


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета Института медицины,  
экологии и физической культуры УлГУ

от «18» мая 2022 г. протокол №9/239

Председатель

В.И. Мидленко



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина:	Основы биологии старения
Факультет	Экологический
Кафедра:	Биологии, экологии и природопользования
Курс	2

Направление (специальность) 06.04.01 Биология (уровень магистратуры)  
*код направления (специальности), полное наименование*

Форма обучения очная  
*очная, заочная, очно-заочная*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № **10** от **15.05.2023** г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Ученая степень, звание
Дрождина Екатерина Петровна	БЭиП	к.б.н., доцент

**СОГЛАСОВАНО**


Заведующий выпускающей кафедрой  
биологии, экологии и природопользования


/ Слесарев С.М. /

Подпись

ФИО

« 18 » 05 2022 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель курса:** формирование современных представлений о природе старения, о проявлениях старения на молекулярном, клеточном и организменном уровнях организации живой материи.

### Задачи:

- систематизация современных данных о молекулярно-генетических механизмах старения;
- изучение основных гипотез и теорий, объясняющих процесс старения на разных уровнях организации живого;
- формирование представления о видовой и индивидуальной продолжительности жизни;
- изучение морфологических и функциональных аспектов старения основных систем организма человека;
- овладение системным и историческим подходами к изучению многоуровневых живых систем как результата эволюционного процесса, формирование биологического стиля мышления.


## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

- Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1. Дисциплины (модули) основной образовательной программы 06.04.01 Биология и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, в 3 семестре.
- Обучение студентов осуществляется на основе преемственности компетенций, полученных в ходе освоения дисциплин и практик 1-2 курсов: Практика по направлению профессиональной деятельности, Клеточная биология, Кариология.
- Данная дисциплина является предшествующей для практик: Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа, Подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.
- Параллельно с дисциплиной Основы биологии старения освоение ПК-2 осуществляется в курсах следующих дисциплин: Избранные главы биологии развития, Мембранные органеллы и цитоскелет, Современные методы биологических исследований, Практика по профилю профессиональной деятельности.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СОТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины «Основы биологии старения» в рамках освоения образовательной программы направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Способность и готовность к	<b>Знать:</b> теоретические основы, достижения и проблемы современной биологии старения; основные понятия и методы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

использованию лабораторной и инструментальной базы для проведения исследований в области клеточной биологии, цитологии, биологии развития	<p>фундаментальных разделов биологии, необходимые для понимания современных проблем биологии старения.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять знания о регуляторных системах организма человека для постановки и решения исследовательских задач; использовать фундаментальные и прикладные знания в сфере практической деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> методами оценки состояния основных систем организма человека; средствами самостоятельного достижения должного уровня подготовленности по направленности профессиональной деятельности; способами решения новых исследовательских задач.</p>
---	--

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 3


4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	18	18
Аудиторные занятия:		
Лекции	-	-
Практические и семинарские занятия	-	-
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Текущий контроль (количество и вид: контрольная работа, коллоквиум, реферат)	тестирование, собеседование	тестирование, собеседование
Курсовая работа	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

\* В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия		Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5		6
1. Введение. Возникновение и развитие науки о старении.	12	-	2	2	10	тестирование, собеседование
2. Биологический возраст.	12	-	2	2	10	тестирование, собеседование
3. Теории старения.	12	-	2*	2	10	тестирование, собеседование
4. Молекулярно-генетические механизмы старения.	12	-	2	2	10	тестирование, собеседование
5. Продолжительность жизни.	12	-	2		10	тестирование, собеседование
6. Возрастные изменения нервной системы	12	-	2*		10	тестирование, собеседование
7. Возрастные изменения системы крови и сердечно-сосудистой системы.	12	-	2*	2	10	тестирование, собеседование
8. Возрастные изменения пищеварительной, дыхательной и выделительной систем.	12	-	2*		10	тестирование, собеседование
9. Гормональная и иммунная системы при старении. Возрастные изменения репродуктивной системы.	12	-	2*		10	тестирование, собеседование
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>90</b>	

\* - количество часов, проводимых в интерактивной форме

#### Используемые интерактивные образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины, с целью формирования и развития

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

профессиональных навыков обучающихся, наряду с традиционными видами занятий, проводятся занятия в интерактивных формах.

