5. Митохондрии и их роль в старении клетки**

Митохондрии. мтДНК. Повреждения мтДНК и теория старения. Калории. Окислительные повреждения митохондрий. Митоптоз. Репарация мтДНК. ДНК-репарирующие ферменты. Экспериментальные подходы к исследованию мтДНК при старении.

Митохондриальная дисфункция и заболевания, связанные со старением. Окислительные повреждения белков, мембран. Шапероны. Протеазы. Нейродегенеративные заболевания, диабет, онкология. <http://www.mitage.org/> Home page for EU MitAGE project devoted to experimentally testing the mitochondrial theory of aging.  
<http://www.answers.com/topic/dna-repair> General information on DNA damage and repair, and its relevance to aging.

#### **Тема 6. Заболевания, связанные со старением.**

Первичное старение, вторичное старение, "нормальное" старение. Характеристика. Заболевания, связанные со старением: болезнь Альцгеймера, артриты, онкологические, сердечно-сосудистые заболевания, диабет, остеопороз. Характеристика, гены-маркеры, функции кодируемых белков, молекулярно-биохимические нарушения

#### **Тема 7. Методы исследования старения**

Современные методы исследования старения. Методы протеомики (2D-электрофорез, хроматографические методы, protein arrays), Protein Expression Profiling, Протеомный анализ посттрансляционных модификаций; Gene Expression Microarrays и др. Модели исследования старения человека и биологических систем. Культуры клеток, организмы. Системы не- и млекопитающих. Сравнительные модели. Компьютерное моделирование в исследовании старения.

#### **Тема 8. Методы и подходы борьбы со старением.**

Методы и подходы борьбы со старением. Механизмы действия. Антиоксиданты, иммунотерапия, генотерапия, гормонозамещающая терапия, питание и др. Методы и подходы борьбы со старением: ДНК-Microarray, технологии трансплантации ядер, слияния клеток, стволовых клеток, гормональная терапия. Пептиды как модуляторы старения. Мелатонин. Нутрицевтики. Лекарственная терапия старения. Диета, гормезис, миметики.

#### **Тема 9. Перспективы развития молекулярной биологии старения.**

Перспективы развития молекулярной биологии старения. Epigenetic-targeted therapy, развитие методов и моделей исследования старения, биоинформационный подход, персонализированная терапия.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

**6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения**

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Письменное домашнее задание	ПК-2 , ПК-1	1. История геронтологии. Характеристика старения 2. Теории старения
2	Презентация	ПК-2	3. Гены. Нестабильность генома. Эпигенетика 4. Белки и старение: метаболизм, гомеостаз. Метаболизм липидов, углеводов. Гормоны. 6. Заболевания, связанные со старением. 7. Методы исследования старения 8. Методы и подходы борьбы со старением.
3	Коллоквиум	ПК-1	5. Митохондрии и их роль в старении клетки
4	Дискуссия	ПК-2 , ПК-1	9. Перспективы развития молекулярной биологии старения.
<b>Зачет с оценкой</b>		ПК-1, ПК-2	

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
<b>Семестр 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
1	Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
2	Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
3	Коллоквиум	Высокий уровень владения материалом по теме. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала.	Средний уровень владения материалом по теме. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован средний уровень понимания материала.	Низкий уровень владения материалом по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. Продемонстрирован удовлетворительный уровень понимания материала.	Неудовлетворительный уровень владения материалом по теме. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания материала.
4	Дискуссия	Высокий уровень владения материалом по теме дискуссии. Превосходное умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Высокий уровень этики ведения дискуссии.	Средний уровень владения материалом по теме дискуссии. Хорошее умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Средний уровень этики ведения дискуссии.	Низкий уровень владения материалом по теме дискуссии. Слабое умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Низкий уровень этики ведения дискуссии.	Недостаточный уровень владения материалом по теме дискуссии. Неумение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Отсутствие этики ведения дискуссии.
		Зачтено		Не зачтено	
	Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 3**

**Текущий контроль**

**1. Письменное домашнее задание**

Тема 1, 2

Подготовка к обсуждению вопросов по теме: Характеристика старения. Наследственное преждевременное старение: синдром Хатчинсона-Гилфорда (прогерия детей) и синдром Вернера (прогерия взрослых). Сегментарные прогерии. Молекулярно-генетическая характеристика прогерий. Методы определения биологического возраста.

Конкретизация знаний по разделу дисциплины Теории старения. Составить таблицу кандидатов "часов" старения и их соответствия теории старения.

**2. Презентация**

Тема 3, 4, 6, 7, 8

Гены долголетия нематоды *Caenorhabditis elegans* и их функциональность (Daf-2, Age-1 / Daf-23, Daf-18, Akt-1 / Aakt-2, Daf-16, Daf-12, Ctl-1).

Гены долголетия плодовой мушки *Drosophila melanogaster* и их функциональность (Indy, Sod-1, Mth, Chico, Inr, Sugar baby).

Гены долголетия мыши (Prop-1, Pit-1, P66shc) и их функциональность.

Предполагаемые гены смерти и долголетия человека (ApoE, ApoB, Ase и др.).

Метилирование ДНК и старение.

Метаболизм липидов и углеводов.

