


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководители ОПОП

С.К. Касимова
«20» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой фундаментальной
биологии



Н.А. Ломтева
«20» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МОЛЕКУЛЯРНЫЕ АСПЕКТЫ АПОПТОЗА»**

Составитель(-и)	Вершинина Н.В., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной биологии 06.03.01 Биология
Направление подготовки / специальность	
Направленность (профиль) ОПОП	МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год приема	2022
Курс	5
Семестр	9

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Молекулярные аспекты апоптоза» является ознакомление студентов с феноменом апоптоза (генетически запрограммированной клеточной гибелью) как физиологически естественным процессом, механизмами апоптоза, с важной ролью апоптоза в развитии заболеваний и старения организма, а также с поиском путей эффективной регуляции запрограммированной клеточной гибели.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомиться с известными формами гибели клеток, обусловленными генетически, проявляющимися в онтогенезе и при развитии патологии;
- изучить физиологическую роль апоптоза и его влияния на системы регуляции функций;
- ознакомиться с молекулярно-биологическими механизмами проявления апоптоза;
- изучить морфологические, биохимические и иммуногистохимические маркеры апоптоза;
- сформировать исследовательские и педагогические навыки ознакомления студентов с теоретическими и методическими основами изучения процессов апоптоза.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Молекулярные аспекты апоптоза» относится к элективным дисциплинам, изучается на 5м курсе в 9м семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Гистология», «Цитология», «Молекулярная биология», «Генетика».

Знать

1. Молекулярный состав, свойства и функции клеточных мембран, участие мембран в межклеточных взаимодействиях
2. Организацию генетического материала и механизмы матричных синтезов у эукариот.
3. Механизмы передачи внешних сигналов в клетку, внутриклеточные медиаторы.
4. Контроль клеточного цикла. Пути, ведущие к апоптозу.
5. Современные методы изучения молекулярной организации и функций клеточных структур

Уметь

1. Объяснить механизмы и значение адгезивных взаимодействий между клетками, клетками и межклеточными веществами.
2. Анализировать молекулярные механизмы обмена веществ и энергии в клетках
3. Охарактеризовать значение матричных синтезов в процессах передачи и реализации наследственной информации
4. Ориентироваться в схемах передачи внешних сигналов в клетку и внутриклеточных сигнальных путей
5. Объяснить механизмы контроля сверочных точек и остановки клеточного цикла

Владеть

1. Навыками критического и аналитического мышления
2. Навыками написания докладов и рефератов.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Производственная практика, Защита ВКР.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

профессиональных (ПК): ПК-1 Способен использовать в профессиональной деятельности современные основы фармации и разрабатывать стратегии в области исследований лекарственных средств.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-1 Способен использовать в профессиональной деятельности современные основы фармации и разрабатывать стратегии в области исследований лекарственных средств.	ПК-1.1. Знает основные термины и понятия фармации, молекулярно-клеточные основы действия лекарственных средств на организм; распределение, превращения и выведение лекарственных средств из организма, механизмы воздействия на организм, их физиологические и биохимические основы.	ПК-1.2. Умеет проводить исследования лекарственных средств; делать выбор препаратов в соответствии с задачами исследований; рассчитывать дозы, объемы введения, оценивать эффективность действия препаратов навыками правильного выбора и применения фармакологических препаратов.	ПК-1.3. Владеет (имеет практический опыт) навыками разработки стратегии в области исследований лекарственных средств, ее эффективности в соответствии с поставленными задачами.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (108 часов), в том числе 26 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 13 часов – лекции, 13 часов – практические, семинарские занятия и 82 часа – на самостоятельную работу обучающихся).

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Раздел 1. История открытия апоптоза. Типы клеточной гибели. Определение апоптоза, морфологическая и биохимическая характеристика апоптоза.	9	2	2			20	

2	Раздел 2. Индукторы и ингибиторы апоптоза. Фазы и пути апоптоза	9	4	4			22	
3	Раздел 3. Биологическая роль апоптоза. Апоптоз в норме и при патологии.	9	4	4			20	
4	Раздел 4. Роль апоптоза в иммунных процессах	9	3	3			20	
ИТОГО			13	13			82	ЭКЗАМЕН

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практические занятия, семинары; ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-1		
Раздел 1. История открытия апоптоза. Типы клеточной гибели. Определение апоптоза, морфологическая и биохимическая характеристика апоптоза.	24	+		1
Раздел 2. Индукторы и ингибиторы апоптоза. Фазы и пути апоптоза	30	+		1
Раздел 3. Биологическая роль апоптоза. Апоптоз в норме и при патологии.	28	+		1
Раздел 4. Роль апоптоза в иммунных процессах	26	+		1
Итого	108			1

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1: История открытия апоптоза. Типы клеточной гибели. Определение апоптоза, морфологическая и биохимическая характеристика апоптоза.

