

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Заведующий кафедрой  
биохимии и физиологии клетки  
проф., д.б.н. А.Т. Епринцев  
06.06.2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.03 Молекулярно-биохимические основы злокачественного роста**

- 1. Код и наименование специальности:** 30.05.01 Медицинская биохимия
- 2. Профиль 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:** Селиванова Наталия Владимировна, доцент кафедры биохимии и физиологии клетки, кандидат биологических наук
- 7. Рекомендована:** НМС медико-биологического факультета протокол №4 от 29.05.2023г.
- 8. Учебный год:** 2028-2029                      **Семестр(ы)/Триместр(ы):** 11, 12

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель: ознакомить с биохимическими и молекулярно-биологическими процессами, лежащими в основе жизнедеятельности организма в норме и при развитии онкологии.

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 «Молекулярно-биохимические основы злокачественного роста» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативная) 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) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.1	Выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии	<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), постраницационная модификация белков;</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;</p> <p>Владеть: - методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов; -основными методами лабораторно-биохимической и инструментальной диагностики; -лабораторными методами в разделах: клиническая биохимия;</p>

		ПК-3.2	Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии	<p>Знать: -общие вопросы развития структуры и функции опухолевых клеток; -факторы, формирующие здоровье человека. -физико-химические механизмы патологии: роль повреждения различных структур клетки в ее патологии; фосфолипазное повреждение мембран; перекисное окисление липидов; осмотическое нарушение структуры и функции клеток;</p> <p>Уметь: использовать программные системы для обработки экспериментальных и клинических 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>Владеть: -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.— 4/144.**

**Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой**

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		11 семестр	12 семестр	...
Аудиторные занятия		36		
в том числе:	лекции	14		
	практические	14		
	лабораторные	-		
	Групповые консультации	8		
Самостоятельная работа		36		
в том числе: курсовая работа (проект)		-		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)				
Итого:		72		

**13.1. Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Введение. Биологическая	Формирование процесса дифференцировки на протяжении эволюции. Факторы,	-

	сущность процесса канцерогенеза.	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 кахексии. 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 «p53» и его роль в процессах исправления повреждений генетического аппарата клетки. Связь функционирования гена «p53»	-

		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. Практические занятия</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 канцерогенеза.	Специфические и органоспецифические маркеры рака. 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 «p53» 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.	-
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
3.1			
3.2			

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Введение. Биологическая сущность процесса канцерогенеза.	2	2	-	6	10
2.	Биохимические основы канцерогенеза.	2	2	-	6	10
3.	Особенности метаболизма опухолевых клеток.	4	4	-	6	12
4.	Вирусный канцерогенез.	2	2	-	6	10
5.	Иммунная система в	2	2	-	6	10

	защите организма от опухолей.					
6.	Биохимические и молекулярно-биологические основы ранней диагностики злокачественных новообразований.	2	2	-	6	10
	Итого:			-		

