

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**СОГЛАСОВАНО**  
Зам. главного врача по научной и  
организационно-методической работе  
Е.А. Кудашова

\_\_\_\_\_  
должность, подпись, ФИО

\_\_\_.20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
биохимии и физиологии клетки  
А.Т.Епринцев  
15.05.2018г.

\_\_\_\_\_  
подпись

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.Б.43 Биохимия злокачественного роста**

**1. Код и наименование специальности:**

30.05.01 Медицинская биохимия

**2. Специализация:** Медицинская биохимия

**3. Квалификация выпускника:** врач-биохимик

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** биохимии и физиологии клетки

**6. Составители программы:** Федорин Дмитрий Николаевич, к.б.н., доцент,  
Селиванова Наталия Владимировна, ассистент кафедры биохимии и физиологии  
клетки, кандидат биологических наук

**7. Рекомендована:** НМС медико-биологического факультета, протокол № 4 от  
25.05.2018

**8. Учебный год:** 2022/2023

**Семестр(ы):** 10

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: ознакомить с биохимическими процессами, лежащими в основе жизнедеятельности организма.

Задачи: сформировать представление об основных патологических процессах, протекающих в живом организме, причинах их возникновения и методах диагностики и коррекции.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Биохимия злокачественного роста» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (специалист).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям: владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе; владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-4	готовность к проведению лабораторных и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания.	<p>знать: -теоретические и методологические основы биохимии; - химическое строение живой материи: структуру и функции белков и нуклеиновых кислот, принципы и механизмы воспроизведения и сохранения дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в ряду поколений (репликация и репарация), декодирование генетической информации молекулами рибонуклеиновой кислоты (РНК), механизмы процессинга первичных транскриптов, этапы и механизмы биосинтеза белков (трансляция), посттрансляционная модификация белков; - основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, функционирование клеточного цикла; -общие вопросы развития структуры и функции опухолевых клеток; - факторы, формирующие здоровье человека. -физико-химические механизмы патологии: роль повреждения различных структур клетки в ее патологии; фосфолипидное повреждение мембран; перекисное окисление липидов; осмотическое нарушение структуры и функции клеток; -биохимия патологических процессов: метаболизм опухолевого роста, ферментативная система, биохимия иммунитета при опухолевом росте. -биохимические методы исследования биологических жидкостей; -фотохимические превращения биомолекул, механизмы действия ультрафиолетового излучения на белки, нуклеиновые кислоты, липиды, фотоканцерогенез.</p> <p>уметь: -формулировать и планировать задачи исследований в биохимии, молекулярной биологии и иммунологии; -с помощью персонального компьютера находить библиографическую информацию по заданной тематике; -воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать новые методические подходы для решения задач медико-биологических исследований; -использовать теоретические и методические подходы для изучения природы и механизмов развития патологических процессов; -определять и оценивать возможности моделирования патологических процессов; - использовать программные системы для обработки экспериментальных и клинических данных изменения</p>

		<p><b>владеть (иметь навык(и)):</b> - методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов; -основными методами лабораторно-биохимической и инструментальной диагностики; -лабораторными методами в разделах: клиническая биохимия; -методами выделения и разделения макромолекул; навыками работы с автоматическими дозаторами, основными приемам хроматографии; -спектрофотометрическим анализом различных биологических систем; -молекулярно-генетическими методами; -методами проточнойцитометрии; -методами флуоресцентного, хемилюминесцентного анализа; -методами математического аппарата, биометрическими методами обработки экспериментальных медико-биологических и клинических данных -применять в профессиональной деятельности знания, умения, навыки, полученные в ходе освоения дисциплины</p>
--	--	---

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3 ЗЕ/108 час.**

**Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.**

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		10 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	84	84		
в том числе: лекции	16	16		
практические	-	-		
лабораторные	68	68		
Самостоятельная работа	24	24		
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой	зачет с оценкой		
Итого:	108	108		