История открытия апоптоза. Типы клеточной гибели. Характеристика некроза. Морфологическая и биохимическая характеристика апоптоза. Сравнительная характеристика апоптоза и некроза. Маркеры и методы определения апоптоза

Раздел 2: Индукторы и ингибиторы апоптоза. Фазы и пути апоптоза

Физиологические активаторы апоптоза. Ингибиторы апоптоза. Характеристика белков семейства Bcl-2. Fas-система. p53-зависимые гены участвующие в апоптозе. Гены bax и bcl2. Фазы апоптоза (сигнальная, эффекторная, деградиционная). Пути апоптоза (внешнерецепторный путь, митохондриальный путь). Особенность генной сети апоптоза.

Рецепторный и митохондриальный путь активации апоптоза. Интеграция путей активации апоптоза.

Раздел 3: Биологическая роль апоптоза. Апоптоз в норме и при патологии.

Роль апоптоза при формировании клеток иммунной системы. Значение апоптоза в развитии заболеваний. Влияние антиоксидантов на интенсивность апоптоза.

Роль апоптоза в патологических состояниях. Использование двух терминов. Физиологические и патологические процессы, в которых принимает участие апоптоз. Причины интенсивного изучения апоптоза. Стадии апоптоза. Апоптоза с точки зрения влияния его на различные патологические процессы. Болезни, основой которых является усиление или торможение апоптоза. Апоптоз и старение. Гипотеза акад. Скулачева В.П. Феноптоз. Взаимоотношения клеточного старения и апоптоза. Критика теории акад. Скулачева

Раздел 4. Роль апоптоза в иммунных процессах

Регуляция деятельности иммунной системы: позитивная и негативная селекция. Апоптоз и важнейшие процессы иммунитета. Разнообразие видов апоптоза в клетках иммунной системы. Центральным механизмом развития иммунного ответа. Аутоиммунные заболевания. Аллергические заболевания.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Основные формы занятий по данной дисциплине являются лекционные и практические (семинарские) занятия.

Лекция представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Слушание лекции предполагает активную мыслительную деятельность студентов, главная задача которых - понять сущность рассматриваемой темы, уловить логику рассуждений лектора; размышляя вместе с ним, оценить его аргументацию, составить собственное мнение об изучаемых проблемах и соотнести услышанное с тем, что уже изучено. При этом студент должен конспектировать (делать записи) изложенный в лекции материал. Ведение конспектов является творческим процессом и требует определенных умений и навыков. Целесообразно следовать некоторым практическим советам: формулировать мысли кратко и своими словами, записывая только самое существенное; учиться на слух отделять главное от второстепенного; оставлять в тетради поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений; постараться выработать свою собственную систему сокращений часто встречающихся слов (это дает возможность меньше писать, больше слушать и думать). Сразу после лекции полезно просмотреть записи и по свежим следам восстановить пропущенное и дописать в конспект. Важно уяснить, что лекция — это не весь материал по изучаемой теме, который дается студентам для его «зубрежки». Прежде всего, это - «путеводитель» студентам в их дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе.

Практическое (семинарское) занятие - это форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Его отличительной особенностью является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность студентам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Студенты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочитать конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать. Практическое

(семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студентов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшей составной частью учебного процесса. Самостоятельная работа представляет собой осознанную познавательную деятельность обучающихся, направленную на решение задач, определенных преподавателем.

В ходе самостоятельной работы обучающийся решает следующие задачи:

- самостоятельно применяет в процессе самообразования учебно-методический комплекс, созданный профессорско-преподавательским составом института в помощь;
- изучает учебную литературу, углубляет и расширяет знания, полученные на лекциях;
- осуществляет поиск ответов на обозначенные преподавателем вопросы и задачи;
- самостоятельно изучает отдельные темы и разделы учебных дисциплин;
- самостоятельно планирует процесс освоения материала в сроки, предусмотренные графиком учебно-экзаменационных сессий на очередной учебный год;
- совершенствует умение анализировать и обобщать полученную информацию;

Самостоятельная работа включает все ее виды, выполняемые в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС) и рабочим учебным планом:

- подготовку к текущим занятиям;
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельное изучение; кроме того:
- выполнение индивидуальных домашних заданий, рефератов, выполнение других индивидуально полученных заданий или предложенных по личной инициативе обучающегося.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<p>Раздел 1. История открытия апоптоза. Типы клеточной гибели. Определение апоптоза, морфологическая и биохимическая характеристика апоптоза.</p> <p>1. Какие морфологические изменения происходят в клетке во время апоптоза?</p> <p>2. Какие биохимические процессы лежат в основе апоптоза?</p> <p>3. Какую роль играют каспазы в процессе апоптоза?</p> <p>4. Как апоптоз влияет на окружающие клетки и ткань в организме?</p> <p>5. Как различить апоптоз и некроз методами микроскопии?</p> <p>Каким образом апоптоз регулируется в клетке?</p>	20	Реферирование
<p>Раздел 2. Индукторы и ингибиторы апоптоза. Фазы и пути апоптоза</p> <p>1. Молекулярные механизмы действия индукторов апоптоза: рассмотрение различных молекул, которые могут инициировать апоптоз, и механизм их действия на клеточном уровне.</p> <p>2. Роль цитокинов в индукции апоптоза: исследование воздействия цитокинов на апоптоз и их значение в иммунном ответе.</p>	22	Реферирование

