

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины является формирование у аспиранта углубленных профессиональных знаний в области биохимии, в современных направлениях биологической науки.

Задачи освоения дисциплины включают:

- 1) Углубленное изучение фундаментальных представлений о сущности биохимических процессов, происходящих в организме на молекулярном и клеточном уровнях.
- 2) Овладение навыками лабораторных методов исследования с использованием различных экспериментальных моделей и современного оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Биохимия» входит в блок «Дисциплины» образовательного компонента учебного плана и является обязательной дисциплиной по программе аспирантуры. Изучение дисциплины осуществляется на втором курсе.

По результатам освоения дисциплины в период промежуточной аттестации предусмотрена сдача кандидатского экзамена.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Готовность к проведению исследований по изучению биологии опухолевого роста, путей и механизмов метастазирования опухоли:

знание теоретических и экспериментальных подходов к исследованиям, методик экспериментальных и клинических исследований в направлениях биологической науки;

умение использовать имеющиеся и полученные знания в научных исследованиях в области науки,

проводить экспериментальные исследования;

владение навыками анализа и интерпретирования полученных результатов научных исследований, методами экспериментальных и клинических исследований)

Сданный кандидатский экзамен по биохимии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	Семестры	
			3	4
Контактная работа обучающегося с преподавателем		48	24	24
В том числе:				
Лекционное занятие		12	12	
Семинарское/практическое занятие (СПЗ)		36	12	24
Самостоятельная работа (всего)		96	48	48
Вид промежуточной аттестации:		36	(зачет)	36 (КЭ)
Общая трудоемкость	ак. часы	180	72	108
	зач. ед.	5	2	3

4.2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего, часов	Аудиторная работа		СР	Форма контроля
		Л	СПЗ		
Раздел 1. Общие вопросы биохимии	10	2	2	6	устный опрос; тест
Тема 1. Общие вопросы биохимии	10	2	2	6	
Раздел 2. Методы исследования в биохимии	10	2	2	6	устный опрос; тест



2 000005 671593

Тема 2. Методы исследования в биохимии	10	2	2	6	
Раздел 3. Строение, свойства и функции белков	12	2	2	8	устный опрос; тест
Тема 3. Строение, свойства и функции белков	12	2	2	8	
Раздел 4. Энзимология	14	2	2	10	устный опрос; тест
Тема 4. Ферменты	8	1	1	6	
Тема 5. Витамины	6	1	1	4	
Раздел 5. Обмен белков и аминокислот	12	2	2	8	устный опрос; тест
Тема 6. Обмен белков и аминокислот	12	2	2	8	
Раздел 6. Хранение и реализация генетической информации	14	2	2	10	устный опрос; тест
Тема 7. Нуклеиновые кислоты	8	1	1	6	
Тема 8. Биосинтез белка	6	1	1	4	
Объем за 1 семестр	72	12	12	48	зачет
Раздел 7. Структурная организация и функционирование клеточных мембран	12		4	8	устный опрос; тест
Тема 9. Структурная организация и функционирование клеточных мембран	12		4	8	
Раздел 8. Энергетический обмен	12		4	8	устный опрос; тест
Тема 10. Энергетический обмен	12		4	8	
Раздел 9. Обмен углеводов	6		2	4	устный опрос; тест
Тема 11. Обмен углеводов	6		2	4	
Раздел 10. Обмен липидов	10		4	6	устный опрос; тест
Тема 12. Обмен липидов	10		4	6	
Раздел 11. Обмен нуклеотидов	6		2	4	устный опрос; тест
Тема 13. Обмен нуклеотидов	6		2	4	
Раздел 12. Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ в организме, система детоксикации	18		6	12	устный опрос; тест
Тема 14. Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ в организме	12		4	8	
Тема 15. Система детоксикации	6		2	4	
Раздел 13. Антиоксидантная система	8		2	6	устный опрос; тест
Тема 16. Антиоксидантная система	8		2	6	
Объем за 2 семестр	72		24	48	36 (КЭ)
ОБЩИЙ ОБЪЕМ	180		90	54	36

4.3. Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Раздел 1. Общие вопросы биохимии	
Тема 1. Общие вопросы	Предмет и задачи биохимии. Биохимия в системе биологических