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Введение. Биологическая сущность процесса канцерогенеза.	Формирование процесса дифференцировки на протяжении эволюции. Факторы, влияющие на клеточную дифференцировку. Роль клеточной мембраны в процессе дифференцировки, ее рецепторные образования. Нарушение процесса дифференцировки с биохимических и молекулярно-биологических позиций. Роль иммунной системы в регуляции клеточной дифференцировки и клеточного роста. Механизмы возникновения опухолевых клеток с точки зрения современной биохимии и молекулярной биологии. Характеристика доброкачественных и злокачественных опухолей.
1.2	Биохимические основы канцерогенеза.	Стадии канцерогенеза: инициация, промоция, опухолевая прогрессия. Биохимические нарушения при опухолевом росте в организме. Опухоль – ловушка глюкозы. Гипогликемия. Системное действие опухоли на организм. Природа раковой катексии. Синдром канкрофилии. Гиперинсулинемия – фактор риска опухолевых

		заболеваний. Рак как генетическое заболевание. Основные причины малигнизации клеток: мутационная природа раковых заболеваний, химические и физические факторы канцерогенеза, наследственная предрасположенность к раковым заболеваниям. Основы канцерогенеза. Онкогены. Теории канцерогенеза. Повреждения ДНК и механизмы ее репарации. Механизмы возникновения мутаций.
1.3	Особенности метаболизма опухолевых клеток.	Обмен углеводов в опухолевых клетках, активность ферментов гликолиза и ферментов пентозофосфатного цикла, изменения в регуляции углеводного обмена. Изменения в липидном обмена опухолевых клеток. Особенности липидного состава мембран опухолевых клеток. Изменение активности ферментов липидного обмена. Обмен нуклеиновых кислот в опухолевых клетках. Особенности биосинтеза пуриновых и пиримидиновых оснований. Соотношение между скоростью синтеза ДНК и РНК в опухолевых клетках. Особенности энергетического обмена опухолевых клеток. Факторы, регулирующие клеточную пролиферацию. Факторы роста и роль факторов роста в пролиферации клеток и трансформации нормальных клеток в опухолевые. Организация систем проведения внутриклеточных сигналов и их связь с нарушениями нормального клеточного цикла. Роль репарационных систем клетки в опухолевой трансформации. Клеточные системы, репарирующие повреждения ее клеточного материала. Нарушения репарационных систем клетки и злокачественная трансформация. Белок «р53» и его роль в процессах исправления повреждений генетического аппарата клетки. Связь функционирования гена «р53» с малигнизацией клеток и феноменом апоптоза.
1.4	Вирусный канцерогенез.	Роль вирусов в возникновении опухолей человека. Механизм вирусной трансформации нормальных клеток в опухолевые. Происхождение вирусных онкогенов. Момент проникновения в клетку во время клеточного цикла. Опухолевые вирусы семейства ретровирусов. Противоопухолевый иммунитет: Защитные механизмы организма и раковые заболевания.
1.5	Иммунная система в защите организма от опухолей.	Роль клеток иммунной системы в защите организма от опухолей. Участие цитотоксических Т-лимфоцитов в «борьбе» с опухолевыми клетками. Фактор некроза опухолей; его природа и механизм действия. Антитела и их роль в защите организма от опухолей.
1.6	Биохимические и молекулярно-биологические основы ранней диагностики злокачественных новообразований.	Сходство биологии эмбриональных и опухолевых клеток. Феномен антигенного упрощения и антигенного усложнения опухолевых клеток. Раково-эмбриональные белки и их иммунологическое определение с целью диагностики злокачественных новообразований. Опухолевые маркеры – антигены, ферменты, факторы роста, моноклональные антитела. Эктолические гормоны, дефекты рецепторов гормонов. Гормон- чувствительные и нечувствительные опухоли. Ферменты опухолевых клеток.
<b>2. Лабораторные работы</b>		
2.1	Введение. Биологическая сущность процесса канцерогенеза.	Общий клинический анализ крови. Первичные индикаторы возникновения рака – СОЭ, показатели гемоглобина, состав лейкоцитов (по качеству и количеству). Определение содержания альбумина в сыворотке крови. Определение содержания мочевины в сыворотке крови. Определение содержания глюкозы в сыворотке крови. Определение содержания холестерина в сыворотке крови. Определение содержания мочевой кислоты в сыворотке крови. Определение активности гамма-глутамилтрансферазы в сыворотке крови.
2.2	Биохимические основы	Специфические и органоспецифические маркеры рака.