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<p>3. Хемотерапевтические агенты как индукторы апоптоза: как различные лекарства вызывают апоптоз в раковых клетках.</p> <p>4. Физические факторы как индукторы апоптоза: влияние радиации и ультрафиолетового излучения на процессы апоптоза.</p> <p>Природные соединения как индукторы апоптоза: изучение фитохимических веществ и их активности в инициации апоптоза.</p>		
<p>Раздел 3. Биологическая роль апоптоза. Апоптоз в норме и при патологии.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Регуляция апоптоза в процессе старения 2. Апоптоз в нормальной физиологии различных тканей и органов 3. Экспрессия и функции основных белков апоптоза: каспазы, белки Bcl-2 и другие 4. Взаимодействие внутреннего и внешнего путей апоптоза 5. Посттрансляционные модификации и регуляция апоптотических белков 6. Роль нарушения апоптоза в развитии рака 7. Противоопухолевые препараты, нацеленные на индукцию апоптоза в раковых клетках 8. Генетические мутации, влияющие на механизмы апоптоза в опухолях 9. Заболевания, связанные с избыточным апоптозом: нейродегенеративные болезни, СПИД и др. 10. Патологии из-за недостаточной активации апоптоза: рак, аутоиммунные заболевания 11. Методы диагностики и оценки нарушений апоптоза в клинической практике 12. Влияние нарушений процесса апоптоза на развитие аутоиммунных состояний 13. Апоптотические клетки как источник аутоантигенов 14. Терапевтические подходы к нормализации апоптоза в аутоиммунных заболеваниях 15. Апоптоз как механизм защиты от вирусных инфекций 16. Влияние патогенов на сигнальные пути апоптоза <p>Стратегии патогенов для избегания апоптоза инфицированных клеток</p>	20	Реферирование
<p>Раздел 4. Роль апоптоза в иммунных процессах</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Апоптоз в регуляции иммунного ответа: как запрограммированная клеточная смерть помогает организму контролировать активацию и подавление иммунных клеток. 2. Механизмы апоптоза в Т-лимфоцитах: исследование пути активации апоптоза в CD4+ и CD8+ Т-клетках и их значение для иммунной гомеостаза. 3. Роль апоптоза в развитии аутоиммунных заболеваний: дисфункция апоптотических механизмов и их вклад в патогенез заболеваний, таких как системная красная волчанка и ревматоидный артрит. 	20	Реферирование

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<p>4. Апоптоз как средство борьбы с инфекциями: как инфекционные агенты манипулируют процессами апоптоза для уклонения от иммунного ответа или, наоборот, индукция апоптоза как часть защитных механизмов организма.</p> <p>5. Апоптоз и иммунные привилегированные места: изучение процессов апоптоза в таких местах, как глаза и мозг, и их значение для предотвращения воспалительных процессов.</p> <p>6. Роль апоптоза в процессе удаления стареющих и поврежденных клеток: как апоптоз помогает поддерживать здоровую популяцию иммунных клеток.</p> <p>7. Апоптоз в контексте опухолевого иммунитета: влияние запрограммированной клеточной смерти на развитие и устойчивость опухолей, а также на эффективность противоопухолевого иммунного ответа.</p> <p>8. Регуляция апоптоза посредством иммунных цитокинов: изучение влияния различных цитокинов на активацию или ингибирование апоптотических путей в иммунных клетках.</p> <p>9. Апоптоз в процессе образования и созревания лимфоцитов: как запрограммированная клеточная смерть участвует в отборе и созревании В- и Т-клеток в центральных органах иммунной системы.</p> <p>Фармакологическая индукция апоптоза в клетках иммунной системы как подход к терапии: обзор лекарственных средств, нацеленных на апоптотические пути для лечения иммунных расстройств.</p>		

1. Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций: Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

2. Методические указания по подготовке к контрольной работа

Контрольная работа выполняется в виде небольшой письменной работы, представляющей знания и индивидуальную позицию студента по заданной теме. Содержание ответа должно быть последовательным и аргументированным. Структура ответа, как правило, должна включать в себя следующие смысловые элементы: а) введение или вступление, в котором анализируется значение и место раскрываемого вопроса в учебной дисциплине, а также могут быть определены особенности методики изложения и структуры работы; б) основная

часть, посвященная изложению известных студенту сведений по заданному вопросу; в) заключение, в котором подводятся итоги изложенного материала, высказывается индивидуальная позиция студента по заданному вопросу. Вверху первой страницы ответа до начала основного текста размещается информация, содержащая название дисциплины, Ф.И.О. студента, группа, вариант.

3. Методические рекомендации для подготовки к экзамену.

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений студентов по дисциплине, полученных на лекциях, семинарских занятиях и в процессе самостоятельной работы. В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания. При подготовке к экзамену студентам необходимо использовать материалы лекций, основную и дополнительную литературу. На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен принимает преподаватель, читавший учебную дисциплину в данном учебном потоке (группе). За нарушение дисциплины и списывание студенты могут быть удалены с экзамена.