Лабораторные занятия проводятся в следующих формах: занятие-визуализация (с использованием различных форм наглядности: компьютерные симуляции, рисунки, фото, схемы и таблицы), занятия-консультации (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»), подготовка и выступление студентов с докладами на лабораторных занятиях по предложенной теме, подготовка и защита рефератов с наглядными материалами.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен с учетом поставленной цели рабочей программы, особенностей обучающихся и содержания дисциплины и составляют не менее 20% от всего объема аудиторных занятий.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### Тема 1. Введение. Возникновение и развитие науки о старении.

Разделы геронтологии: биология старения, гериатрия, социальная геронтология. История возникновения и развития геронтологии. Возникновение научных основ геронтологии. Работы И. Фишера и И.И. Мечникова. Развитие отечественной школы геронтологии. Труды А.А. Богомольца. Развитие экспериментальной и теоретической геронтологии в 20 веке. Современное состояние геронтологических исследований в России и за рубежом.

### Тема 2. Биологический возраст.


Периодизация процесса старения. Календарный (хронологический) и биологический возраст. Показатели биологического возраста (маркеры старения). Классификация моделей биологического возраста. Определение биологического возраста человека методом В.П.Войтенко. Наследственные болезни преждевременного старения (прогерии): синдром Хатчинсона-Гилфорда (прогерия детей) и синдром Вернера (прогерия взрослых).

### Тема 3. Теории старения.

Основные биологические концепции 19-го и начала 20-го века, их значение для формирования современных геронтологических представлений. Вероятностные теории старения. Сущность теории «катастрофы ошибок» Л. Оргела. Гипотезы, рассматривающие старение как косвенное следствие естественного отбора. Теория соматических мутаций Сцилларда. Теория накопления мутаций Медавара. Генорегуляторная гипотеза В. Фролькиса (1965) и ее роль в развитии представлений о старении клеток.

Программные теории старения. Элевационная теория старения В.М. Дильмана. Основные положения клеточной концепции старения А.Вейсмана. Старение клеток *in vitro*. Эксперименты А. Карреля по культивированию клеток *in vitro*, достижения и методические ошибки. Эксперименты Л.Хейфлика. «Лимит Хейфлика» (1979). Развитие цитогеронтологии. Характеристика клеточных линий и штаммов *in vitro*. Понятие смертности (смертности) и бессмертия (бессмертия) клеток. Принцип маргинотомии А.Оловникова в матричном синтезе полинуклеотидов. Теломерная теория старения.

Свободно-радикальная теория Д. Хармана. Понятие АФК и природа их происхождения. Характеристика ферментативных и неферментативных антиоксидантных систем и их значение в молекулярном механизме витаукта. Митохондриальная теория и функция митохондрий при старении. Модифицированный вариант митохондриальной теории старения.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

#### **Тема 4. Молекулярно-генетические механизмы старения.**

Гены, контролирующие старение и продолжительность жизни. Генетические маркеры старения. Классификация и характеристика основных факторов, вызывающих возрастную дестабилизацию генетического и белоксинтезирующего аппарата клеток.

Факторы, стимулирующие постсинтетические изменения в ДНК и белковых структурах при старении. Влияние эндогенных факторов (температуры, ПОЛ, образование активных форм кислорода, накопление внутриклеточных генотоксических метаболитов) на развитие качественных и количественных возрастных изменений в молекулярной организации и биологической активности белков хроматина. Возрастные повреждения ДНК. Метилирование ДНК и старение. Гликозилирование белков и ДНК. Спонтанная депуринизация ДНК. Ингибирование процессов репарации ДНК при старении. Молекулярные основы окислительной деструкции ДНК. Конформационные переходы ДНК и причины их возникновения. Дезорганизация хроматина как пример онтогенетических нарушений третичной структуры ДНК. Увеличение частоты aberrаций с возрастом. Роль возрастных нарушений цитоплазматической ДНК в развитие процесса старения.