	канцерогенеза.	Особенности их определения. Диагностическая значимость онкомаркеров в зависимости от локализации опухоли. Общие биохимические показатели крови при онкопатологии.
2.3	Особенности метаболизма опухолевых клеток.	Обмен углеводов в опухолевых клетках, активность ферментов гликолиза и ферментов пентозофосфатного цикла, изменения в регуляции углеводного обмена. Изменения в липидном обмене опухолевых клеток. Изменение активности ферментов липидного обмена. Соотношение между скоростью синтеза ДНК и РНК в опухолевых клетках. Особенности энергетического обмена опухолевых клеток. Белок «р53» и его роль в процессах исправления повреждений генетического аппарата клетки.
2.4	Вирусный канцерогенез.	Онкогенные вирусы как истинные канцерогены биологической природы. ДНК-содержащие онкогенные вирусы. РНК-содержащие онкогенные вирусы. Канцерогенез, связанный с вирусными инфекциями. Терапия злокачественных новообразований с применением вирусов и вирусных конструкций.
2.5	Иммунная система в защите организма от опухолей.	Основные направления иммунной диагностики, антигенная конверсия клеток опухолей. Ранняя диагностика опухолей по серологическим онкомаркерам. Проблемы и перспективы иммунопрофилактики некоторых форм рака на основе противораковых генетических вакцин.
2.6	Биохимические и молекулярно-биологические основы ранней диагностики злокачественных новообразований.	Энзимодиагностика онкологических заболеваний. Протеолитические ферменты и канцерогенез. Матриксные металлопротеиназы, тканевые калликреины, катепсины аспартильные, катепсины цистеиновые, пропротеинконвертазы. Определение активности ингибиторов протеиназ как показатель рецидива опухоли. Определение активности сериновых протеиназ, металлопротеиназ, диагностическое значение. Роль внутриклеточных протеиназ в регуляции пролиферации клеток и опухолевого роста. Определение активности аспартильных и цистеиновых протеиназ. Диагностическое значение. Биохимические изменения опухоли в течение ее роста. Биохимия клеточного цикла опухолевой клетки. Ферменты репликации, репарации, транскрипции. Связь понимания механизмов канцерогенеза с центральной проблемой современной биологии клетки — сущностью клеточного деления и регуляции этого процесса.

### 13.2. мы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Введение. Биологическая сущность процесса канцерогенеза.	2		8	4	14
2	Биохимические основы канцерогенеза.	2		10	4	16
3	Особенности метаболизма опухолевых клеток.	2		10	4	16
4	Вирусный канцерогенез.	2		8	4	14
5	Иммунная система в защите организма от опухолей.	2		8	4	14
6	Биохимические и молекулярно-биологические основы ранней диагностики злокачественных новообразований.	6		20	4	24
	Итого:	16		64	24	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий, ответами на тестовые задания. Способность к творческой деятельности и поиску новых решений определяется подбором ситуационных задач. Помимо индивидуальных оценок, должны использоваться оппонирование студентами рефератов друг друга и рецензирование ответов на коллоквиуме. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль знаний в виде зачета с оценкой.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Онкология : гриф Минобрнауки России. Рекомендовано ГОУ ВПО "Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова" в качестве учебника для студентов, обучающихся в учреждениях высшего профессионального образования по специальности 060101.65 "Лечебное дело", 060105.65 "Медико-профилактическое дело" и 060103.65 "Педиатрия" по дисциплине "Онкология" / под общей ред. С. Б. Петерсона .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014 .— <URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425329.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425329.html</a> >.
2.	Амбулаторно-поликлиническая онкология / Ш.Х. Ганцев [и др.] .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014 .— ISBN ISBN 978-5-9704-2875-7 .— <URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428757.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428757.html</a> >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Биохимия : руководство к практическим занятиям : гриф Минобрнауки России / Н.Н. Чернов, Т.Т. Березов, С.С. Буробина [и др.] ; под ред. Н.Н. Чернова .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009 .— <URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html</a> >.
4.	Клиническая онкология. Избранные лекции : гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России / Л.З. Вельшер, Б.И. Поляков, С.Б. Петерсон .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014 .— <URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428672.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428672.html</a> >.
5.	Онкология : гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России / под ред. В.И. Чиссова, С.Л. Дарьяловой .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009 .— <URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412145.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412145.html</a> >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
6.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
7.	Онкология: модульный практикум : гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России / М.И. Давыдов, Вельшер Л.З., Поляков Б.И. [и др.] .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009 .— ISBN ISBN 978-5-9704-0929-9 .— <URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970409299.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970409299.html</a> >.
8.	Каталог общеобразовательных сайтов. На сайте представлена коллекция сайтов, имеющих учебный материал по большинству изучаемых дисциплин в вузах РФ. <a href="http://www.Educatalog.ru">www.Educatalog.ru</a>