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

Программой дисциплины предусмотрено самостоятельное выполнение письменной работы в виде контрольной работы, выполнения заданий в тестовой форме, написание реферата на предлагаемые темы. Самостоятельная работа студентов предусматривается объемом 82 часа и организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

В результате самостоятельной работы каждый студент должен написать реферат по выбранной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата - привитие магистранту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Реферат - вид самостоятельной работы студентов с научной и научно-популярной литературой. Студент выбирает наиболее интересную для него тему, и на основе анализа литературы раскрывает ее. Возможна подготовка реферата по теме, не указанной в перечне, но соответствующей содержанию программы.

Объем реферата - 15-20 страниц. Текст оформляется на стандартных листах формата А4, с одной стороны, с обязательной нумерацией страниц. Поля: верхнее и нижнее - 2,5 см; левое - 3 см; правое - 1 см. Реферат сдается в папке. Первая страница не нумеруется, оформляется как титульный лист (пример приводится).

На второй странице располагают план реферата. Пункты плана должны раскрывать основное содержание выбранной проблемы.

С третьей страницы начинается само содержание реферата. Во введении (2-3 страницы) необходимо раскрыть важность и значение проблемы, обосновать, почему выбрали именно эту тему, чем она для Вас интересна, определить цель реферата.

Основная часть (10-15 страниц) дает определение и характеристику проблемы, раскрывает основные направления ее развития, разрешения и применения.

В заключении (1-2 страницы) делаются выводы по реферату, выражается свое отношение к проблеме.

На последней странице размещается список использованной литературы. Для написания реферата необходимо использовать не менее 5 источников.

Основными критериями для вынесения оценки являются:

1. актуальность и новизна темы, сложность ее разработки;

2. полнота использования источников, отечественной и иностранной специальной литературы по рассматриваемым вопросам;
3. полнота и качество собранных фактических данных по объекту исследования;
4. творческий характер анализа и обобщения фактических данных на основе современных методов и научных достижений;
5. научное и практическое значение предложений, выводов и рекомендаций, степень их обоснованности и возможность реального внедрения в работу учреждений и организаций;
6. навыки лаконичного, четкого и грамотного изложения материала, оформление работы в соответствии с методическими указаниями;
7. умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на замечания и вопросы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии.

В процессе обучения используются различные образовательные технологии как традиционные (лекции и семинарские занятия), так и инновационные: лекции с элементами проблемного изложения, проблемные семинары, мультимедиа и компьютерные технологии (лекции в форме презентации с использованием мультимедийного оборудования). Методическое обеспечение интерактивных форм проведения занятий находится в составе учебно-методического комплекса дисциплины на кафедре.

Лекционные занятия строятся на диалоговой основе, используются электронные презентации, что способствует активизации внимания студентов и лучшему усвоению изучаемого материала. На семинарских занятиях используются дискуссии по актуальным социальным проблемам, методы проблематизации сознания студентов, направленные на формирование способности видеть, самостоятельно анализировать и находить пути решения социальных проблем.

В учебном процессе используются разнообразные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (дискуссии и др.); контроля и самоконтроля (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса, коллоквиума, зачета).

Необходимым элементом учебной работы является консультирование студентов по вопросам учебного материала.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к семинарским занятиям, выполнение различных видов заданий, написание докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю.

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 работ и др.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных Занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. История открытия апоптоза. Типы клеточной гибели. Определение апоптоза,	Обзорная лекция	Устный опрос, доклады, тест	Лабораторная работа не предусмотрена учебным планом

морфологическая и биохимическая характеристика апоптоза.			
Раздел 2. Индукторы и ингибиторы апоптоза. Фазы и пути апоптоза	Лекция-презентация	Устный опрос, реферат, тест	Лабораторная работа не предусмотрена учебным планом
Раздел 3. Биологическая роль апоптоза. Апоптоз в норме и при патологии.	Обзорная лекция	Устный опрос, реферат, тест	Лабораторная работа не предусмотрена учебным планом
Раздел 4. Роль апоптоза в иммунных процессах	Обзорная лекция	Устный опрос, реферат, контрольная работа	Лабораторная работа не предусмотрена учебным планом

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети: веб-конференции, вебинары, форумы, учебно-методические материалы и др.);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»)

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Google Chrome	Браузер
7-zip	Архиватор
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»

<http://dlib.eastview.com>

Имя пользователя: AstrGU

Пароль: AstrGU

Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов:

www.polpred.com

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»

<https://library.asu.edu.ru/catalog/>

Электронный каталог «Научные журналы АГУ»

<https://journal.asu.edu.ru/>

Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.

<http://mars.arbicon.ru>

Справочная правовая система КонсультантПлюс.

Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.