**14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:** В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного 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. Для успешного освоения дисциплины обучающимся рекомендуется регулярная работа с конспектами лекций, презентационным материалом, своевременное выполнение практических заданий, заданий текущей аттестации и т.д. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий. 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**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Детская онкология [Электронный ресурс] / Рыков М.Ю. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 280 с. — Детская онкология [Электронный ресурс] / Рыков М.Ю. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. — ISBN 978-5-9704-4368-2 .— <URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970443682.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970443682.html</a> >.
2	Детская онкология [Электронный ресурс] / Рыков М.Ю. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 280 с. — Детская онкология [Электронный ресурс] / Рыков М.Ю. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. — ISBN 978-5-9704-4368-2 .— <URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970443682.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970443682.html</a> >.
3	<b>Черенков, В.Г.</b> Онкология [Электронный ресурс] : учебник / В.Г. Черенков. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. — 512 с. — Онкология [Электронный ресурс] : учебник / В.Г. Черенков. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. — ISBN 978-5-9704-4091-9 .— <URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440919.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440919.html</a> >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Биохимия человека : в 2 т. / Р.К. Марри [и др.] .— 21-е изд., перераб. — М. : Мир, 2004- .— ISBN 5-03-003599-0. Т. 1 / пер. с англ.: В.В. Борисова, Е.В. Дайниченко под ред. Л.М. Гиномана .— 2004 .— 381 с.
2	Биохимия человека : в 2 т. / Р.К. Марри [и др.] .— 21-е изд., перераб. — М. : Мир, 2004- .— ISBN 5-03-003599-0. Т. 2 / пер. с англ. : М.Д. Гроздовой [и др.] под ред. : Л.М. Гиномана, В.И. Кандрора .— 2004 .— 414 с.
3	<b>Давыдов, М.И.</b> Онкология: модульный практикум [Электронный ресурс] / Давыдов М.И., Вельшер Л.З., Поляков Б.И., Ганцев Ж.Х., Петерсон С.Б. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 320 с. — Онкология: модульный практикум [Электронный ресурс] / Давыдов М.И., Вельшер Л.З., Поляков Б.И., Ганцев Ж.Х., Петерсон С.Б. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. — ISBN 978-5-9704-0929-9 .— <URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970409299.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970409299.html</a> >.

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

№ п/п	Ресурс
1	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
2	ЭУК «Биохимия Злокачественного роста» <URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9076">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9076</a> >.
3	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> >.
4	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	<b>Черенков, В.Г.</b> Онкология. Тесты с элементами визуализации [Электронный ресурс] / Черенков В.Г. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017 .— 240 с. — Онкология. Тесты с элементами визуализации [Электронный ресурс] / Черенков В.Г. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. — ISBN 978-5-9704-4092-6 .— <URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440926.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440926.html</a> >.
2	<b>Вельшер, Л.З.</b> Онкология [Электронный ресурс] : учебник / Вельшер Л.З., Матякин Е.Г., Дудицкая Т.К., Поляков Б.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009 .— 512 с. — Онкология [Электронный ресурс] : учебник / Вельшер Л.З., Матякин Е.Г., Дудицкая Т.К., Поляков Б.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. — ISBN 978-5-9704-0854-4 .— <URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970408544.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970408544.html</a> >.

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

- информационно-коммуникационные технологии (консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО "ВГУ" - Образовательный портал «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>).
- при реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии ( ЭУК «Биохимия Злокачественного роста » <URL:<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9076>>.)
- информационные технологии (доступ в Интернет)
- СПС "Консультант Плюс" для образования (14-2000/RD от 10.04.2000).
- Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ - MathWorks Total Academic Headcount – 25 (3010-07/01-19 от 09.01.19). Действует до января 2022.
- Права на программы для ЭВМ МойОфис Частное Облако. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия(3010-15/972-18 от 08.11.2018)
- развивающие проблемно-ориентированные технологии: постановка и решение практических задач;
- лично-ориентированные технологии: создание индивидуальной образовательной среды и условий с учетом личностных научных интересов и профессиональных предпочтений;

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 365): Специализированная мебель, экран настенный Digis Optimal-C DSOC-1103, проектор Acer X115H DLP, ноутбук Lenovo G500 с возможностью подключения к сети «Интернет», WinPro 8, OfficeSTD, Kaspersky Endpoint Security, Google Chrome

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 364):

Специализированная мебель, дозаторы, лабораторная посуда, шкаф вытяжной 900 БМВ, весы Ohaus Adventurer AR 1530, спектрофотометр СФ-2000, рН-метр рН-150, холодильник Atlant 4020-022, компьютер (системный блок Intel Celeron 420, монитор Nec AccuSync LCD 72VM)