2 000005 671593

биохимии	дисциплин. Связь биохимии с сопредельными дисциплинами – биофизикой, биорганической химией, цитологией, микробиологией, генетикой, физиологией. Место биохимии в системе наук, связанных с физико-химической биологией. Основные этапы развития биохимии.
Раздел 2. Методы исследования в биохимии	
Тема 2. Методы исследования в биохимии	Методы классической биохимии. Современные методы биохимического анализа. Методы выделения и очистки биологических молекул, в том числе белков и нуклеиновых кислот. Основные физико-химические методы, применяемые в биохимии: спектрофотометрия, флуорометрия, ЭПР- и ЯМР-спектроскопия, хроматография, калориметрия, электрофорез, вискозиметрия, рентгеноструктурный анализ. Основы химической кинетики: молекулярность и порядок реакции; константы скоростей химических реакций и факторы, влияющие на скорости и равновесия реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. Методы фракционирования биологического материала. Центрифугирование. Элементарный анализ в биохимии. Энзимологические методы.
Раздел 3. Строение, свойства и функции белков	
Тема 3. Строение, свойства и функции белков	Строение, свойства и классификация аминокислот. Методы обнаружения и анализа аминокислот. Пептидная связь. Строение и свойства пептидов. Биологически важные пептиды. Классификация и представители важнейших классов белков. Биологические функции белков в клетке. Структурная организация молекулы белка: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры. Доменная структура белков. Конформационная лабильность белков. Денатурация белков. Фолдинг белков и роль шаперонов. Болезни, связанные с нарушением фолдинга белков. Методы изучения структуры белков. Функционирование белков. Активный центр белка и избирательность его связывания с лигандом. Сродство активного центра к лиганду и способы его оценки. Физико-химические свойства белков и методы их выделения, очистки и анализа.
Раздел 4. Энзимология	
Тема 4. Ферменты	Особенности строения, классификация, номенклатура и биологическая роль ферментов. Никотиновая кислота и ее амид как структурная основа коферментов НАД и НАДФ. Роль металлов и функционирование ферментов. Теория ферментативного катализа. Мультисубстратные реакции. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов: действие ингибиторов и активаторов.
Тема 5. Витамины	Биологическая роль витаминов. Жирорастворимые витамины А, D, Е, К, особенности их строения и молекулярные механизмы действия. Водорастворимые витамины, основные представители, их биологическая роль.
Раздел 5. Обмен белков и аминокислот	
Тема 6. Обмен белков и аминокислот	Тканевой обмен аминокислот. Транспорт аминокислот в клетки. Биологическая роль аминокислот в клетке. Реакция синтеза аминокислот – восстановительное аминирование и