<http://www.consultant.ru>

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) «Молекулярные аспекты апоптоза» 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 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. История открытия апоптоза. Типы клеточной гибели. Определение апоптоза, морфологическая и биохимическая характеристика апоптоза.	ПК-1	Вопросы для устного опроса, темы докладов, тестовые задания

Раздел 2. Индукторы и ингибиторы апоптоза. Фазы и пути апоптоза	ПК-1	Вопросы для устного опроса, темы рефератов, тестовые задания
Раздел 3. Биологическая роль апоптоза. Апоптоз в норме и при патологии.	ПК-1	Вопросы для устного опроса, темы рефератов, тестовые задания
Раздел 4. Роль апоптоза в иммунных процессах	ПК-1	Вопросы для устного опроса, темы рефератов, вопросы к контрольной работе

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

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений** и **владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее - ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы,

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

Оценка ответа обучающегося на вопрос открытого типа осуществляется на основании смыслового значения ответа и логики изложения. Ответ считается верным, если обучающийся раскрыл сущность понятий и иных категорий, указанных в задании (вопросе), без искажения смысла. Дословный ответ не обязателен.

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

Раздел 1. История открытия апоптоза. Типы клеточной гибели. Определение апоптоза, морфологическая и биохимическая характеристика апоптоза.

Вопросы для устного опроса:

1. История открытия апоптоза.
2. Типы клеточной гибели
3. Характеристика некроза
4. Морфологическая и биохимическая характеристика апоптоза.
5. Сравнительная характеристика апоптоза и некроза.
6. Маркеры и методы определения апоптоза.

Темы докладов:

1. Какие морфологические изменения происходят в клетке во время апоптоза?
2. Какие биохимические процессы лежат в основе апоптоза?
3. Какую роль играют каспазы в процессе апоптоза?
4. Как апоптоз влияет на окружающие клетки и ткань в организме?
5. Как различить апоптоз и некроз методами микроскопии?
6. Каким образом апоптоз регулируется в клетке?

Тестовые задания:

1. Кто впервые ввел термин "апоптоз" и в каком году это произошло? а) Сидней Бреннер, 1972 год
б) Джон Ф. Керр, Эндрю Уайли, Алстир Карри, 1972 год
в) Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик, 1962 год
г) Пол Эрлих, 1882 год
2. Какое значение имело открытие апоптоза для биологии и медицины? а) Новая форма энергозатратного обмена
б) Открытие новой функции рибосом
в) Понимание механизмов регулирования клеточной массы и роли клеточной гибели в процессе развития организма
г) Разработка новых антибиотиков
3. Что отличает апоптоз от некроза? а) Апоптоз — это неконтролируемая клеточная гибель, некроз — программируемая
б) Апоптоз — это активный процесс, требующий энергии, некроз — пассивный и часто

сопровождается воспалением

в) Апоптоз — это редкий тип клеточной гибели, некроз — основной

г) Апоптоз вызывает быстрый распад клеток, некроз — постепенный

4. Как называется процесс клеточной гибели, связанный с участием лизосом? а)

Некроз

б) Апоптоз

в) Аутопсия

г) Автофагия

5. Какое из следующих утверждений наиболее точно описывает апоптоз? а)

Апоптоз — это форма клеточной гибели, характеризующаяся фрагментацией ДНК и образованием апоптотических телец

б) Апоптоз — это форма клеточной гибели, сопровождающаяся разрушением клеточной мембраны и высвобождением содержимого в окружающую среду

в) Апоптоз — это форма изменения РНК, происходящая в стареющих клетках

г) Апоптоз — это форма клеточной пролиферации, ведущая к образованию новых клеток

6. Какое из следующих изменений является характерным признаком апоптоза? а)

Увеличение размеров клетки

б) Конденсация хроматина и фрагментация ядра

в) Накопление липидных капель в цитоплазме

г) Пролиферация органелл

7. Какой биохимический маркер является ключевым в апоптозе? а) Активность

протеинкиназ

б) Эндонуклеазный разрыв ДНК с образованием олигосомных фрагментов

в) Активность рибосом

г) Синтез АТФ

8. Как называется белок, ключевой в регуляции апоптоза? а) Циклин

б) Каспаза

в) Гемоглобин

г) Ферритин

Раздел 2. Индукторы и ингибиторы апоптоза. Фазы и пути апоптоза

Вопросы для устного опроса:

1. Физиологические активаторы апоптоза
2. Ингибиторы апоптоза
3. Характеристика белков семейства Bcl-2
4. Fas-система
5. p53-зависимые гены участвующие в апоптозе Гены bax и bcl2
6. Фазы апоптоза (сигнальная, эффекторная, деградационная)
7. Пути апоптоза (внешнерецепторный путь, митохондриальный путь).
8. Особенность генной сети апоптоза.
9. Рецепторный и митохондриальный путь активации апоптоза.
10. Интеграция путей активации апоптоза.

Темы рефератов:

1. **Молекулярные механизмы действия индукторов апоптоза:** рассмотрение различных молекул, которые могут инициировать апоптоз, и механизм их действия на клеточное уровне.

2. **Роль цитокинов в индукции апоптоза:** исследование воздействия цитокинов на апоптоз и их значение в иммунном ответе.

3. **Хемотерапевтические агенты как индукторы апоптоза:** как различные лекарства вызывают апоптоз в раковых клетках.

4. **Физические факторы как индукторы апоптоза:** влияние радиации и ультрафиолетового излучения на процессы апоптоза.

5. **Природные соединения как индукторы апоптоза:** изучение фитохимических веществ и их активности в инициации апоптоза.