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Введение. Биологическая сущность процесса канцерогенеза.	ПК-3. Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.1. Выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии	<i>Вопросы к опросу, практические работы</i>
2.	Биохимические основы канцерогенеза.	ПК-3. Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.2. Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии	<i>Вопросы к опросу, практические работы</i>
3.	Особенности метаболизма опухолевых клеток.	ПК-3. Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.2. Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии	<i>Вопросы к опросу, практические работы</i>
4.	Вирусный канцерогенез.	ПК-3. Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.2. Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии	<i>Вопросы к опросу, практические работы</i>
5.	Иммунная система в защите организма от опухолей.	ПК-3. Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.2. Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии	<i>Вопросы к опросу, практические работы</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
6.	Биохимические и молекулярно-биологические основы ранней диагностики злокачественных новообразований.	ПК-3. Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.1. Выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии	<i>Вопросы к опросу, практические работы</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				<i>Перечень вопросов Практическое задание</i>

## **20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

### **20.1. Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: вопросы к опросу, защита практических работ и тестовых заданий

Перечень вопросов к опросу:

Раздел 1.

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.

## Раздел 2.

1. Опухоль – ловушка глюкозы. Гипогликемия.
2. Системное действие опухоли на организм.
3. Природа раковой ксероксии.
4. Синдром канкрофилии.
5. Гиперинсулинемия – фактор риска опухолевых заболеваний.
6. Рак как генетическое заболевание.
7. Основные причины малигнизации клеток: мутационная природа раковых заболеваний, химические и физические факторы канцерогенеза, наследственная предрасположенность к раковым заболеваниям.
8. Основы канцерогенеза. Онкогены.
9. Теории канцерогенеза.
10. Повреждения ДНК и механизмы ее репарации.
11. Механизмы возникновения мутаций.

## Раздел 3.

1. Обмен углеводов в опухолевых клетках, активность ферментов гликолиза и ферментов пентозофосфатного цикла, изменения в регуляции углеводного обмена.
2. Изменения в липидном обмене опухолевых клеток. Особенности липидного состава мембран опухолевых клеток.
3. Изменение активности ферментов липидного обмена.
4. Обмен нуклеиновых кислот в опухолевых клетках. Особенности биосинтеза пуриновых и пиримидиновых оснований.
5. Соотношение между скоростью синтеза ДНК и РНК в опухолевых клетках.
6. Особенности энергетического обмена опухолевых клеток.
7. Факторы, регулирующие клеточную пролиферацию.
8. Факторы роста и роль факторов роста в пролиферации клеток и трансформации нормальных клеток в опухолевые.

## Раздел 4.

1. История изучения роли вирусов в онкологии
2. Вирусогенетическая теория злокачественных опухолей
3. onс+ и onс- вирусы
4. Онкогенные вирусы (определение, классификация, механизм действия)
5. Папилломавирусы
6. Герпесвирусы
7. Гепаднавирусы
8. Поксвирусы и аденовирусы
9. РНК-содержащие онкогенные вирусы
10. Значение микроорганизмов в этиологии и патогенезе злокачественных новообразований

11. Гипотеза развития раковых опухолей у человека
12. Роль бактерий в приобретении опухолевыми клетками множественной лекарственной устойчивости
13. Онколитические вирусы. Их механизм действия

#### Раздел 5.

1. Связь между состоянием иммунной системы и вероятностью развития онкологии
2. Антигенная специфичность опухолей
3. Антибластомные иммунные факторы
4. Факторы иммунорезистентности опухоли
5. Провластомные факторы, подавляющие иммунитет
6. Провластомные факторы, усиливающие рост опухоли
7. Механизмы ускользания трансформированных клеток от реакций иммунного надзора
8. Концепция иммунологического надзора Ф. М. Барнета
9. Феномен спонтанной регрессии опухоли
10. Стадии опухоль-иммунного взаимодействия
11. Первая линия противоопухолевой защиты
12. Вторая линия противоопухолевой защиты
13. Третья линия противоопухолевой защиты
14. Специфический иммунный ответ на раковые клетки
15. Антигенная модуляция
16. Неоднозначность действия гуморальных факторов иммунитета на раковые клетки
17. Упрощенная схема этапов взаимодействия злокачественной опухоли и иммунной системы
18. Иммунотерапия злокачественных заболеваний

