МИНОБРНАУКИ РОССИИ

АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Апоптоз и его возрастная динамика**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Составитель(-и) | **Теплый Д.Л., д.б.н., профессор, зав. кафедрой** **Рябыкина Н.В., к.б.н., доцент** |
| Направление подготовки | **06.06.01 Биологические науки** |
| Направленность (профиль) ОПОП  | **Физиология** |
| Квалификация  | **«Исследователь. Преподаватель-исследователь»** |
| Форма обучения | **очная** |
| Год приема  | **2020** |

Астрахань – 2020

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1. **Целями освоения дисциплины (модуля)** «Апоптоз и его возрастная динамика» являются: Ознакомление аспирантов с феноменом апоптоза (генетически программированной клеточной гибелью) как физиологически естественным процессом, отличным от некроза, с важной ролью апоптоза в развитии заболеваний и старения организма, а также с поиском путей эффективной регуляции программированной клеточной гибели..

1.2**. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

* Ознакомление с известными формами гибели клеток, обусловленными генетически, проявляющимися в онтогенезе и при развитии патологии.
* Изучение физиологической роли апоптоза и его влияния на системы регуляции функций.
* Ознакомление с молекулярно-биологическими механизмами проявления апоптоза на этапах онтогенеза и при действии повреждающих факторов.
* Изучение морфологических, биохимических и иммуногистохимических маркеров апоптоза.
* Формирование исследовательских и педагогических навыков ознакомления аспирантов с теоретическими и методическими основами изучения процессов апоптоза.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП**

**2.1 Учебная дисциплина (модуль) «Апоптоз и его возрастная динамика»** относится к вариативной части (обязательные дисциплины)

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями)*:***

* Методы физиологических исследований;
* Эволюционная, экологическая и медицинская физиология;
* Механизмы регуляции функциональных система.

**Знания:** онтогенетических особенностей элиминации клеток органов и тканей, механизмов генетической регуляции развития органов и тканей на этапах онтогенеза.

**Умения:** определить известные стадии нарушения клеточных структур, предшествующих некрозу; определить характерные признаки отличия программированной гибели клеток и некроза клеток и тканей.

**Навыки:**применения в научных исследованиях методов цитологии, биохимии, генетики, молекулярной биологии.

**2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

* Научно-исследовательская деятельность.

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

профессиональных (ПК): ПК-1, ПК-2.

**Таблица 1.**

**Декомпозиция результатов обучения**

|  |  |
| --- | --- |
| Код компетенции | Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля) |
| Знать | Уметь | Владеть |
| **ПК-1:** способностью глубоко понимать и творчески использовать в научно-исследовательской деятельности знания фундаментальной физиологии и ее прикладных разделов | основные принципы поиска, обработки, анализа и оценки профессиональной информации | - анализировать полученную информацию;- генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | - навыками реферирования научной литературы;- навыками к критическому анализу и оценке современных научных достижений |
| **ПК-2:** уметь планировать и реализовывать научные исследования с целью изучения функционирования организма животных и человека, используя поведение, физиологические, биохимические, генетические, молекулярно- биологические подходы для анализа функций организма | основы фундаментальной физиологии и ее прикладных разделы, для реализации научно-исследовательской деятельности | планировать и реализовывать научные исследования с целью изучения функционирования организма животных и человека | навыками основных физиологических, биохимических, генетических, молекулярно-биологических подходов для анализа функций организма |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (**1 зачетных единиц**) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся составляет:

**Таблица 2.**

**Структура и содержание дисциплины (модуля)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование радела, темы | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа(в часах) | Самостоят. работа | Формы текущего контроля успеваемости *(по темам)*Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)* |
| Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Общая характеристика апоптоза | 5 |  | 2 | 2 |  | 8 | Устный опрос, реферат |
| 2 | Активаторы и ингибиторы апоптоза | 5 |  | 2 | 2 |  | 6 | Контрольная работа, рефераты |
| 3 | Ключевые механизмы, связанные с экспрессией генов апоптоза и активацией протеаз. | 5 |  | 1 | 1 |  | 12 | Рефераты, контрольная работа |
| **ИТОГО** |  |  | **5** | **5** |  | **26** | **ЗАЧЕТ**  |