	<p>трансаминирование. Реакция распада аминокислот. Окислительное и неокислительное дезаминирование аминокислот. Непрямое дезаминирование аминокислот. Биологическая роль и важнейшие реакции трансаминирования в клетке. Катаболизм безазотистых остатков аминокислот. Реакции декарбоксилирования аминокислот. Биогенные амины. Инактивация биогенных аминов. Обмен серосодержащих аминокислот. Метаболизм фенилаланина и тирозина. Обмен аммиака.</p>
Раздел 6. Хранение и реализация генетической информации	
Тема 7. Нуклеиновые кислоты	<p>Понятия ген и оперон. Клеточный цикл. Активный и неактивный хроматин. Структура хромосом. Структура нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. АТФ и макроэргические связи. Биологическая роль нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Молекулярные механизмы репликаций и принципы возникновения мутаций. Система антимуtagenной защиты. Ростовые факторы.</p>
Тема 8. Биосинтез белка	<p>Биосинтез белка. Транскрипция, молекулярные механизмы процесса. Регуляция транскрипции. Процессинг и-РНК. Молекулярные механизмы активации аминокислот. Процесс трансляции. Посттрансляционная модификация полипептидной цепи. Ингибиторы матричных биосинтезов. Регуляция экспрессии генов. Регуляция транскрипции. Посттранскрипционная регуляция. Организация генома человека. Механизмы генетической изменчивости.</p>
Раздел 7. Структурная организация и функционирование клеточных мембран	
Тема 9. Структурная организация и функционирование клеточных мембран	<p>Особенности химического состава биологических мембран. Модельные системы клеточных мембран. Роль мембран в метаболизме и их разнообразие. Белки мембран.</p>
Раздел 8. Энергетический обмен	
Тема 10. Энергетический обмен	<p>Биологическое окисление. Высокоэнергетические фосфаты. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительный потенциал. Первичные акцепторы водорода. Цепь переноса электронов от НАД-Н и ФАД-Н₂ на кислород. Окислительное фосфорилирование АДФ. Транспорт АДФ и АТФ через мембраны митохондрий. Разобщение дыхания и фосфорилирования. Образование токсических форм кислорода в цепи переноса электронов. Антиоксидантная система клеток. Цикл трикарбоновых кислот: основные реакции, биологическая роль, регуляция, ингибиторы.</p>
Раздел 9. Обмен углеводов	
Тема 11. Обмен углеводов	<p>Полифруктозиды, клетчатка и гемицеллюлозы, их свойства, ферментативные превращения. Гетерополисахариды, гликозаминогликаны, их синтез и участие в построении соединительной ткани. Общая характеристика процессов распада углеводов. Гликолиз и гликогенолиз как метаболическая система. Взаимосвязь процессов гликолиза, брожения и дыхания. Химизм анаэробного и аэробного распада углеводов. Структура и механизм действия отдельных ферментов гликолиза и гликогенолиза. Энергетическая эффективность гликолиза, гликогенолиза. Аэробный и анаэробный распад углеводов. Механизм окисления</p>



	пировиноградной кислоты. Цикл дикарбоновых и трикарбоновых кислот. Энергетическая эффективность цикла. Прямое окисление углеводов – пентозофосфатный путь.
Раздел 10. Обмен липидов	
Тема 12. Обмен липидов	Классификация липидов, их биологическая роль. Простые и сложные липиды. Строение и классификация фосфолипидов и сфинголипидов. Гликолипиды. Стероиды, их строение и биологическая роль. Основные метаболические пути липидов. Особенности переваривания и всасывания липидов в желудочно-кишечном тракте. Роль желчных кислот. Мицеллообразование. Нарушения переваривания и всасывания липидов в кишечнике. Тканевой обмен липидов. Бета-окисление жирных кислот. Синтез высших жирных кислот. Клеточные механизмы регуляции синтеза и окисления высших жирных кислот. Эйкозаноиды – классификация, синтез, биологическая роль. Ингибиторы синтеза эйкозаноидов. Перекисное окисление липидов и его роль в повреждении клеток. Синтез и катаболизм фосфо- и сфинголипидов). Обмен холестерина: синтез холестерина, механизмы регуляции внутриклеточного содержания холестерина. Биологическая роль холестерина. Пути выведения холестерина из организма. Синтез желчных кислот.
Раздел 11. Обмен нуклеотидов	
Тема 13. Обмен нуклеотидов	Синтез и катаболизм пуриновых нуклеотидов. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов. Синтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов. Нарушение обмена пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов.
Раздел 12. Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ в организме, система детоксикации	
Тема 14. Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ в организме	Гормоны. Классификация гормонов. Рецепторы гормонов. Тканевая и видовая специфичность рецепторов гормонов. Гормоны с трансмембранным механизмом действия. Мембранные рецепторы и вторичные посредники. Аденилатциклаза и фосфодиэстераза. Ц-АМФ как вторичный мессенджер и ковалентная модификация белков-ферментов. G-белки. Рецепторзависимые ионные каналы. Инозитолтрифосфат и Ca^{2+} как вторичные посредники. Гормонозависимая химическая модификация белков. Протеинкиназы. Простагландины. Внутриклеточные и ядерные рецепторы гормонов, их влияние на экспрессию генов. Апоптоз, молекулярные механизмы апоптоза. Единство процессов обмена веществ. Связь процессов катаболизма и анаболизма, энергетических и конструктивных процессов. Энергетика обмена веществ. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, жиров и липидов. Ключевые ферменты. Способы регулирования метаболизма. Регулирование экспрессии генов. Наследственные болезни.
Тема 15. Система детоксикации	Электронные цепи митохондрий. Цитохром P-450 и окислительная деструкция ксенобиотиков. I и II фазы детоксикации, ферменты. Индукция и ингибирование ферментов обеих фаз. Реципрокность цитохрома P-450 и иммунной системы, множественные формы ферментов детоксикации, методы определения содержания и