#### 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1)	Онкология: модульный практикум : гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России / М.И. Давыдов, Вельшер Л.З., Поляков Б.И. [и др.] .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009 .— ISBN ISBN 978-5-9704-0929-9 .— <URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970409299.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970409299.html</a> >.
2)	Клиническая биохимия : гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию

	<i>вузов России / под ред. В.А. Ткачука .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008 .— &lt;URL:<a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html</a> &gt;.</i>
3)	<i>Клиническая биохимия : эриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России / под ред. В.А. Ткачука .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008 .— &lt;URL:<a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html</a> &gt;.</i>

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

DreamSpark (неограниченное кол-во настольных и серверных операционных систем Microsoft для использования в учебном и научном процессе) - лицензия действует до 31.12.2019, дог. 3010-15/1102-16 от 26.12.2016.

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006.

Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение).

Программа управления спектрофотометром СФ-56 (программа поставляется с прибором спектрофотометр СФ-56)

Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014.

Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 190)	Специализированная мебель, проектор Acer X115H DLP, экран для проектора, ноутбук Lenovo G580 с возможностью подключения к сети «Интернет»
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 184а)	Ноутбук Lenovo G580 с возможностью подключения к сети «Интернет»
Лаборатория клинической лабораторной диагностики (для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, Университетская пл., д.1, пом.І, ауд. 195)	Специализированная мебель, дозаторы, лабораторная посуда, шприцы, скарификаторы, капилляры, проектор SANYO PLS-SL20, ноутбук ASUS V6800V, центрифуга для пробирок типа «Эппендорф» MiniSpin, спектрофотометр СФ-56А, спектрофотометр СФ-26, биохемилюминометр БХЛ-06М, анализатор иммуноферментных реакций «УНИПЛАН» АИФР-01, прибор для вертикального электрофореза VE-2М, рН-метр Анион 4102, торсионные весы Techniprot Т1, Т3, Т4, магнитная мешалка MM5, ротамикс Elmi RM1
Дисплейный класс, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 67)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок Intel Celeron CPU 430 1.8 GHz, монитор Samsung SyncMaster 17) (12 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»
Компьютерный класс, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок Pentium Dual Core CPU E6500, монитор LG Flatron L1742 (17 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»
Компьютерный класс, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/3)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок Intel Core i5-2300 CPU, монитор LG Flatron E2251 (10 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
<p>готовность к проведению лабораторных и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания (ПК-4)</p>	<p><b>Знать:</b> -теоретические и методологические основы биохимии; -химическое строение живой материи: структуру и функции белков и нуклеиновых кислот, принципы и механизмы воспроизведения и сохранения дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в ряду поколений (репликация и репарация), декодирование генетической информации молекулами рибонуклеиновой кислоты (РНК), механизмы процессинга первичных транскриптов, этапы и механизмы биосинтеза белков (трансляция), посттрансляционная модификация белков; -основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, функционирование клеточного цикла; -общие вопросы развития структуры и функции опухолевых клеток; -факторы, формирующие здоровье человека. -физико-химические механизмы патологии: роль повреждения различных структур клетки в ее патологии; фосфолипидное повреждение мембран; перекисное окисление липидов; осмотическое нарушение структуры и функции клеток; - биохимия патологических процессов: метаболизм опухолевого роста, ферментативная система, биохимия иммунитета при опухолевом росте. - биохимические методы исследования биологических жидкостей; -фотохимические превращения биомолекул, механизмы действия ультрафиолетового излучения на белки, нуклеиновые кислоты, липиды, фотоканцерогенез.</p>	<p>Разделы 1-6</p>	<p>Семинар №№1-6, опрос №№1-6, реферат №№1-6, тест</p>
	<p><b>Уметь:</b> -формулировать и планировать задачи исследований в биохимии, молекулярной биологии и иммунологии; -с помощью персонального компьютера находить библиографическую информацию по заданной тематике; -воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать новые методические подходы для решения задач медико-биологических исследований; - использовать теоретические и методические подходы для изучения природы и механизмов развития патологических процессов; - определять и оценивать возможности моделирования патологических процессов; - использовать программные системы для обработки экспериментальных и клинических</p>	<p>Разделы 1-6</p>	<p>Семинар №№1-6, опрос №№1-6, реферат №№1-6</p>