Изменение структуры и функции белков при старении. Модификация хромосомных белков. Формирование и накопление «дефектных» белков с возрастом. Соотношение скорости биосинтеза и распада белков. Изменение физико-химических свойств и функциональной активности белков при старении. Структурно-функциональные возрастные изменения коллагена. Соединительнотканная теории А. Богомольца. Роль явлений запрограммированной клеточной смерти (апоптоза) в старении организма. Понятие тканевого и клеточного гомеостаза. Эпигенетика и старение.

#### **Тема 5. Продолжительность жизни.**

Понятие продолжительности жизни и ее основные типы. Старение и продолжительность жизни животных в филогенезе. Факторы, влияющие на среднюю продолжительность жизни (генетический фактор, экологический фактор, питание, двигательная активность и трудовая деятельность, температура, фармакологические средства). Определение понятия витаукта. Роль адаптационно-регуляторной теории возрастного развития В. Фролькиса в формировании представлений витаукта. Взаимосвязь процессов старения и витаукта, определяющих продолжительность жизни. Репродуктивное поведение и эволюция продолжительности жизни.


Долголетие – модель естественного старения. Экспериментальные подходы к продлению жизни. Медико-антропологические исследования долгожителей. Демографическая ситуация в современной России.

#### **Тема 6. Возрастные изменения нервной системы.**

Структурные изменения в головном мозге при старении. Возрастные особенности кровоснабжения головного мозга. Биохимические и функциональные изменения в головном мозге при старении. Взаимосвязь высших и низших отделов ЦНС при старении. Регуляция двигательной активности и возрастные изменения мозжечка. Морфологические и функциональные изменения лимбической системы. Морфологические и функциональные изменения стриопаллидарной системы. Структурные, функциональные, метаболические изменения ствола мозга.

Биоэлектрическая активность головного мозга при старении: анализ электроэнцефалограммы. Особенности высшей нервной деятельности в пожилом и старческом возрасте. Личностные особенности пожилого и старческого возраста.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Структурные изменения спинного мозга при старении. Возрастные особенности функционального состояния соматических рефлекторных дуг. Сухожильные рефлексы при старении. Возрастные изменения вегетативной нервной системы.

Морфология и функция анализаторов при старении. Возрастные особенности зрительного, слухового анализаторов, анализаторов вкуса, обоняния, кожной чувствительности.

### **Тема 7. Возрастные изменения системы крови и сердечно-сосудистой системы.**

Химический состав крови в старческом возрасте. Морфология и свойства форменных элементов. Гемопоз и возрастные изменения кроветворных органов. Изменения системы свертывания крови. Возрастная динамика артериального давления. Ритмическая деятельность сердца при старении. Сердечный выброс и его связь с основным обменом. Морфологические признаки старческого сердца. Возрастные изменения периферического кровообращения и микроциркуляции.

### **Тема 8. Возрастные изменения пищеварительной, дыхательной и выделительной систем.**

Альтерационные процессы в пищеварительной системе при старении. Изменение секреторных процессов, пристеночного пищеварения и всасывания продуктов расщепления при старении. Моторика желудочно-кишечного тракта при старении. Возрастные изменения кишечной микрофлоры.

Морфологические изменения органов дыхания с возрастом. Легочные объемы и вентиляция легких при старении. Физиологическая гипоксемия. Реакция органов дыхания на физические нагрузки в зрелом возрасте и в период старения. Возрастные особенности регуляции дыхания.

Морфологические признаки старения почек. Особенности метаболизма стареющей почки. Возрастные особенности нейрогуморальной регуляции функционирования почек. Структурно-функциональные изменения мочевыводящей системы при старении.