	активности основных форм ферментов 1 и 2 фаз детоксикации. Эндогенная функция цитохрома P-450 и глутатион-S-трансферазы.
Раздел 13. Антиоксидантная система	
Тема 16. Антиоксидантная система	Активные формы кислорода, свободные радикалы, ферментное звено антиоксидантной защиты: супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза. Низкомолекулярные антиоксиданты, глутатион.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий и промежуточный контроль успеваемости.

Цель текущего контроля успеваемости – оценивание хода освоения дисциплины.

В качестве форм текущего контроля предполагается опрос и собеседование в процессе занятия, опрос и проверка практических навыков в процессе занятия, на занятиях по онкоморфологическим темам – проверка описания гистологических препаратов и макропрепаратов в процессе занятия, анализ конкретных профессиональных ситуаций (кейс-задача) и контроль по итогам каждого раздела (зачет) в виде тестовых заданий по вопросам раздела.

Формы контроля	Оценочные средства
Анализ конкретных ситуаций (ситуационная задача)	Задания для решения ситуационных задач
Опрос и собеседование по темам, разделу	Вопросы по темам дисциплины и разделу, тестовые задания
Опрос и проверка практических навыков в процессе занятия – у постели больного, в операционной	Вопросы по темам дисциплины, тестовые задания по разделу

Цель промежуточного контроля успеваемости – оценивание промежуточного и окончательного результата обучения по дисциплине.

Для оценивания промежуточного результата проводится зачет.

Зачет проводится за счет часов, отведенных на освоение дисциплины.

Зачет проходит в виде тестового контроля и собеседования. Аспирант должен пройти тестирование и в устной форме после подготовки ответить на 2 вопроса из перечня вопросов из изученных разделов.

Для оценивания итогового результата проводится экзамен, который является кандидатским экзаменом.

Экзамен проходит в виде устного собеседования в варианте ответов на основные и дополнительные вопросы экзаменационного билета.

Билет экзамена состоит из 3 вопросов, которые берутся из разных разделов настоящей Программы и дополнительной программы по утвержденной теме диссертационной работы аспиранта.

Дополнительная программа по избранной аспирантом теме диссертационной работы составляется накануне кандидатского экзамена и рассматривается на заседании профильного научного подразделения и состоит из 10-15 вопросов по теме диссертации.

Формы контроля	Оценочные средства
Зачет	Вопросы по разделам дисциплины
Экзамен	Вопросы по разделам дисциплины



Фонд оценочных средств

Вопросы для проведения промежуточной аттестации (зачета).

Раздел 1. Общие вопросы биохимии

1. Предмет и задачи биологической химии. Биохимия в системе биологических дисциплин.
2. Молекулярная биология и генетика и их связь с биохимией.
3. Жизнь как особая форма движения материи.
4. Проблема возникновения жизни и предбиологической эволюции.
5. Роль структурной организации клетки в явлениях жизни.
6. Компартиментация веществ и процессов в клетке.
7. Понятие о биоинформатике. Базы данных о белковых структурах, ДНК-последовательностях, ферментах.
8. Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение. Роль минеральных элементов, белков, липидов, углеводов, витаминов в обмене веществ и в питании человека и животных.

Раздел 2. Методы исследования в биохимии

1. Способы фракционирования биологических жидкостей и гомогенатов тканей.
2. Методы фракционирования и очистки белков.
3. Диализ и его применение.
4. Методы количественного определения суммарных и индивидуальных белков.
5. Теоретические основы хроматографии.
6. Теоретические основы спектрофотометрии.
7. Теоретические основы рН-метрии.
8. Теоретические основы радиоиммунного и иммуноферментного методов анализа.