<p>данных, изучения биохимических процессов в организме -формулировать и планировать задачи исследований в биохимии, молекулярной биологии и иммунологии; -с помощью персонального компьютера находить библиографическую информацию по заданной тематике;</p> <p><b>Владеть:</b> - методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов; -основными методами лабораторно-биохимической и инструментальной диагностики; - лабораторными методами в разделах: клиническая биохимия; -методами выделения и разделения макромолекул; навыками работы с автоматическими дозаторами, основными приемам хроматографии; - спектрофотометрическим анализом различных биологических систем; -молекулярно-генетическими методами; -методами проточнойцитометрии; -методами флуоресцентного, хемилюминесцентного анализа; -методами математического аппарата, биометрическими методами обработки экспериментальных медико-биологических и клинических данных -применять в профессиональной деятельности знания, умения, навыки, полученные в ходе освоения дисциплины</p>		
	Разделы 1-6	Семинар №№1-6, опрос №№1-6, реферат №№1-6 практическое задание №1
<b>Промежуточная аттестация</b>		КИМ

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом биологической науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям, допускает</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>

<i>значительные ошибки при решении практических задач</i>		
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при ответе на вопросы, демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям</i>	–	<i>Неудовлетворительно</i>

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

#### **19.3.1 Перечень вопросов к зачету:**

1. Формирование процесса дифференцировки на протяжении эволюции.
2. Факторы, влияющие на клеточную дифференцировку.
3. Роль клеточной мембраны в процессе дифференцировки, ее рецепторные образования.
4. Нарушение процесса дифференцировки с биохимических и молекулярно-биологических позиций.
5. Роль иммунной системы в регуляции клеточной дифференцировки и клеточного роста.
6. Механизмы возникновения опухолевых клеток с точки зрения современной биохимии и молекулярной биологии.
7. Характеристика доброкачественных и злокачественных опухолей.
8. Стадии канцерогенеза: инициация, промоция, опухолевая прогрессия. Биохимические нарушения при опухолевом росте в организме.
9. Опухоль – ловушка глюкозы. Гипогликемия.
10. Системное действие опухоли на организм.
11. Природа раковой кахексии.
12. Синдром канкрофилии.
13. Гиперинсулинемия – фактор риска опухолевых заболеваний.
14. Рак как генетическое заболевание.
15. Основные причины малигнизации клеток: мутационная природа раковых заболеваний, химические и физические факторы канцерогенеза, наследственная предрасположенность к раковым заболеваниям.
16. Основы канцерогенеза. Онкогены.
17. Теории канцерогенеза.
18. Повреждения ДНК и механизмы ее репарации.
19. Механизмы возникновения мутаций.
20. Обмен углеводов в опухолевых клетках, активность ферментов гликолиза и ферментов пентозофосфатного цикла, изменения в регуляции углеводного обмена.
21. Изменения в липидном обмене опухолевых клеток. Особенности липидного состава мембран опухолевых клеток.
22. Изменение активности ферментов липидного обмена.