#### Раздел 6.

1. Противоопухолевый иммунитет: Защитные механизмы организма и раковые заболевания.
2. Роль клеток иммунной системы в защите организма от опухолей.
3. Участие цитотоксических Т-лимфоцитов в «борьбе» с опухолевыми клетками.
4. Фактор некроза опухолей; его природа и механизм действия.
5. Антитела и их роль в защите организма от опухолей.
6. Сходство биологии эмбриональных и опухолевых клеток.
7. Феномен антигенного упрощения и антигенного усложнения опухолевых клеток.
8. Раково-эмбриональные белки и их иммунологическое определение с целью диагностики злокачественных новообразований.
9. Опухолевые маркеры – антигены, ферменты, факторы роста, моноклональные антитела.
10. Эктолические гормоны, дефекты рецепторов гормонов.
11. Гормон- чувствительные и нечувствительные опухоли.
12. Ферменты опухолевых клеток.

Примерные тестовые задания:

**Компетенции:** ПК-3 Молекулярно-биохимические основы злокачественного роста

**Индикаторы:** ПК-3.1 Выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии

#### **ЗУВ к индикаторам:**

**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), постраницсионная модификация белков;

Уметь: выполнять фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии;

Владеть: методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов; методами выделения и разделения макромолекул; навыками работы с автоматическими дозаторами, основными приемам хроматографии; спектрофотометрическим анализом различных биологических систем; молекулярно-генетическими методами.

### **Вопросы:**

1. 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.

2. Только злокачественному росту присущ

- а) инфильтративный рост;
- б) метастазирование;
- в) кахексия;
- г) все ответы верны.**

3. Гены, мутации в которых не влияют на онкогенный потенциал клетки, называют

- а) драйверами;
- б) пассажирами;**
- в) протоонкогенами;
- г) все ответы верны.

4. Эпигенетические нарушения, характерные для раковых клеток

- а) метилирование ДНК;
- б) постраницсионные модификации гистонов;
- в) образование и функционирование некодирующих РНК (микроРНК);
- г) все ответы верны.**

5. Почему опухоль называют «ловушкой» глюкозы?

### **Эталон ответа:**

- (1) Атипизм обмена углеводов проявляется активацией реакций транспорта и утилизации опухолевыми клетками глюкозы.
- (2) В сравнении со здоровыми клетками-эквивалентами, которым для выживания и пролиферации необходимы механизмы сигнальной трансдукции, опосредованной адгезией и факторами роста, опухолевые клетки аккумулируют в себе онкогенные

повреждения, помогающие им обрести значительную независимость от этих экзогенных элементов.

(3) В раковых клетках активируются сигнальные пути, играющие важную роль в регуляции захвата глюкозы; усиливается синтез и транспорт на внешнюю мембрану клетки белков-переносчиков глюкозы (GLUT);

(4) повышается активность гексокиназы, фосфорилирующей молекулы глюкозы, что предупреждает их выход наружу во внеклеточное пространство, а также фермента фосфофруктокиназы, катализирующего ключевую необратимую стадию гликолиза;

(5) наблюдается эффект Варбурга— склонность большинства раковых клеток производить энергию преимущественно с помощью очень активного гликолиза с последующим образованием молочной кислоты, а не посредством медленного гликолиза и окисления пирувата в митохондриях с использованием кислорода как в большинстве нормальных клеток. В клетках быстро растущей злокачественной опухоли уровень гликолиза почти в 200 раз выше, чем в нормальных тканях.