### **Тема 9. Гормональная и иммунная системы при старении. Возрастные изменения репродуктивной системы.**

Старение эндокринной системы. Возрастные особенности гипоталамо-гипофизарной регуляции функций организма. Морфофункциональные изменения щитовидной железы при старении. Возрастные изменения эндокринной части поджелудочной железы. Толерантность к углеводам и реакция тканей на действие инсулина при старении. Морфологические и физиологические особенности коркового и мозгового слоя надпочечников.

Стресс, адаптация и старение. Гормезис и старение. Система гормон роста - инсулиноподобный фактор роста-1 (IGF-1): роль в старении и долголетьи. Эпифиз, биоритмы организма и старение. Роль эпифиза в организме. Морфологические изменения эпифиза при старении. Возрастные изменения ритма и продукции мелатонина у человека. Возрастные изменения ритма и продукции мелатонина у животных. Световой режим, старение и возрастная патология.

Возрастные изменения в репродуктивной системе. Регуляция репродуктивной системы у млекопитающих. Возрастные изменения женской половой системы. Последствия возрастного выключения репродуктивной функции. Старение репродуктивной функции у мужчин.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Возрастные изменения иммунитета: возможные причины и механизмы. Ослабление функции тимуса. Количественные и качественные изменения состава В - и Т-лимфоцитов. Изменения структуры и функции иммуноглобулинов при старении.

## 5. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

*Данный вид работы не предусмотрен УП*

## 6. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

**Тема 1. Введение.** Введение. Возникновение и развитие науки о старении.

*Вопросы к теме:*

1. Разделы геронтологии: биология старения, гериатрия, социальная геронтология.
2. История возникновения и развития геронтологии. Возникновение научных основ геронтологии. Работы И. Фишера и И.И. Мечникова.
3. Развитие отечественной школы геронтологии.
4. Развитие экспериментальной и теоретической геронтологии в 20 веке.
5. Современное состояние геронтологических исследований в России и за рубежом.

**Тема 2.** Биологический возраст.


*Вопросы к теме:*

1. Периодизация процесса старения.
2. Календарный (хронологический) и биологический возраст.
3. Показатели биологического возраста (маркеры старения).
4. Определение биологического возраста человека методом В.П.Войтенко.
5. Наследственные болезни преждевременного старения (прогерии): синдром Хатчинсона-Гилфорда (прогерия детей) и синдром Вернера (прогерия взрослых).

**Тема 3.** (форма проведения: занятие – конференция).

*Вопросы для обсуждения:*

1. Основные биологические концепции 19-го и начала 20-го века, их значение для формирования современных геронтологических представлений.
2. Сущность теории «катастрофы ошибок» Л. Оргела.
3. Теория соматических мутаций Сцилларда.
4. Теория накопления мутаций Медавара.
5. Генорегуляторная гипотеза В. Фролькиса (1965) и ее роль в развитии представлений о старении клеток.
6. Элевационная теория старения В.М. Дильмана.
7. Основные положения клеточной концепции старения А.Вейсмана. Старение клеток *in vitro*.
8. Эксперименты А. Карреля по культивированию клеток *in vitro*, достижения и методические ошибки.
9. Эксперименты Л.Хейфлика. «Лимит Хейфлика» (1979).
10. Теория маргинотомии А.Оловникова. Теломерная теория старения.
11. Свободно-радикальная теория Д. Хармана. Понятие АФК и природа их происхождения.
12. Характеристика ферментативных и неферментативных антиоксидантных систем и их значение в молекулярном механизме витаукта.
13. Митохондриальная теория и функция митохондрий при старении.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Модифицированный вариант митохондриальной теории старения.