23. Обмен нуклеиновых кислот в опухолевых клетках. Особенности биосинтеза пуриновых и пиримидиновых оснований.
24. Соотношение между скоростью синтеза ДНК и РНК в опухолевых клетках.
25. Особенности энергетического обмена опухолевых клеток.
26. Факторы, регулирующие клеточную пролиферацию.
27. Факторы роста и роль факторов роста в пролиферации клеток и трансформации нормальных клеток в опухолевые.
28. Роль вирусов в возникновении опухолей человека.
29. Механизм вирусной трансформации нормальных клеток в опухолевые.
30. Происхождение вирусных онкогенов.
31. Опухолевые вирусы семейства ретровирусов.
32. Противоопухолевый иммунитет: Защитные механизмы организма и раковые заболевания.
33. Роль клеток иммунной системы в защите организма от опухолей.
34. Участие цитотоксических Т-лимфоцитов в «борьбе» с опухолевыми клетками.
35. Фактор некроза опухолей; его природа и механизм действия.

36. Антитела и их роль в защите организма от опухолей.
37. Сходство биологии эмбриональных и опухолевых клеток.
38. Феномен антигенного упрощения и антигенного усложнения опухолевых клеток.
39. Раково-эмбриональные белки и их иммунологическое определение с целью диагностики злокачественных новообразований.
40. Опухолевые маркеры – антигены, ферменты, факторы роста, моноклональные антитела.
41. Эктолические гормоны, дефекты рецепторов гормонов.
42. Гормон- чувствительные и нечувствительные опухоли.
43. Ферменты опухолевых клеток.

### 19.3.2 Перечень практических заданий

№1. Вы – врач КЛД. Вы пришли на рабочее место в лабораторию. Врач назначил пациенту анализ. Ваша задача провести исследование и оценить полученные результаты.

### 19.3.4 Тестовые задания

1. В опухоли различают а) строму и паренхиму; б) верхушку и основание; в) дистальную и проксимальную части; г) протоки и секреторную область.
2. Клеточный атипизм — это а) появление клеток, принадлежащих к определенным тканям в нехарактерных для них местах; б) быстрое размножение клеток; в) появление структурных изменений в клетках, их отличие от обычных клеток конкретных тканей; г) врастание опухолевых клеток в соседние с опухолью ткани.
3. При экспансивном росте опухоль а) раздвигает окружающие ткани; б) прорастает в окружающие ткани; в) растет в просвет полого органа; г) растет в толще стенки полого органа.
4. Метастаз — это а) повторное появление опухоли на месте удаленной; б) распад опухолевой ткани; в) появление «дочерних» опухолей вдали от основного узла; г) расстройство кровообращения в зоне опухолевого процесса.
5. Для доброкачественных опухолей характерно а) отсутствие метастазов; б) клеточный атипизм; в) наиболее частая локализация в костной ткани; г) выраженное расстройство периферического кровообращения.

### 19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

№1. Механизмы возникновения опухолевых клеток с точки зрения современной биохимии и молекулярной биологии. Индукция опухолей в эксперименте под действием химических канцерогенов.

№2. «Пластмассовый канцерогенез» и его особенности. Вирусный канцерогенез и его особенности. Взаимодействие генома опухолевых вирусов с геномом хозяина.

№3. Ферменты опухолевых клеток: опухоль – ловушка глюкозы. Ферменты гликолиза: гексокиназа, ЛДГ общая, катионные изоферменты ЛДГ 4 и 5. Взаимоотношения гликолиза и окислительного фосфорилирования в клетках опухоли.