Критерии ответа:

- **10 баллов** – в ответе отмечены все 5 пунктов, указанные в эталоне ответа;
- **8 баллов** – один из пунктов ответа пропущен;
- **5 баллов** – нет любых двух пунктов, указанных в эталоне ответов;
- **2 балла** – в ответе отмечены любые 2 пункта из эталона ответа;
- **0 баллов** – указан только один пункт из эталона ответа, либо ответ полностью неверный.

6. Вирус, который преимущественно заражает и убивает раковые клетки, называют **Эталон ответа:** онколитическим

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

7. Терапия, направленная на определенные клеточные мишени — гены или их белковые продукты, называется ....

**Эталон ответа:** таргетной (допускается ответ молекулярная (или таргетная) терапия)

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

**Индикаторы:** ПК-3.2 Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии

**ЗУВ к индикаторам:**

Знать: современные теоретические и экспериментальные методы исследования в биологии и медицине с целью организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований, основы планирования эксперимента, методы статистической обработки

данных, основные достижения современной науки и основные парадигмы современных научных исследований по изучению механизмов развития онкологии

Уметь: обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач, использовать фундаментальные знания для развития новейших научных подходов для диагностики развития рака, осуществлять сбор научной информации и проводить ее анализ, разрабатывать планы, программы и методики проведения прикладных научных исследований в области биологии и медицины.

Владеть: методиками проведения прикладных научных исследований в области биологии и медицины; методами компьютерного статистического анализа данных; навыками работы в общеупотребительных и специализированных компьютерных программах для статистического анализа.

**Вопросы:**

1. Методы молекулярно-генетического анализа, направленные на определение мутаций:

- а) цитогенетический анализ (кариотипирование);
- б) цитогенетический анализ с использованием флуоресцентных красителей (FISH);
- в) ПЦР;
- г) **все перечисленные методы.**

2. Включение в геном клетки онкогенов опухолеродных вирусов может вызывать:

- а) активацию протоонкогенов за счет их амплификации (увеличение копий);
- б) угнетение апоптоза;
- в) изменение структуры и уровня активности близлежащих генов клетки-хозяина;
- г) **все ответы верны.**

3. Гетероорганные антигены – это

- а) опухолеспецифические трансплантационные антигены;
- б) **обнаруживаемые в опухоли антигены других органов;**
- в) специфические опухолевые антигены;
- г) все ответ верны.

4. Метод молекулярной биологии, позволяющий добиться значительного увеличения малых концентраций определённых фрагментов нуклеиновой кислоты (ДНК) в биологическом материале (пробе) - это

**Эталон ответа:** полимеразная цепная реакция (допускается ответ ПЦР)

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

5. Набор молекул ДНК (реже белков), упорядоченно размещенных на специальном носителе – «платформе» (пластинка из стекла, пластика из кремния или полимерная мембрана) - это

**Эталон ответа:** биологический микрочип.

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

#### Описание технологии проведения

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к устному опросу. Для этого студент изучает лекции преподавателя, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Тема и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля содержатся в рабочей учебной программе и доводятся до студентов заранее. Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу, блиц-опросу студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам.

Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Целью практических работ по дисциплине является приобретение студентами навыков самостоятельного выполнения практических исследований и анализа результатов. Каждая работа требует предварительного изучения теоретического материала. При выполнении эксперимента обязательно соблюдение правил техники безопасности! Перед выполнением работ студенты должны пройти 'Инструктаж по технике безопасности' и расписаться в соответствующем журнале. Только после этого студент может быть допущен к проведению эксперимента. В ходе выполнения практических работ студенты внимательно наблюдают за ходом реакций, проводят измерения и записывают наблюдения в рабочий журнал. После выполнения работы студент оформляет отчет. Отчет выполняется отдельно по каждой работе. В отчете должны быть следующие разделы: 1. Цель выполнения работы 2. Теоретический раздел 3. Ход работы 4. Выводы

Выполнив практикум, студент должен уметь изложить ход выполнения опытов, объяснить результаты работы и выводы из них и подписать отчет у преподавателя.

#### Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

№ п/п	наименование оценочного средства	представление оценочного средства в фонде	критерии оценки
1	Устный опрос, собеседование	Вопросы к разделам дисциплины	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представил полный правильный ответ по вопросу, даже если были допущены негрубые ошибки или неточности. Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не продемонстрировал знания по существу вопроса или не представил ответы на вопросы
2.	Практические работы	Оформленная работа	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он предоставил правильно оформленную работу, умеет объяснить результаты работы и выводы из них. Допускаются негрубые ошибки и неточности. Оценка «не зачтено» выставляется, если студент неправильно оформил работу в тетради, не может объяснить результаты работы и выводы из них. Допускает негрубые ошибки и неточности.

3	Тест	Тестовые задания	Оценивание дифференцированное, примеры оценивания приведены в описании тестовых заданий
---	------	------------------	---

## 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: вопросов к зачету

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. История изучения роли вирусов в онкологии
29. Вирусогенетическая теорию злокачественных опухолей
30. опс+ и опс- вирусы
31. Онкогенные вирусы (определение, классификация, механизм действия)
32. Папилломавирусы
33. Герпесвирусы
34. Гепаднавирусы
35. Поксвирусы и аденовирусы
36. РНК-содержащие онкогенные вирусы
37. Значение микроорганизмов в этиологии и патогенезе злокачественных новообразований
38. Гипотеза развития раковых опухолей у человека
39. Роль бактерий в приобретении опухолевыми клетками множественной лекарственной устойчивости
40. Онколитические вирусы. Их механизм действия.
41. Связь между состоянием иммунной системы и вероятностью развития онкологии
42. Антигенная специфичность опухолей
43. Антибластомные иммунные факторы
44. Факторы иммунорезистентности опухоли
45. Пробрастомные факторы, подавляющие иммунитет
46. Пробрастомные факторы, усиливающие рост опухоли
47. Механизмы ускользания трансформированных клеток от реакций иммунного надзора
48. Концепция иммунологического надзора Ф. М. Барнета
49. Феномен спонтанной регрессии опухоли
50. Стадии опухоль-иммунного взаимодействия
51. Первая линия противоопухолевой защиты
52. Вторая линия противоопухолевой защиты
53. Третья линия противоопухолевой защиты
54. Специфический иммунный ответ на раковые клетки
55. Антигенная модуляция
56. Неоднозначность действия гуморальных факторов иммунитета на раковые клетки
57. Упрощенная схема этапов взаимодействия злокачественной опухоли и иммунной системы
58. Иммунотерапия злокачественных заболеваний
59. Противоопухолевый иммунитет: Защитные механизмы организма и раковые заболевания.
60. Роль клеток иммунной системы в защите организма от опухолей.
61. Участие цитотоксических Т-лимфоцитов в «борьбе» с опухолевыми клетками.
62. Фактор некроза опухолей; его природа и механизм действия.
63. Антитела и их роль в защите организма от опухолей.
64. Сходство биологии эмбриональных и опухолевых клеток.
65. Феномен антигенного упрощения и антигенного усложнения опухолевых клеток.
66. Раково-эмбриональные белки и их иммунологическое определение с целью диагностики злокачественных новообразований.
67. Опухолевые маркеры – антигены, ферменты, факторы роста, моноклональные антитела.
68. Эктолические гормоны, дефекты рецепторов гормонов.
69. Гормон- чувствительные и нечувствительные опухоли.
70. Ферменты опухолевых клеток.

### Описание технологии проведения

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. Зачёт по дисциплине может быть выставлен по итогам текущего контроля, при выполнении всех предусмотренных видов самостоятельной работы и с условием присутствия студентов более чем на 70% аудиторных занятий.

При оценивании используются качественные шкалы оценок

### Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценки
КИМ промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает 3 вопроса для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если демонстрируются: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом, правильно обоснованные принятые решения. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если демонстрируются: знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если демонстрируются: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении практических заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если демонстрируются: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