#### **Тема 4. Молекулярно-генетические механизмы старения.**

*Вопросы к теме:*


1. Гены, контролирующие старение и продолжительность жизни.
2. Генетические маркеры старения.
3. Классификация и характеристика основных факторов, вызывающих возрастную дестабилизацию генетического и белоксинтезирующего аппарата клеток.
4. Влияние эндогенных факторов (температуры, ПОЛ, образование активных форм кислорода, накопление внутриклеточных генотоксических метаболитов) на развитие качественных и количественных возрастных изменений хроматина.
5. Возрастные повреждения ДНК. Метилирование ДНК и старение.
6. Гликозилирование белков и ДНК.
7. Спонтанная депуринизация ДНК.
8. Ингибирование процессов репарации ДНК при старении.
9. Молекулярные основы окислительной деструкции ДНК.
10. Конформационные переходы ДНК и причины их возникновения.
11. Дезорганизация хроматина как пример онтогенетических нарушений третичной структуры ДНК.
12. Увеличение частоты aberrаций с возрастом.
13. Роль возрастных нарушений цитоплазматической ДНК в развитии процесса старения.
14. Изменение структуры и функции белков при старении. Модификация хромосомных белков. Формирование и накопление «дефектных» белков с возрастом.
15. Структурно-функциональные возрастные изменения коллагена. Соединительнотканная теории А. Богомольца.
16. Роль явлений запрограммированной клеточной смерти (апоптоза) в старении организма.
17. Эпигенетика и старение.

#### **Тема 5. Продолжительность жизни.**

*Вопросы к теме:*

1. Понятие продолжительности жизни и ее основные типы.
2. Старение и продолжительность жизни животных в филогенезе.
3. Факторы, влияющие на среднюю продолжительность жизни (генетический фактор, экологический фактор, питание, двигательная активность и трудовая деятельность, температура, фармакологические средства).
4. Определение понятия витаукта. Роль адапционно-регуляторной теории возрастного развития В. Фролькиса в формировании представлений витаукта.
5. Взаимосвязь процессов старения и витаукта, определяющих продолжительность жизни.
6. Репродуктивное поведение и эволюция продолжительности жизни.
7. Долголетие – модель естественного старения.
8. Экспериментальные подходы к продлению жизни.
9. Медико-антропологические исследования долгожителей.
10. Демографическая ситуация в современной России.

#### **Тема 6. Возрастные изменения нервной системы (форма проведения: занятие –**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

конференция).

*Вопросы для обсуждения:*

1. Структурные изменения в головном мозге при старении.
2. Возрастные особенности кровоснабжения головного мозга.
3. Биохимические и функциональные изменения в головном мозге при старении.
4. Взаимосвязь высших и низших отделов ЦНС при старении.
5. Регуляция двигательной активности и возрастные изменения мозжечка.
6. Морфологические и функциональные изменения лимбической системы.
7. Морфологические и функциональные изменения стриопаллидарной системы.
8. Структурные, функциональные, метаболические изменения ствола мозга.
9. Биоэлектрическая активность головного мозга при старении: анализ электроэнцефалограммы.
10. Особенности высшей нервной деятельности в пожилом и старческом возрасте.
11. Личностные особенности пожилого и старческого возраста.
12. Структурные изменения спинного мозга при старении.
13. Возрастные особенности функционального состояния соматических рефлекторных дуг. Сухожильные рефлексы при старении.
14. Возрастные изменения вегетативной нервной системы.
15. Морфология и функция анализаторов при старении. Возрастные особенности зрительного, слухового анализаторов, анализаторов вкуса, обоняния, кожной чувствительности.

**Тема 7. Возрастные изменения системы крови и сердечно-сосудистой системы** (форма проведения: занятие – конференция).


*Вопросы для обсуждения:*

1. Химический состав крови в старческом возрасте.
2. Морфология и свойства форменных элементов.
3. Гемопоз и возрастные изменения кроветворных органов.
4. Изменения системы свертывания крови.
5. Возрастная динамика артериального давления.
6. Ритмическая деятельность сердца при старении. Сердечный выброс и его связь с основным обменом.
7. Морфологические признаки старческого сердца.
8. Возрастные изменения периферического кровообращения и микроциркуляции.