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы;

СР – самостоятельная работа по отдельным темам

**Таблица 3.**

**Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля)**

**и формируемых в них компетенций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Темы,разделыдисциплины* | *Кол-вочасов* | *Компетенции (указываются компетенции перечисленные в п.3)* | *общее количество компетенций* |
| ПК-1 | ПК-2 |  |
| **Раздел 1.** Общая характеристика апоптоза | ***12*** |  |  |  |
| Тема 1. Стадии апоптоза. Физиологические активаторы апоптоза. | *6* | *\** | *\** | *2* |
| Тема 2. Апоптоз, индуцированный стрессорными факторами. Генетически индуцированный апоптоз. | *6* | *\** | *\** | *2* |
| **Раздел 2.** Активаторы и ингибиторы апоптоза | ***10*** |  |  |  |
| Тема 3. Роль гормонов в индукции апоптоза. Гормональные факторы индукции и реализации апоптоза. | *5* | *\** | *\** | *2* |
| Тема 4. Факторы, ингибирующие апоптоз. Роль семейства Bcl-2, Fas-системы, фактора некроза опухоли, белок c-FLIP. | *5* | *\** | *\** | *2* |
| **Раздел 3.** Ключевые механизмы, связанные с экспрессией генов апоптоза и активацией протеаз. | ***14*** |  |  |  |
| Тема 5. Роль каспаз и их современная классификация. | *7* | *\** | *\** | *2* |
| Тема 6. Структура и адаптеры каспаз. Субстраты и ингибиторы каспаз. | *7* | *\** | *\** | *2* |
| Итого |  | *12* | *12* | *24* |

**Краткое содержание** **дисциплины (модуля)**

**Содержание разделов дисциплины «Апоптоз и его возрастная динамика»**

1. **Общая характеристика апоптоза.** Стадии апоптоза. Физиологические активаторы апоптоза. Апоптоз, индуцированный стрессорными факторами. Генетически индуцированный апоптоз.
2. **Активаторы и ингибиторы апоптоза.** Роль гормонов в индукции апоптоза. Гормональные факторы индукции и реализации апоптоза. Факторы, ингибирующие апоптоз. Роль семейства Bcl-2, Fas-системы, фактора некроза опухоли, белок c-FLIP.
3. **Ключевые механизмы связанные с экспрессией генов апоптоза и активацией протеаз.** Роль каспаз и их современная классификация. Структура и адаптеры каспаз. Субстраты и ингибиторы каспаз.

**5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

5.1. **Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения**

На самостоятельную работу аспиранта по дисциплине «Апоптоз и его возрастная динамика» отводится 26 часов. Основной вид реализации самостоятельной работы:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);

- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников на русском и иностранных языках, баз данных;

- написание рефератов и докладов для семинарских и практических занятий;

- подготовка к зачету.

5.2. **Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

**Таблица 4.**

**Содержание самостоятельной работы обучающихся**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер радела (темы) | Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение | Кол-во часов | Формы работы  |
| **Раздел 1.** Общая характеристика апоптоза | * Стадии апоптоза. Физиологические активаторы апоптоза. Апоптоз, индуцированный стрессорными факторами. Генетически индуцированный апоптоз.
 | 8 | Устный опрос, реферат |
| **Раздел 2.** Активаторы и ингибиторы апоптоза | * Роль семейства Bcl-2, Fas-системы, фактора некроза опухоли, белок c-FLIP.
 | 6 | Контрольная работа, рефераты |
| **Раздел 3.** Ключевые механизмы, связанные с экспрессией генов апоптоза и активацией протеаз. | * Структура и адаптеры каспаз.
* Субстраты и ингибиторы каспаз.
 | 12 | Рефераты, контрольная работа |

5.3. **Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно.**

**Требования к подготовке, содержанию, и оформлению письменных работ**

**Реферат**

Титульный лист.