Тестовые задания:

1. Выберите из списка фактор, являющийся индуктором апоптоза:

- A) Белок Bcl-2
- B) TNF (фактор некроза опухоли)
- C) Циклин

2. Какую роль играют ингибиторы апоптоза?

- A) Способствуют образованию новых клеток
- B) Подавляют процесс апоптоза
- C) Вызывают клеточную дифференцировку

3. Какой из следующих белков является ингибитором апоптоза?

- A) p53
- B) Вах
- C) Bcl-2

4. Сколько основных фаз можно выделить в процессе апоптоза?

- A) Две
- B) Три
- C) Четыре

5. Какая из фаз апоптоза является начальной?

- A) Исполнительная
- B) Инициальная
- C) Фаза удаления клеточных остатков

6. Что происходит на фазе инициации апоптоза?

- A) Упаковка клеточных останков в апоптотические тельца
- B) Активация каспаз
- C) Нарастание и укорочение теломер

7. Что из перечисленного относится к митохондриальному пути (внутреннему пути) апоптоза?

- A) Фактор некроза опухоли (TNF)
- B) Освобождение цитохрома c из митохондрий
- C) Лизосомальные ферменты

8. Какой из путей апоптоза запускается рецепторной стимуляцией поверхности клетки?

- A) Внутренний путь
- B) Внешний путь
- C) Лизосомальный путь

9. Соотнесите фазы апоптоза с их характеристиками:

Фаза	Характеристика
A) Инициация	1) Разрезание белков и расщепление ДНК
B) Исполнение (эффекторная)	2) Активация каспаз
C) Фагоцитоз	3) Распознавание и удаление остатков клетки

Раздел 3. Биологическая роль апоптоза. Апоптоз в норме и при патологии.

Вопросы для устного опроса:

1. Роль апоптоза при формировании клеток иммунной системы.
2. Значение апоптоза в развитии заболеваний
3. Влияние антиоксидантов на интенсивность апоптоза.
4. Роль апоптоза в патологических состояниях. Использование двух терминов.
5. Физиологические и патологические процессы, в которых принимает участие апоптоз. Причины интенсивного изучения апоптоза
6. Стадии апоптоза.
7. Апоптоза с точки зрения влияния его на различные патологические процессы
8. Болезни, основой которых является усиление или торможение апоптоза.
9. Апоптоз и старение
10. Гипотеза акад. Скулачева В.П.Феноптоз
11. Взаимоотношения клеточного старения и апоптоза
12. Критика теории акад.Скулачева.

Темы рефератов:

1. Регуляция апоптоза в процессе старения
2. Апоптоз в нормальной физиологии различных тканей и органов
3. Экспрессия и функции основных белков апоптоза: каспазы, белки Bcl-2 и другие
4. Взаимодействие внутреннего и внешнего путей апоптоза
5. Посттрансляционные модификации и регуляция апоптотических белков
6. Роль нарушения апоптоза в развитии рака
7. Противоопухолевые препараты, нацеленные на индукцию апоптоза в раковых клетках
8. Генетические мутации, влияющие на механизмы апоптоза в опухолях
9. Заболевания, связанные с избыточным апоптозом: нейродегенеративные болезни, СПИД и др.
10. Патологии из-за недостаточной активации апоптоза: рак, аутоиммунные заболевания
11. Методы диагностики и оценки нарушений апоптоза в клинической практике
12. Влияние нарушений процесса апоптоза на развитие аутоиммунных состояний
13. Апоптотические клетки как источник аутоантигенов
14. Терапевтические подходы к нормализации апоптоза в аутоиммунных заболеваниях
15. Апоптоз как механизм защиты от вирусных инфекций
16. Влияние патогенов на сигнальные пути апоптоза
17. Стратегии патогенов для избегания апоптоза инфицированных клеток.

Тестовые задания:**Вопросы с выбором одного правильного ответа****Каково основное значение апоптоза в многоклеточных организмах?**

- a) Рост тканей
- b) Программированная гибель клеток
- c) Усиление клеточной пролиферации
- d) Захват питательных веществ

Какое из следующих высказываний верно для апоптоза?

- a) Вызывает воспалительный ответ
- b) Характеризуется неконтролируемой потерей клеток
- c) Приводит к образованию опухолей
- d) Контролируемый процесс клеточной гибели

Какой из следующих белков инициирует каскад апоптоза?

- a) Б-клеточный рецептор
- b) Циклин
- c) Каспаза
- d) Кинеза

Вопросы на соответствие или множественный выбор

Соотнесите стадии апоптоза с их описанием:

- a) Инициация
- б) Экзекуция
- в) Фрагментация
- г) Элиминация

1. Процесс разрушения ДНК и ядерных компонентов.
2. Распознавание сигнала, запускающего апоптоз.
3. Очистка остаточных телец фагоцитами.
4. Активизация каспаз, которые реализуют апоптотический процесс.

Выберите заболевания, связанные с дисрегуляцией апоптоза:

- a) Рак
- b) Болезнь Альцгеймера
- c) ВИЧ/СПИД
- d) Остеопороз.