Гормон роста, Инсулиноподобный фактор роста-1, роль в старении.

Старение и Женская репродуктивная система. Менопауза. Роль яичников в репродуктивном старении. Роль центральной нервной системы.

Примерные темы докладов с характеристикой заболеваний, описанием генов-маркеров, функций кодируемых белков, молекулярно-биохимических нарушений: болезнь Альцгеймера и старение.

Артриты и старение онкологические заболевания и старение кардиоваскулярные заболевания и старение диабет и старение остеопороз и старение Характеристика, гены-маркеры, функции кодируемых белков, молекулярно-биохимические нарушения

Модели исследования старения человека и биологических систем.

Культуры клеток, организмы. Принципы выбора.

Системы не- и млекопитающих для исследования старения человека.

Трансгенные мыши для изучения механизмов старения.

Сравнительные модели для исследования старения человека.

Компьютерное моделирование в исследовании старения.

Эпигенетика и старение.

Белки и старение.

Пептиды как модуляторы старения.

Мелатонин и старение.

Нутрицевтики и старение.

ДНК-Microarray, технологии трансплантации ядер, слияния клеток, стволовых клеток, гормональная терапия.

Лекарственная терапия старения.

Иммунomodulatory и старение

### 3. Коллоквиум

Тема 5

Митохондриальная дисфункция и заболевания, связанные со старением.

Окислительные повреждения белков, мембран.

Шапероны. Протеазы.

Нейродегенеративные заболевания, диабет, онкология.

### 4. Дискуссия

Тема 9

Составить таблицу биомаркеров старения. Профилактика преждевременного старения. Изучение факторов долголетия. Разработка молекулярно-генетических методов для изучения старения. Международные программы.

#### Зачет с оценкой

Вопросы к зачету с оценкой

Теории старения, биомаркеры.

Гены, ответственные за долголетие и их функциональность. Предполагаемые гены смерти и долголетия человека.

Белки и старение.

мтДНК и теория старения.

Современные методы исследования старения. Методы протеомики.

Методы и подходы борьбы со старением. Механизмы действия. Антиоксиданты, иммунотерапия.

Методы и подходы борьбы со старением. Механизмы действия. Генотерапия, гормонозамещающая терапия, питание.

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Этап	Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Количество баллов
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			



Этап	Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Количество баллов
1	Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	20
2	Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	20
3	Коллоквиум	На занятии обучающиеся выступают с ответами, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	5
4	Дискуссия	На занятии преподаватель формулирует проблему, не имеющую однозначного решения. Обучающиеся предлагают решения, формулируют свою позицию, задают друг другу вопросы, выдвигают аргументы и контраргументы в режиме дискуссии. Оцениваются владение материалом, способность генерировать свои идеи и давать обоснованную оценку чужим идеям, задавать вопросы и отвечать на вопросы, работать в группе, придерживаться этики ведения дискуссии.	5
			Всего 50
	<b>Зачет с оценкой</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.	50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна - М. : Литтерра, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785423501679.html>

Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html>

### 7.2. Дополнительная литература:

Биохимия [Электронный ресурс] / под ред. Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html>

Руководство по геронтологии и гериатрии. В 4 томах. Том 1. Основы геронтологии. Общая гериатрия [Электронный ресурс] / Под ред. В.Н. Ярыгина, А.С. Мелентьева - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970416877.html>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

База знаний по биологии человека - <http://humbio.ru>

Геронтологическое общество при РАН - <http://www.gersociety.ru>

Медико-биологический информационный портал - <http://www.medline.ru/public/uspechi-ger/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать в течение всего семестра. При работе с конспектами следует запоминать положения, термины, сведения, которые являются основополагающими для освоения дисциплины.

Полученный аудиторный материал следует дополнять сведениями из источников рекомендованной литературы, представленной в программе дисциплины. При проработке непонятого материала необходимо активно использовать рекомендованную литературу и консультироваться с преподавателем.

Для расширения и закрепления знаний рекомендуется использовать периодические издания и сеть Интернет.

При подготовке к дискуссии, коллоквиуму, выполнении домашнего задания необходимо прочитать соответствующие разделы основной литературы. Желательно прочитать и проработать по указанной теме дополнительную литературу.

При написании письменной работы текст должен быть изложен внятно, простым и ясным языком и ответ следует иллюстрировать формулами, схемами.

При выполнении самостоятельной работы - подготовка презентации, домашнего задания - студенту необходимо прочитать материал рекомендованной литературы, информацию в сети Интернет, переработать изученный материал и предоставить его для отчета в форме презентации, домашнего задания, текст в котором необходимо изложить логично, внятно, проиллюстрировав схемами, формулами, графиками, рисунками.

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader. Самая простая программа для создания презентаций - Microsoft PowerPoint. Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации
2. Определить каков будет формат презентации
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

При подготовке к зачету необходимо работать с конспектами лекций, презентациями, литературой и получить консультацию преподавателя.

При ответе на зачете необходимо продумать и четко изложить материал: дать определения основных понятий, изложить данные, привести примеры; изложить методы обнаружения и определения. Ответ необходимо иллюстрировать формулами, схемами.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины "Молекулярная биология старения" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Молекулярная биология старения" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе Медико-биологические науки .