Содержание.

**Введение.**Во введении кратко излагаются: актуальность темы, оценка степени разработанности темы. Необходимо сформулировать цель и конкретные задачи работы.

**Основная часть** (должна содержать не менее двух-трех параграфов, которые, в свою очередь, могут быть разделены на пункты и подпункты, каждый параграф, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего, в основной части могут быть представлены таблицы, графики, схемы, диаграммы).Основная часть реферата должна представлять собой изложение проблемы, заявленной в названии, анализ и обобщение литературы, которую аспиранту удалось предварительно изучить, по возможности, изложение точек зрения на проблему разных исследователей и позиции самого аспиранта.

**Заключение.** В заключении аспирант обобщает изложенное. Заключение должно содержать в сжатом виде, тезисно, без аргументации, концепцию работы, выводы и обобщения, результаты исследования, по возможности, практические рекомендации, перспективы дальнейшего изучения проблемы.

**Список использованных источников**. Библиографический список должен включать фундаментальные работы по теме и последние публикации (если таковые имеются). **Приложение.** Если есть важные схемы, графики, иллюстрации и т.д., то их целесообразно включать в приложение после библиографического списка, но возможно их включение в основной текст реферата. Реферат является самостоятельной работой одного учащегося. Работы в соавторстве нескольких аспирантов к рассмотрению не принимаются. Работы, заимствованные из системы Internet, не оцениваются.

**Порядок защиты реферата**

Рефераты могут быть представлены и защищены на семинарах, научно-практических конференциях, а также использоваться как зачетные работы по пройденным темам.

1. На защиту должен быть представлен сам реферат и текст его защиты в печатном виде (без наличия текста реферата защита невозможна).

2. Автор реферата зачитывает основные положения своей работы, которые должны отражать актуальность выбранной темы, ссылки на первоисточники, основные выводы и перспективы исследования. Время выступления семь-восемь минут.

3. Автор реферата отвечает на вопросы преподавателя и коллег.

**Критерии оценки реферата**

Реферат проверяется преподавателем, защищается аспирантом и оценивается по следующим критериям.

1. Актуальность темы исследования.

2. Соответствие содержания теме.

3. Глубина проработки материала.

4. Правильность и полнота использования источников.

5. Соответствие оформления реферата требованиям и стандартам.

6. Последовательность и содержательность выступления, качество ответов на вопросы аудитории.

**6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1**. Образовательные технологии**

Освоение дисциплины «Апоптоз и его возрастная динамика» реализуется на основе технологии модульного обучения с использованием стратегических образовательных технологий: лекций и практических занятий. В процессе обучения используются разные виды лекций. Практические занятия призваны углубить, расширить и детализировать полученные знания, содействовать выработке навыков профессиональной деятельности

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название образовательной технологии | Темы, разделы дисциплины | Краткое описание применяемой технологии |
| *Лекционные курс* |
| **Лекция-визуализация**  | Общая характеристика апоптоза | Представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО, также с помощью слайдов, таблиц, схем. |
| **Информационная лекция- презинтация** | Активаторы и ингибиторы апоптоза | Ориентирована на изложение и объяснение аспирантам учебно-научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию в виде презентации. |
| **Лекция с разбором конкретной ситуации.**  | Ключевые механизмы, связанные с экспрессией генов апоптоза и активацией протеаз. | В ходе лекции конкретная ситуация излагаетсяустно или в виде краткого диафильма, видеозаписи и т. п. Аспиранты совместно анализируют и обсуждают представленный материал. |
| *Семинарские/практические занятия* |
| **Устный опрос** | Общая характеристика апоптоза | Средство контроля знаний, организованное как опрос преподавателем аспирантов. |
| **Контрольная работа, рефераты** | Активаторы и ингибиторы апоптоза | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделуПродукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. |
| **Рефераты, контрольная работа** | Ключевые механизмы, связанные с экспрессией генов апоптоза и активацией протеаз. | Продукт самостоятельной работы аспирната, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу |

6.2. **Информационные технологии**

 Самостоятельная работа аспирантов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций. К учебно-методическим материалам Астраханского государственного университета аспиранты имеют доступ через официальный сайт университета - <http://asu.edu.ru/>, раздел Образование, образовательный интернет портал АГУ - http://learn.asu.edu.ru/login/index.php.

Использование электронных учебников и различных сайтов:

 Использование электронной почты преподавателя позволяет обмениваться с аспирантами необходимой для занятий информацией, рассылать задания, получать выполненные задания, эссе, проводить проверку курсовых работ, рефератов.

Проведение лекций и семинаров с использованием презентаций также является важным и необходимым условием для усвоения материала и формирования компетенций.

*При реализации различных видов учебной работы используется виртуальная обучающая среда (или системы управления обучением LМS Moodle) или иные информационные системы, сервисы и мессенджеры.*

**6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

***Лицензионное программное обеспечение***:

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование программного обеспечения | Назначение |
| Adobe Reader | Программа для просмотра электронных документов |
| Платформа дистанционного обучения LМS Moodle | Виртуальная обучающая среда |
| Mozilla FireFox | Браузер |
| Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013 | Пакет офисных программ |
| 7-zip | Архиватор |
| Microsoft Windows 7 Professional | Операционная система |
| Kaspersky Endpoint Security | Средство антивирусной защиты |
| Google Chrome | Браузер |
| Far Manager | Файловый менеджер |
| Notepad++ | Текстовый редактор |
| OpenOffice | Пакет офисных программ |
| Opera | Браузер |
| Paint .NET | Растровый графический редактор |
| VLC Player | Медиапроигрыватель |
| VMware (Player) | Программный продукт виртуализации операционных систем |
| WinDjView | Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu |

**7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Апоптоз и его возрастная динамика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций*,* указанных в разделе 3 настоящей программы*.* Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 5**

**Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля),**

**результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства  |
| 1 | Общая характеристика апоптоза | ПК-1, ПК-2 | Устный опрос |
| 2 | Активаторы и ингибиторы апоптоза | ПК-1, ПК-2 | Контрольная работа, рефераты |
| 3 | Ключевые механизмы связанные с экспрессией генов апоптоза и активацией протеаз. | ПК-1, ПК-2 | Рефераты, контрольная работа |

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

**Таблица 6**

**Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

|  |  |
| --- | --- |
| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
| «Зачтено» | Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные аспирантом. |
| «Не зачтено | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросам. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа аспиранта.Или ответ на вопрос полностью отсутствует, или отказ от ответа |

**7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

***Раздел 1. Общая характеристика апоптоза***

1. **Вопросы для обсуждения**
2. Новое в классификации программируемой клеточной гибели.
3. Современные методы верификации апоптотических , аутофагических и некротических клеток.
4. Биохимиечкие маркеры верификации апоптоза, аутофагии и программированного некроза
5. Роль апоптоза при развитии атеросклероза.
6. Нарушения апоптоза причина возникновения патологии, или апоптоз не может справиться с проблемной клеткой?
7. Взаимоотношение апоптоз, аутоиммунитета и онкогенез
8. Апоптоз и контроль клеточного цикла в эмриогенезе и онтогенезе организма.
9. Молекулярно-генетические механизмы, участвующие в запуске ПКГ.
10. Что представляет собой апоптоз и каково его биологическое значение?
11. Апоптоз – генетическое обоснование целесообразности?