**Тема 8. Возрастные изменения пищеварительной, дыхательной и выделительной систем** (форма проведения: занятие – конференция).

*Вопросы для обсуждения:*

1. Альтерационные процессы в пищеварительной системе при старении.
2. Изменение секреторных процессов, пристеночного пищеварения и всасывания продуктов расщепления при старении.
3. Моторика желудочно-кишечного тракта при старении.
4. Возрастные изменения кишечной микрофлоры.
5. Морфологические изменения органов дыхания с возрастом.
6. Легочные объемы и вентиляция легких при старении.
7. Физиологическая гипоксемия.
8. Реакция органов дыхания на физические нагрузки в зрелом возрасте и в период старения.
9. Возрастные особенности регуляции дыхания.
10. Морфологические признаки старения почек.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

11. Особенности метаболизма стареющей почки.
12. Возрастные особенности нейрогуморальной регуляции функционирования почек.
13. Структурно-функциональные изменения мочевыводящей системы при старении.

### **Тема 9. Гормональная и иммунная системы при старении. Возрастные изменения репродуктивной системы (форма проведения: занятие – конференция).**

*Вопросы для обсуждения:*


1. Старение эндокринной системы. Возрастные особенности гипоталамо-гипофизарной регуляции функций организма.
2. Морфофункциональные изменения щитовидной железы при старении.
3. Возрастные изменения эндокринной части поджелудочной железы.
4. Толерантность к углеводам и реакция тканей на действие инсулина при старении.
5. Морфологические и физиологические особенности коркового и мозгового слоя надпочечников.
6. Стресс, адаптация и старение. Гормезис и старение.
7. Система гормон роста - инсулиноподобный фактор роста-1 (IGF-1): роль в старении и долголетию.
8. Эпифиз, биоритмы организма и старение. Морфологические изменения эпифиза при старении.
9. Возрастные изменения ритма и продукции мелатонина у животных и человека.
10. Световой режим, старение и возрастная патология.
11. Возрастные изменения в репродуктивной системе. Регуляция репродуктивной системы у млекопитающих.
12. Возрастные изменения женской половой системы. Последствия возрастного выключения репродуктивной функции.
13. Старение репродуктивной функции у мужчин.
14. Возрастные изменения иммунитета: возможные причины и механизмы.
15. Ослабление функции тимуса.
16. Количественные и качественные изменения состава В - и Т-лимфоцитов.
17. Изменения структуры и функции иммуноглобулинов при старении.

### **7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ.**


не предусмотрены

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Разделы геронтологии: биология старения, гериатрия, социальная геронтология.
2. История возникновения и развития геронтологии. Возникновение научных основ геронтологии. Работы И. Фишера и И.И. Мечникова.
3. Развитие отечественной школы геронтологии.
4. Развитие экспериментальной и теоретической геронтологии в 20 веке.
5. Современное состояние геронтологических исследований в России и за рубежом.
6. Периодизация процесса старения.
7. Календарный (хронологический) и биологический возраст.
8. Показатели биологического возраста (маркеры старения).
9. Наследственные болезни преждевременного старения (прогерии): синдром Хатчинсона-Гилфорда (прогерия детей) и синдром Вернера (прогерия взрослых).

