

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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. Д. А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Молекулярная биология старения

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий центром (учебным, учебно-методическим, учебно-образовательным и т.д.) Майкова Е.В. (Центр медицины и фармации, Высшая школа медицины), EVMajkova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Невзорова Т.А. (кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии, Центр биологии и педагогического образования), Tatyana.Nevzorova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

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

Должен уметь:

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

Должен владеть:

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

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Биохимия и молекулярная биология)" 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) на 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 | Разделы 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 |

| N | Разделы дисциплины / модуля | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Самостоятельная работа |
|----|--|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 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 (модуля)

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 №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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 непонятного 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)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

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 "Биохимия и молекулярная биология".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.4 Молекулярная биология старения

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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>

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>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.4 Молекулярная биология старения

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.