***Раздел 2. Активаторы и ингибиторы апоптоза***

1. **Реферат**
2. Апоптоз, роль митохондрий и цитохрома С.
3. Рецепторы смерти. Соответствующие лиганды. Белки-адапторы.
4. Семейство малых G-белков, Ras-белки
5. Предполагаемый механизм выбора между апоптозом и некрозом
6. Роль белков семейства Bcl-2 в регуляции апоптоза.
7. Программированная клеточная гибель: теория апоптоза.
8. Причины апоптоза.
9. Роль протеолиза в развитии апоптоза.
10. Строение Fas-рецептора. Система Fas/Fas-L.
11. Фрагментация ДНК. Механизм индукции апоптоза при повреждении ДНК.
12. **Контрольная работа**
13. Физиологические и патологические процессы в которых принимает участие апоптоз
14. Причины интенсивного изучения апоптоза
15. Стадии апоптоза
16. Влияние апоптоза на патологические процессы
17. Болезни, основой которых является усиление или торможение апоптоза

***Раздел 3. Ключевые механизмы, связанные с экспрессией генов апоптоза и активацией протеаз.***

1. **Реферат**
2. Некроз гипоксический и свободно-радикальный.
3. Механизм гипоксического некроза.Механизм свободно-радикального некроза.
4. Апоптоз – генетически детерминированный путь клеточной смерти.
5. Понятие о программированной гибели клетки (исторические аспекты).
6. Роль апоптоза в регуляции физиологических функций организма.
7. Молекулярные механизмы регуляции апоптоза.
8. Методы идентификации апоптоза.
9. Роль апоптоза в развитии и гомеостазе иммунной системы
10. **Контрольная работа**

1.Апоптоз и старение: общие сведения

2.Апоптоз: возрастные изменения в неделящихся клетках

3.Апоптоз: возрастные изменения в слабо пролиферирующих тканях

4.Апоптоз: возрастные изменения в быстроделящихся клетках

5.Апоптоз: роль возрастных изменений регуляции в патологиях

6.Апоптоз: роль возрастных в патологиях: обобщенная схема

1. **Вопросы для подготовки к зачету**
2. 1. Клеточный рост и апоптоз
3. 2. Апоптоз – генетически детерминированный путь клеточной смерти: основные гены -инициаторызапуска и регуляции апоптоза
4. 3. Понятие о программированной гибели клетки (исторические аспекты).
5. 4. Роль апоптоза в регуляции физиологических функций организма.
6. 5. Молекулярные механизмы регуляции апоптоза: каспазы.
7. 6. Методы идентификации апоптоза.
8. 7. Роль апоптоза в развитии и гомеостазе иммунной системы
9. 8. Патологии, обусловленные угнетением апоптоза (аутоиммунные процессы, злокачественные новообразования).
10. 9. Определение, морфологические проявления апоптоза
11. 10. Молекулярные механизмы регуляции апоптоза: апоптотические эндонуклеазы и ДНК-связывающие белки.
12. 11. «Рецепторный путь апоптоза: «рецепторы смерти
13. 12. TNF –с рецепторов смерти
14. 13. Определение и характеристика энергозависимости апоптоза
15. 14. Морфологические проявления апоптоза.
16. 15. Фагоцитоз апоптотических клеток или телец осуществляется окружающими здоровыми клетками, или паренхиматозными, или макрофагами.
17. 16. Регуляция апоптоза.
18. 17. Понятие об апоптозе клетки (исторические аспекты).
19. 18. Митохондриальный путь апоптоза
20. 19. Апоптоз клетки через рецепторы смерти
21. 20. Апоптотические нуклеазы.
22. 21. Патологии, обусловленные угнетением апоптоза (аутоиммунные процессы, злокачественные новообразования).
23. 22. Клинико–диагностические аспекты оценки программированной клеточной гибели.
24. 23. Роль регуляторов апоптоза и репарации ДНК в опухолевой трансформации клетки.
25. 24. ДНК-связывающие апоптотические белки
26. 25. Bcl-2-семейство. Происхождение названия гена
27. 26. Свойство и биологическая роль апоптотических белков: р53, рRb
28. 27. Факторы апоптоза и изменения в клетке при апоптозе.
29. 28. Каспазы-биологическая роль
30. 29. Каспазный путь апоптоза
31. 30. Биохимические проявления апоптоза: ДНК фрагментация
32. 31. Субстраты расщепления
33. 32. Какова роль биохимии, цитологии и генетики в изучении физиологического процесса-апоптоз? Перечислите основные теоретические и практические задачи современной темы- апоптоз.
34. 33. Перечислите основные методы, используемые при изучении апоптоза. Какие параметры структуры биополимеров и органелл клетки изучаются данными методами?
35. 34. Как используется при изучении апоптоза культура клеток?
36. 35. Каким образом и с какой целью получают моноклональные антитела?
37. 36. Назовите основные ферменты, используемые при изучении апоптоза, как процесса и укажите реакции, которые они катализируют.
38. 37. Апоптоз, роль митохондрий и цитохрома С.
39. 38.Рецепторы смерти. Соответствующие лиганды. Белки-адапторы.
40. 39. Роль белков семейства Bcl-2 в регуляции апоптоза.
41. 40. Программированная клеточная гибель: теория апоптоза.
42. 41. Причины апоптоза.
43. 42. Роль протеолиза в развитии апоптоза.
44. 43. Строение Fas-рецептора.Система Fas/Fas-L.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Курс «Апоптоз и его возрастная динамика» состоит из материала теоретического и прикладного характера, который излагается на лекциях, практически осуществляется при проведении практических работ и семинарских занятий, а также частично выносится на самостоятельное изучение дома и в научно-информационных центрах. Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на практических и семинарских занятиях. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных разделов дисциплины в форме контрольных работ. Дисциплина заканчивается зачетом.