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

10. Теория соматических мутаций Сцилларда.
11. Теория накопления мутаций Медавара.
12. Генорегуляторная гипотеза В. Фролькиса и ее роль в развитии представлений о старении клеток.
13. Элевационная теория старения В.М. Дильмана.
14. Основные положения клеточной концепции старения А.Вейсмана. Старение клеток *in vitro*.
15. Эксперименты Л.Хейфлика. «Лимит Хейфлика».
16. Теория маргинотомии А.Оловникова. Теломерная теория старения.
17. Свободно-радикальная теория Д. Хармана. Понятие АФК и природа их происхождения.
18. Митохондриальная теория и функция митохондрий при старении. Модифицированный вариант митохондриальной теории старения.
19. Гены, контролирующие старение и продолжительность жизни.
20. Классификация и характеристика основных факторов, вызывающих возрастную дестабилизацию генетического и белоксинтезирующего аппарата клеток.
21. Влияние эндогенных факторов на развитие качественных и количественных возрастных изменений хроматина.
22. Возрастные повреждения ДНК. Метилирование ДНК и старение.
23. Ингибирование процессов репарации ДНК при старении.
24. Роль возрастных нарушений цитоплазматической ДНК в развитие процесса старения.
25. Изменение структуры и функции белков при старении. Модификация хромосомных белков. Формирование и накопление «дефектных» белков с возрастом.
26. Структурно-функциональные возрастные изменения коллагена. Соединительнотканная теории А. Богомольца.
27. Роль явлений запрограммированной клеточной смерти (апоптоза) в старении организма.
28. Старение и продолжительность жизни животных в филогенезе.
29. Факторы, влияющие на среднюю продолжительность жизни (генетический фактор, экологический фактор, питание, двигательная активность и трудовая деятельность, температура, фармакологические средства).
30. Определение понятия витаукта. Роль адаптационно-регуляторной теории возрастного развития В. Фролькиса в формировании представлений витаукта.
31. Экспериментальные подходы к продлению жизни.
32. Медико-антропологические исследования долгожителей.
33. Структурные изменения в головном мозге при старении. Возрастные особенности кровоснабжения головного мозга.
34. Взаимосвязь высших и низших отделов ЦНС при старении.
35. Морфологические и функциональные изменения лимбической системы.
36. Морфологические и функциональные изменения стриопаллидарной системы.
37. Структурные, функциональные, метаболические изменения ствола мозга.
38. Биоэлектрическая активность головного мозга при старении.
39. Особенности высшей нервной деятельности в пожилом и старческом возрасте.
40. Структурные изменения спинного мозга при старении.
41. Возрастные особенности функционального состояния соматических рефлекторных дуг. Сухожильные рефлексы при старении.
42. Возрастные изменения вегетативной нервной системы.
43. Морфология и функция анализаторов при старении.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

44. Химический состав крови в старческом возрасте.
45. Морфология и свойства форменных элементов. Гемопоз и возрастные изменения кроветворных органов.
46. Изменения системы свертывания крови.
47. Ритмическая деятельность сердца при старении. Сердечный выброс и его связь с основным обменом.
48. Морфологические признаки старческого сердца.
49. Возрастные изменения периферического кровообращения и микроциркуляции.
50. Альтерационные процессы в пищеварительной системе при старении.
51. Изменение секреторных процессов, пристеночного пищеварения и всасывания продуктов расщепления при старении.
52. Моторика желудочно-кишечного тракта при старении.
53. Морфологические изменения органов дыхания с возрастом. Легочные объемы и вентиляция легких при старении.
54. Возрастные особенности регуляции дыхания.
55. Морфологические признаки старения почек.
56. Особенности метаболизма стареющей почки.
57. Возрастные особенности нейрогуморальной регуляции функционирования почек.
58. Структурно-функциональные изменения мочевыводящей системы при старении.
59. Старение эндокринной системы. Возрастные особенности гипоталамо-гипофизарной регуляции функций организма.
60. Морфофункциональные изменения щитовидной железы при старении.
61. Возрастные изменения эндокринной части поджелудочной железы.
62. Морфологические и физиологические особенности коркового и мозгового слоя надпочечников.
63. Стресс, адаптация и старение. Гормезис и старение.
64. Эпифиз, биоритмы организма и старение. Морфологические изменения эпифиза при старении.
65. Возрастные изменения ритма и продукции мелатонина у животных и человека.
66. Световой режим, старение и возрастная патология.
67. Возрастные изменения в репродуктивной системе. Регуляция функции репродуктивной системы у млекопитающих.
68. Возрастные изменения женской и мужской половых систем. Последствия возрастного выключения репродуктивной функции.
69. Возрастные изменения иммунитета: возможные причины и механизмы.
70. Изменения структуры и функции иммуноглобулинов при старении.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Введение. Возникновение и развитие науки о старении.	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	10	вопрос к зачету, собеседование





Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


Биологический возраст.	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	10	вопрос к зачету, собеседование
Теории старения.	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	10	вопрос к зачету, собеседование
Молекулярно-генетические механизмы старения.	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	10	вопрос к зачету, собеседование
Продолжительность жизни.	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	10	вопрос к зачету, собеседование
Возрастные изменения нервной системы	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	10	вопрос к зачету, собеседование
Возрастные изменения системы крови и сердечно-сосудистой системы.	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	10	вопрос к зачету, собеседование
Возрастные изменения пищеварительной, дыхательной и выделительной систем.	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	10	вопрос к зачету, собеседование
Гормональная и иммунная системы при старении. Возрастные изменения репродуктивной системы.	проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	10	вопрос к зачету, собеседование
Итого		90	



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**  
к рабочей программе «Основы биологии старения»  
Направление подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры)

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. а) Список рекомендуемой литературы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 1	Слесарев С.М.		15.05.2023
2	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 2	Слесарев С.М.		15.05.2023

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## Приложение 1

### 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### а) Список рекомендуемой литературы:

##### основная:

1. Архангельская Г.С. Избранные лекции по геронтологии и гериатрии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.С. Архангельская, Р.Ф. Бакчиева, П.В. Борискин. — Электрон. текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2013. — 412 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18403.html>
2. Хисматуллина, З. Н. Основы геронтологии: учебное пособие / З. Н. Хисматуллина. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 192 с. — ISBN 978-5-7882-2253-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100678.html>

##### дополнительная:

1. Ярыгин, В. Н. Руководство по геронтологии и гериатрии. В 4 томах. Том 1. Основы геронтологии. Общая гериатрия / Под ред. В. Н. Ярыгина, А. С. Мелентьева - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 720 с. - ISBN 978-5-9704-1687-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416877.html>
2. Успехи геронтологии: Эскулап, Санкт-Петербург. Доступный архив: 2008-2016 — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37790.html>

##### учебно-методическая:


1. Основы биологии старения : методические рекомендации для лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов 2 курса экологического факультета направления подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры) / С. М. Слесарев, Е. П. Дрожжина, Н. А. Михеева, Н. А. Курносова. - Ульяновск : УлГУ, 2021. - 30 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/11005>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.
2. Основы биологии старения : методические рекомендации для преподавателей по дисциплине «Основы биологии старения» 2 курс экологического факультета направления подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры) / С. М. Слесарев, Е. П. Дрожжина, Н. А. Михеева, Н. А. Курносова. - Ульяновск : УлГУ, 2021. - 27 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/11004>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Согласовано:


\_\_\_\_\_  
 Главный библиотекарь НБ УлГУ / Стадольникова Д. Р. / *Стаж* / 2023 г.  
Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

#### б) программное обеспечение

1. ОС Microsoft Windows

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

2. MicrosoftOffice 2016
3. «МойОфис Стандартный»

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## Приложение 2

### в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

#### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

#### 3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

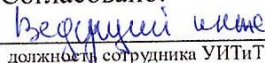
3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.


Согласовано:

  
должность сотрудника УИТиТ

  
Ф.И.О.

Подпись

Дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Аудитории для проведения занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- ноутбук
- мультимедийный проектор.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## Приложение 2

### в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

#### 1. Электронно-библиотечные системы:

- 1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].
- 3. Базы данных периодических изданий:**
- 3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный
- 3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
- 4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.
- 5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.
- 6. Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.


Согласовано:

Владимир Александрович  
должность сотрудника УИТиТ

Щуренко ЮВ  
Ф.И.О.

Иванов  
Подпись

2023  
Дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 12. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации;
- в случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик

  
\_\_\_\_\_

подпись

  
\_\_\_\_\_

должность

  
\_\_\_\_\_

ФИО