Раздел 3. Строение, свойства и функции белков

1. Строение, классификация и физико-химические свойства протеиновых аминокислот.
2. Важнейшие физико-химические свойства аминокислот.
3. Типы связей между аминокислотами в молекуле белка.
4. Первичная структура белка, связи, ее стабилизирующие, биологическая роль. Механизм образования пептидной связи.
5. Вторичная структура белка: α -спираль, β -структура. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры.
6. Третичная структура белка.
7. Четвертичная структура. Конформация белка, роль конформационных переходов в функционировании белковых молекул. Нативность белка.
8. Простые и сложные белки, характеристика отдельных представителей.
9. Факторы денатурации белка; ее механизмы. Ренатурация белка.
10. Сложные белки: классификация.
11. Глобулярные и фибриллярные белки. Структура фибриллярных белков.
12. Физические и химические свойства белков.
13. Методы изучения белков.
14. Фолдинг и рефолдинг. Шапероны. Прионы.
15. Комплексы белков с низкомолекулярными соединениями, белок-лигандные взаимоотношения.
16. Методы определения пространственного расположения полипептидных цепей.
17. Альбумины, глобулины, гистоны, протамины, проламины, глютелины.
18. Фосфопротеины, липопротеины, гликопротеины, нуклеопротеины, хромопротеины (гемопроотеины), металлопротеины.
19. Гомологичные белки и гомологичные последовательности аминокислот в



полипептидах.

20. Семейства и суперсемейства белков.
21. Структура миоглобина, гемоглобина и связывание ими кислорода.

Раздел 4. Энзимология

1. Природа химического катализа.
2. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
3. Особенности ферментов как биокатализаторов.
4. Классификация ферментов, их номенклатура и индексация.
5. Строение ферментов: активный центр, его адсорбционный и каталитический участки.
6. Строение ферментов: аллостерические центры, их регуляторные функции.
7. Теория индуцированного соответствия активного центра структуре субстрата.
8. Множественные формы ферментов, изоферменты. Мультиферментные системы.
9. Использование ферментов в биотехнологии и медицине.
10. Энзимотерапия. Понятие об абзимах. Рибозимы.
11. Основные этапы ферментативного катализа.
12. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Главные кинетические константы, их физический смысл.
13. Единицы активности ферментов. Стандартная единица, удельная и молекулярная активность. Активность и числа оборотов фермента.
14. График зависимости скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата (кривая насыщения).
15. Коферментные функции витаминов.
16. Митохондриальное окисление. Компоненты дыхательной цепи.
17. Никотинамидные и флавиновые дегидрогеназы как начальные звенья полного и укороченного вариантов дыхательной цепи.
18. Хемосмотическая теория сопряжения
19. Субстратное фосфорилирование.
20. Химизм реакций цикла трикарбоновых кислот.
21. Ключевые ферменты цикла трикарбоновых кислот.
22. Немитохондриальное окисление.
23. Классификация витаминов. Связь витаминов с ферментами.
24. Роль водорастворимых витаминов в регуляции обмена веществ (вит. В₁, В₂, В₃, В₅(РР), В₆, Н, В₁₂), их биологическая роль.
25. Антианемический витамин В₉, его коферментные функции.
26. Витамин С, строение, биологическая роль. Жирорастворимые витамины.
27. Токоферол (витамин Е), строение, биологическая роль.
28. Ретинол (витамин А), строение, биологическая роль.
29. Витамины группы К, биологическая роль.
30. Витамины группы Д, строение, биологическая роль.

Раздел 5. Обмен белков и аминокислот

1. Тканевой обмен аминокислот.
2. Транспорт аминокислот в клетки.
3. Биологическая роль аминокислот в клетке.
4. Реакция синтеза аминокислот – восстановительное аминирование.
5. Реакции переаминирования (трансаминирования).
6. Реакция распада аминокислот.
7. Окислительное и неокислительное дезаминирование аминокислот.
8. Непрямое дезаминирование аминокислот. Биологическая роль и важнейшие реакции трансаминирования в клетке.



9. Роль аспарагина, глутамина и мочевины в обмене азота. Орнитиновый цикл.
10. Катаболизм безазотистых остатков аминокислот.
11. Реакции декарбоксилирования аминокислот.
12. Биогенные амины.
13. Амины и алкалоиды, пути их образования и превращений.
14. Инактивация биогенных аминов.
15. Обмен серосодержащих аминокислот.
16. Метаболизм фенилаланина и тирозина.
17. Обмен аммиака.
18. Синтез и распад пиримидиновых нуклеотидов.
19. Синтез гема.
20. Распад гема и обезвреживание билирубина.