Раздел 4. Роль апоптоза в иммунных процессах

Вопросы для устного опроса:

1. Регуляция деятельности иммунной системы: позитивная и негативная селекция,
2. Апоптоз и важнейшие процессы иммунитета
3. Разнообразие видов апоптоза в клетках иммунной системы
4. Центральным механизмом развития иммунного ответа
5. Аутоиммунные заболевания
6. Аллергические заболевания

Темы рефератов:

1. **Апоптоз в регуляции иммунного ответа:** как запрограммированная клеточная смерть помогает организму контролировать активацию и подавление иммунных клеток.
2. **Механизмы апоптоза в Т-лимфоцитах:** исследование пути активации апоптоза в CD4⁺ и CD8⁺ Т-клетках и их значение для иммунной гомеостаза.
3. **Роль апоптоза в развитии аутоиммунных заболеваний:** дисфункция апоптотических механизмов и их вклад в патогенез заболеваний, таких как системная красная волчанка и ревматоидный артрит.
4. **Апоптоз как средство борьбы с инфекциями:** как инфекционные агенты манипулируют процессами апоптоза для уклонения от иммунного ответа или, наоборот, индукция апоптоза как часть защитных механизмов организма.
5. **Апоптоз и иммунные привилегированные места:** изучение процессов апоптоза в таких местах, как глаза и мозг, и их значение для предотвращения воспалительных процессов.
6. **Роль апоптоза в процессе удаления стареющих и поврежденных клеток:** как апоптоз помогает поддерживать здоровую популяцию иммунных клеток.
7. **Апоптоз в контексте опухолевого иммунитета:** влияние запрограммированной клеточной смерти на развитие и устойчивость опухолей, а также на эффективность противоопухолевого иммунного ответа.
8. **Регуляция апоптоза посредством иммунных цитокинов:** изучение влияния различных цитокинов на активацию или ингибирование апоптотических путей в иммунных клетках.

9. **Апоптоз в процессе образования и созревания лимфоцитов:** как запрограммированная клеточная смерть участвует в отборе и созревании В- и Т-клеток в центральных органах иммунной системы.

10. **Фармакологическая индукция апоптоза в клетках иммунной системы как подход к терапии:** обзор лекарственных средств, нацеленных на апоптотические пути для лечения иммунных расстройств.

Вопросы для контрольной работы:

1. Объясните механизм триггеринга апоптоза через внешний и внутренний сигнальные пути.
2. Какова роль апоптоза в удалении поврежденных или инфекционных клеток в иммунной системе?
3. Какие молекулы и белки участвуют в процессе апоптоза и как они взаимодействуют?
4. Объясните, как дисрегуляция апоптоза может привести к аутоиммунным заболеваниям.
5. Как апоптоз влияет на созревание и функционирование Т-лимфоцитов?
6. Обсудите роль апоптоза в развитии рака и его потенциал в терапевтических стратегиях.
7. Как нарушение апоптоза связано с развитием иммунодефицитных состояний?
8. Приведите примеры патогенов, которые уклоняются от иммунного ответа через модуляцию апоптоза, и опишите механизмы, которые они используют.
9. Как апоптоз способствует гомеостазу иммунной системы?
10. Объясните роль апоптоза в процессе элиминации аутореактивных клеток на этапе созревания лимфоцитов.

Вопросы к экзамену по курсу «Молекулярные аспекты апоптоза».

1. Стадии апоптоза.
2. Физиологические активаторы апоптоза.
3. Апоптоз, индуцированный стрессорными факторами.
4. Генетически индуцированный апоптоз.
5. Роль гормонов в индукции апоптоза.
6. Гормональные факторы индукции и реализации апоптоза.
7. Факторы, ингибирующие апоптоз.
8. Роль семейства Bcl-2, Fas-системы, фактора некроза опухоли, белок c-FLIP.
9. Роль каспаз и их современная классификация.
10. Характеристика некроза. Факторы, вызывающие некроз.
11. Морфологические признаки некроза. Исход и значение некроза.
12. Индукторы некроза: АФК, пероксиды, окислительные формы белка, оксид азота и его метаболиты.
13. Типы клеток, участвующие в апоптозе. Фагоцитоз погибающих клеток.
14. Функции каспаз: продукция цитокинов, антиапоптотические функции, регуляция жизнеспособности клеток и тканей.
15. Биологическая роль апоптоза. Роль апоптоза при старении
16. Роль апоптоза при формировании клеток иммунной системы. Значение апоптоза в развитии патологии.
17. Клеточный рост и апоптоз
18. Апоптоз – генетически детерминированный путь клеточной смерти: основные гены –инициаторы запуска и регуляции апоптоза
19. Понятие о запрограммированной гибели клетки (исторические аспекты).
20. Роль апоптоза в регуляции физиологических функций организма.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-1 Способен использовать в профессиональной деятельности современные основы фармации и разрабатывать стратегии в области исследований лекарственных средств.				
1.	Задание закрытого и смешенног о типа	Что относится к рецепторам клеточной адгезии?	Ламинин	1
2.		Какие белки являются основными исполнителями апоптоза? а) Киназы. б) Каспазы. в) Фосфатазы. г) Рецепторы.	Б	2
3.		Какой термин соответствует определению, программируемая клеточная смерть, его характеристика? А) некроз Б) апоптоз В) атрофия Г) дифференцирование	Б	2
4.		Какую роль играет белок р53 в апоптозе? а) Ингибирует апоптоз б) Активирует апоптоз в ответ на повреждение ДНК в) Регулирует клеточный цикл г) Участвует в репарации ДНК	Б	1
5.		Какую роль играет цитохром С в апоптозе? а) Активирует каспазы. б) Блокирует апоптоз. в) Участвует в транспорте электронов в митохондриях. г) Регулирует проницаемость митохондриальной мембраны.	А	1
6.		Задание открытого типа	Назвать и дать краткую характеристику фазы апоптоза?	Процесс апоптоза можно условно разделить на три фазы: сигнальную (индукторную), эффекторную и деградиационную (фаза экзекуции или деструкции).