№4. Молекулярно-генетические изменения в опухолевых клетках. Онкогены и онкобелки. Клеточные протоонкогены.

№5. Классификация онкогенов: онкогены, антионкогены (p53, pRb и др.), мутаторные гены, гены-модуляторы. Функции онкобелков (факторы роста, мембранные и цитоплазматические рецепторы, тирозинкиназы, факторы транскрипции, регуляторы апоптоза и др.).

№6. Механизмы активации протоонкогенов: делеция, мутация, амплификация, хромосомные перестройки. Методы определения онкогенов и генных нарушений.

### 19.3.5 Темы рефератов

1. Молекулярные механизмы нарушения регуляции клеточного цикла при раке
2. Воспаление и рак
3. Теломеры и теломераза. Причины активации теломеразы в опухолевых клетках человека

4. Особенности энергетического обмена злокачественных опухолей. Анаэробный и аэробный гликолиз.
5. Синтез опухолями белков и изоферментов эмбрионального типа. Взаимосвязь обмена углеводов, белков и липидов: общность промежуточных
6. Выход веществ из опухоли в кровь. Биохимические изменения опухоли в течение ее роста.

### **19.3.6 Темы семинарских занятий**

*Тема 1. Биохимия клеточного цикла опухолевой клетки.* Связь понимания механизмов канцерогенеза с центральной проблемой современной биологии клетки — сущностью клеточного деления и регуляции этого процесса. Роль клеточной мембраны в процессе дифференцировки, ее рецепторные образования. Роль иммунной системы в регуляции клеточной дифференцировки и клеточного роста. Дифференцировка и опухолевый рост: формирование процесса дифференцировки на протяжении эволюции. На рушение процесса дифференцировки с биохимических и молекулярно-биологических позиций.

*Тема 2. Биохимия воспаления; Медиаторы и антимедиаторы воспаления: классификация, примеры, механизм действия.* Особенности обмена веществ в очаге воспаления: гликолиз, окислительное фосфорилирование, потребление кислорода. Соотношение катаболических и анаболических реакций в динамике воспаления. Физико-химические изменения в очаге воспаления: изменение рН, концентрации электролитов.

*Тема 3. Обмен углеводов и энергетика опухолевых клеток.* Особенности энергетики опухолевых клеток: а) активация анаэробного гликолиза; б) активация соответствующих ферментов – пируваткиназы, гексокиназы, фруктокиназы; в) наличие аэробного гликолиза; г) угнетение цикла Кребса гликолизом.

*Тема 4. Ферменты опухолевых клеток.* Опухоль – ловушка глюкозы. Ферменты гликолиза: гексокиназа, ЛДГ общая, катионные изоферменты ЛДГ 4 и 5. Взаимоотношения гликолиза и окислительного фосфорилирования в клетках опухоли. *Тема 5. Роль гормонов и факторов роста в развитие опухолей.* Аутокринная и паракринная регуляция процессов метаболизма опухоли.

*Тема 6. Биохимия клеточного цикла опухолевой клетки.* Ферменты репликации, репарации, транскрипции. Связь понимания механизмов канцерогенеза с центральной проблемой современной биологии клетки — сущностью клеточного деления и регуляции этого процесса.

## Пример контрольно-измерительного материала для дифференцированного зачета

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
биохимии и физиологии клетки  
8

Направление подготовки **30.05.01 Медицинская биохимия**

Дисциплина **Б1.Б.43 Биохимия злокачественного роста**

Форма обучения **очная**

Вид контроля **зачет с оценкой**

Вид аттестации **промежуточная**

### Контрольно-измерительный материал №1

1. Механизмы возникновения опухолевых клеток с точки зрения современной биохимии и молекулярной биологии.
2. Особенности энергетического обмена опухолевых клеток.
3. Ферменты опухолевых клеток.

Преподаватель

Федорин Д.Н.

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: *устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, доклады); письменных работ (контрольные, эссе, выполнение практико-ориентированных заданий, лабораторные работы и пр.); тестирования*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.