Раздел 6. Хранение и реализация генетической информации

1. Строение и биологическая функция моонуклеотидов.
2. Биосинтез нуклеотидов.
3. Нуклеопротеины: общая характеристика белковых и полинуклеотидных компонентов.
4. Пространственная организация молекул РНК.
5. Пространственная организация молекул ДНК.
6. Катаболизм нуклеиновых кислот, субстратная специфичность нуклеаз.
7. Распад моонуклеотидов.
8. Принцип комплементарности азотистых оснований. Минорные основания. А-, В-, С-, Т- и Z-формы ДНК.
9. Структура и функционирование хроматина.
10. ДНК хлоропластов и митохондрий. ДНК вирусов и бактерий. Плазмиды. Особенности строения дезоксирибонуклеиновой кислоты.
11. Типы РНК: ядерная, рибосомная, транспортная, м-РНК.
12. Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот.
13. Методы изучения структуры нуклеиновых кислот.
14. Транспортные РНК и их роль в процессе биосинтеза белка.
15. Рибосомы: структура, состав и функции. Механизм считывания информации в рибосомах.
16. Полимеразные цепные реакции нуклеиновых кислот и их применение в биологии и медицине

Критерии оценки качества знаний аспирантов

Критерии оценки текущего контроля аспиранта:

Текущий контроль по итогам освоения каждого раздела проводится в виде тестирования по четырехбалльной системе:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 91-100 % правильных ответов | – «отлично»; |
| 75-90 % правильных ответов | – «хорошо»; |
| 60-74 % правильных ответов | – «удовлетворительно»; |
| менее 60 % правильных ответов | – «неудовлетворительно». |

Критерии оценки промежуточной аттестации аспиранта (зачета):

Зачеты при промежуточном контроле оцениваются «зачтено/незачтено».

Зачет считается сданным, если аспирант даёт определение нозологической формы, докладывает этиологию, патогенез и клинические проявления заболевания с учетом современных данных отечественной и зарубежной литературы, проводит дифференциальную диагностику заболевания и приводит не менее 3-х примеров нозологических форм со сходной



клинической симптоматикой, владеет принципами доказательной медицины для определения подходов к лечению и профилактике заболеваний.

Зачет считается не сданным, если аспирант демонстрирует незнание и непонимание существа поставленных вопросов, либо ответы на поставленные вопросы неполные и слабо аргументированы.

Критерии оценки кандидатского экзамена:

Ответ оценивается на **«отлично»**, если аспирант:

- дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы;
- ответы на вопросы отличаются логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов;
- демонстрирует знание источников (нормативно-правовых актов, литературы), понятийного аппарата и умение ими пользоваться при ответе;
- владеет принципами доказательной медицины для определения тактики лечения онкологических заболеваний.

Ответ оценивается на **«хорошо»**, если аспирант:

- дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы;
- ответы на вопросы отличаются логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах;
- имеются незначительные упущения в ответах.

Ответ оценивается на **«удовлетворительно»**, если аспирант:

- дает неполные и слабо аргументированные ответы на вопросы, демонстрирующие общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы.

Ответ оценивается на **«неудовлетворительно»**, если аспирант:

- демонстрирует незнание и непонимание существа поставленных вопросов;
- не владеет принципами доказательной медицины для определения подходов к диагностике, лечению и профилактике онкологических заболеваний.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Анисимов В. Н. Мелатонин как геропротектор и антиканцероген. Перспективы применения в клинике. – СПб.: Эл-Принт, 2014. – 56 с.
2. Антипов В. Е. Сборник задач по медицинской генетике с решениями [Электронный ресурс] / Антипов В. Е. – Электрон. текстовые данные. – Самара: РЕАВИЗ, 2012. – 112 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18429.html>. – ЭБС «IPRbooks».
3. Барышева Е. С. Биохимия крови [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Барышева Е. С., Бурова К. М. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 141 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30085.html>. – ЭБС «IPRbooks».
4. Беляева А. В. Мутации в гене K-RAS у больных колоректальным раком: эпидемиология и клиническое значение: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2012. – 24 с.
5. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник / А. Д. Таганович [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 672 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24052.html>. – ЭБС «IPRbooks».
6. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. С. Е. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 624 с.
7. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие /



под ред. Н. А. Тюкавкиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168 с.