п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>Сигнальная фаза Инициация апоптоза может происходить посредством внешних (внеклеточных) или внутриклеточных факторов. Митохондриальный сигнальный путь апоптоза реализуется в результате выхода апоптогенных белков из межмембранного пространства митохондрий в цитоплазму клетки. Эффекторная фаза В течение эффекторной фазы различные иницирующие пути конвертируются в один (или несколько) общий путь апоптоза. Как правило, происходит активация каскада белков-эффекторов и регулирующих их белков-модуляторов.</p>	
7.		В чем роль апоптоза при старении?	<p>Роль апоптоза заключается в удалении ненужных клеток в процессе индивидуального развития, при старении, защитных, реакциях, удалении генетически дефектных клеток, клеток, инфицированных бактериями, или вирусами, в поддержании</p>	6

п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			численности клеток тканей на функционально необходимом.	
8.		Что такое fas-система, дать определение?	Система контроля расхода топлива и система мониторинга транспорта FAS – инструмент для мониторинга автопарка предприятия, отражающий достоверный расход топлива, маршрут следования и параметры работы транспортных средств в режиме реального времени. Система FAS позволяет сократить расходы на топливо, предотвратить простои и нецелевое использование техники, избежать махинаций и халатного отношения со стороны водителей.	7
9.		Дать характеристику некроза?	Некроз (смерть) - это форма повреждения клеток, которая приводит к преждевременной гибели клеток живой ткани путем аутолиза. Некроз вызывается внешними по отношению к клетке или ткани факторами, такими как инфекция или травма, которые приводят к нерегулируемому перевариванию	5

п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			клеточных компонентов.	
10.		В чем суть генетически индуцированного апоптоза?	Роль генов в регуляции апоптоза, как и других физиологических процессов в клетке – пролиферации и дифференцировки, считается общепризнанной. В реализации (как запуске, так и модуляции) естественной клеточной гибели доказана роль генотипа, определяющего с участием различных генов последовательность биохимических и морфологических событий апоптоза, поглощения фагоцитами апоптотических телец, пикноз ядра, опздделение ядра на фрагменты, повреждение ДНК и др.	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 - Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления

Основной блок				
1.	Ответ на занятия	4 (5б.)	20	По расписанию
2.	Выполнение индивидуального задания	2(10б.)	20	По расписанию
3.	Рефераты	3 (10б.)	30	Указан в Moodle
4.	Контрольные работы и тесты	4 (5б.)	20	По расписанию
Всего			90	-
Блок бонусов				
5.	Посещение занятий	9 (0,5б)	4,5	По расписанию
6.	Своевременное выполнение всех заданий	3	5,5б	По расписанию
Всего			10	-
Дополнительный блок				
7.	Зачет			По расписанию
Всего				-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 - Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	0,5 б.
Нарушение учебной дисциплины	1б.
Неготовность к занятию	3б.
Пропуск занятия без уважительной причины	2б.

Таблица 12 - Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю) «Молекулярные аспекты апоптоза»

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90-100	5 (отлично)
85-89	4 (хорошо)
75-84	
70-74	
65-69	3 (удовлетворительно)
60-64	
Ниже 60	2(неудовлетворительно)

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

8.1. Основная литература:

1. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: учебник. Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Мешкова Р.Я. 2012. - 640 с.: ил. www.studentlibrary.ru.
2. Патологическая анатомия: учебник. Струков А.И., Серов В.В. / Под ред. В.С. Паукова. 6-е изд., перераб. и доп. 2013. - 880 с. www.studentlibrary.ru.

3. Пособие по клинической биохимии: учебное пособие. Никулин Б.А. / Под ред. Л.В. Акуленко. 2007. - 256 с. www.studentlibrary.ru

8.2. Дополнительная литература:

1. В.С. Паукова. Патологическая анатомия: учебник: в 2 т. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Т. 1. Общая патология. - 720 с.: ил. www.studentlibrary.ru

2. Биология индивидуального развития (генетический аспект): Учебник. - М.: Изд-во МГУ, 2002. - 264 с. www.studentlibrary.ru

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины <http://www.studentlibrary.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- аудитории лекционные с мультимедийным оборудованием, ноутбуком, проектором;
- схемы, учебные фильмы, интернет-ресурсы.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).