Для семестрового рейтинга необходимо иметь положительные оценки по промежуточным аттестациям, активно посещать и работать на практических занятиях. Процентный вклад в итоговый результат этих трех составляющих:

– посещаемость – 20 %;

– успеваемость по итогам промежуточных аттестаций – 40 %;

– практические работы – 40 %.

В течение всего обучения аспиранты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса, могут выполнять рефераты, доклады, сообщения.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

**8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**а) Основная литература:**

1. Е.Д. Бажанова, Теплый Д.Л. Медико-биологические основы современной геронтологии: Учебное пособие. — Астрахань, 2020. — 60 c.
2. Биология индивидуального развития (генетический аспект): Учебник. - М.: Изд-во МГУ, 2002. - 264 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/doc/ISBN5211044800-SCN0011.html (ЭБС «Консультант студента»).
3. Клетки по Льюину [Электронный ресурс] / Л. Кассимерис [и др.] - М. : Лаборатория знаний, 2018. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001015871.html ЭБС «Консультант студента»).

**б) Дополнительная литература:**

1. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии [Электронный ресурс]: учебник / Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Мешкова Р.Я. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429105.html> (ЭБС «Консультант студента»).
2. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. С.Е. Северина. – 3-е изд., стереотипное. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439715.html> (ЭБС «Консультант студента»).

**в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)**

**Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

[www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru/). *Регистрация с компьютеров АГУ*

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Практические занятия по дисциплине «Апоптоз и его возрастная динамика» проводятся в специализированной аудитории, предназначенной для работы с биологическими объектами, содержащей необходимое лабораторное оборудование и наглядный материал. Лаборатория оснащенна термостатами, центрифугами, химической посудой, химическими реактивами и др., ПЦР-лаборатория, в которой имеется следующее оборудование: анализатор нуклеиновых кислот, мини центрифуга, амплификатор, термостат, вортекс, гель-документирующая система, трансиллюминатор, электрофорез, дозаторы, автоматические пипетки и др. Для проведения лекций и ряда практических занятий используется интерактивная форма проведения занятий с применением компьютера и мультимедийного проектора в специализированной аудитории.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление аспиранта (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).