8. Биохимия витаминов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Никоноров [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2011. – 117 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/38464.html>. – ЭБС «IPRbooks».

9. Браун Т. А. Геномы. – М.: Ин-тут компьютерных исследований, 2011. – 944 с.

10. Городнова Т. В. Оценка эффективности неоадьювантной платиносодержащей химиотерапии у больных распространенным раком яичников носительниц мутаций в гене BRCA 1/2: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2014. – 24 с.

11. Губарева А. Е. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 528 с.

12. Задания для самостоятельной работы по биологической химии для студентов лечебного, педиатрического, медико-профилактического, фармацевтического и стоматологического факультетов: учебно-методическое пособие / под ред. А. И. Конопли, Л. Г. Прокопенко. – Курск: КГМУ, 2012. – 112 с.

13. Зезеров Е. Г. Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая). Курс лекций (+ CD-ROM). – М.: Медицинское информационное агентство, 2014. – 456 с.

14. Иванов С. Д. Железо и рак. Канцерогенез, профилактика и лечение. – СПб.: Фолиант, 2016. – 120 с.

15. Имянитов Е. Н. Молекулярная диагностика в онкологии: учебное пособие. – СПб.: СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013. – 23 с.

16. Имянитов Е. Н. Молекулярно-генетическое тестирование в онкологии: учебно-методическое пособие. – СПб.: СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2015. – 32 с.

17. Камышников В. С. Онкомаркёры: методы определения, референтные значения, интерпретация тестов. – 3-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2012. – 128 с.

18. Каплан И. Г. Межмолекулярные взаимодействия: физическая интерпретация, компьютерные расчеты и модельные потенциалы: пер. с англ. – М.: Бином, 2014. – 400 с.

19. Киселев Ф. Л., Имянитов Е. Н., Киселева Н. П., Левина Е. С. Молекулярная онкология: от вирусной теории к лечению рака. – М.: ГЕОС, 2013. – 152 с.

20. Кишкун А. А. Биохимические исследования в клинической практике. Руководство для врачей. – М.: Медицинское информационное агентство, 2014. – 528 с.

21. Клиническая лабораторная диагностика: национальное руководство: в 2 т. / под ред. В. В. Долгова, В. В. Меньшикова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – Т. 1. – 928 с.

22. Клиническая лабораторная диагностика: национальное руководство: в 2 т. / под ред. В. В. Долгова, В. В. Меньшикова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – Т. 2. – 808 с.

23. Клиническая патофизиология: курс лекций / под ред. В. А. Черешнева, П. Ф. Литвицкого, В. Н. Цыгана. – СПб.: СпецЛит, 2015. – 472 с.

24. Корженевская М. А., Анисимова Л. Е., Болонина В. П., Розенфельд С. В., Степанов Н. Н., Того Е. Ф. Молекулярная биология и патология клетки: курс лекций для студентов медицинских вузов: в 4-х частях: Часть 1. Структура и функция клетки. – СПб.: СПбГМУ, 2011. – Ч. 1. – 55 с.

25. Коваленко Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: учебное пособие. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. – 229 с.

26. Леск А. Введение в биоинформатику. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 320 с.

27. Маршалл В. Дж., Бангерт С. К. Клиническая биохимия. – М.: Бином, Диалект, 2016. – 408 с.

28. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т. 1: Основы биохимии, строение и катализ. – пер. с англ. – 3-е изд., испр. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 694 с.

29. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т. 2: Биоэнергетика и



метаболизм. – пер. с англ. – 3-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 636 с.

30. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т. 3: Пути передачи информации. – пер. с англ. – 3-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 448 с.

31. Некоторые вопросы биохимии детского организма [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Т. Лобанова [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2012. – 168 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21832.html>. – ЭБС «IPRbooks».

32. Патология физиология головы и шеи: курс лекций / под ред. О. В. Леонтьева, В. Н. Цыгана, А. В. Дергунова. – СПб.: СпецЛит, 2015. – 399 с.

33. Патология физиология крови: учебное пособие / сост. Е. С. Агеева. – Абакан: Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова, 2012. – 96 с.

34. Первый В. С., Сухой В. Ф. Онкомаркеры: клинико-диагностический справочник. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 126 с.

35. Пинчук Л. Г. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пинчук Л. Г., Зинкевич Е. П., Гридина С. Б. – Электрон. текстовые данные. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. – 364 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14362.html>. – ЭБС «IPRbooks».

36. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / под ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 848 с.

37. Рубан Э. Д. Генетика человека с основами медицинской генетики: учебник. – 3-е изд., стер. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 319 с.

38. Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями [Электронный ресурс]: учебное пособие / – Электрон. текстовые данные. – Самара: РЕАВИЗ, 2012. – 168 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18421.html>. – ЭБС «IPRbooks».

39. Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. В. Барковский [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 492 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24080.html>. – ЭБС «IPRbooks».

40. Таганович А. Д., Олецкий Э. И., Котович И. Л. Патологическая биохимия. – М.: Бином, 2015. – 448 с.

41. Тихонов Г. П. Основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Тихонов Г. П., Юдина Т. А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. – 179 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46495.html>. – ЭБС «IPRbooks».

42. Фаллер Джеральд М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки: руководство для врачей. – М.: Бином, 2011. – 256 с.

43. Цыган В. Н., Камилова Т. А., Скальный А. В., Цыган Н. В., Долго-Сабуров В. Б. Патология физиология клетки. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2014. – 128 с.

б) дополнительная литература:

1. Барышников А. Ю., Шишкин Ю. В. Иммунологические проблемы апоптоза. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 320 с.

2. Берштейн Л. М. Бигуаниды: экспансия в практическую онкологию: (Прошлое и настоящее). – СПб.: Эскулап, 2010. – 142 с.

3. Берштейн Л. М. Гормональный канцерогенез. – СПб.: Наука, 2000. – 199 с.

4. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков [Электронный ресурс]: краткое пособие для студентов и врачей по современным вопросам биохимии и биологии процессов анаболизма нуклеиновых кислот и белков в функционирующей клетке / С. Н. Афонина [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2008. – 102 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33243.html>. – ЭБС «IPRbooks».

5. Биохимия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. Н. Н. Чернова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 240 с.



6. Журавская О. А. Основы биоорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Журавская О. А. – Электрон. текстовые данные. – Самара: РЕАВИЗ, 2010. – 52 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10151.html>. – ЭБС «IPRbooks».

7. Зайчик А. Ш., Чурилов Л. П. Патохимия (эндокринно-метаболические нарушения). – 3-е изд., доп. и испр. – СПб., 2007. – 768 с.

8. Збарский И. Б. Организация клеточного ядра. – М.: Медицина, 1988. – 368 с.

9. Игнасимуту С. Основы биоинформатики [Электронный ресурс] / Игнасимуту С. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2007. – 324 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16582.html>. – ЭБС «IPRbooks».

10. Иевлева А. Г. Роль гиперметилирования генов в патогенезе билатеральных опухолей молочной железы: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2009. – 24 с.

11. Имянитов Е. Н., Хансон К. П. Молекулярная онкология: клинические аспекты. – СПб.: СПбМАПО, 2007. – 212 с.

12. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. – 3-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 896 с.

13. Клиническая биохимия / под ред. В. А. Ткачука. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 264 с.

14. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия: учебник для вузов. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2008. – 638 с.

15. Плакунов В. К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс]: учебник / Плакунов В. К., Николаев Ю. А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Логос, 2010. – 216 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9095.html>. – ЭБС «IPRbooks».

16. Скулачев В. П., Богачев А. В., Каспаринский Ф. О. Мембранная биоэнергетика: учебное пособие. – М.: Изд-во Московского ун-та, 2010. – 368 с.

17. Суспицын Е. Н. Повреждения хромосомы 17 в билатеральных опухолях молочной железы: автореф. дис. канд. мед. наук. – СПб., 2002. – 20 с.

Журналы

1. Биохимия
2. Биомедицинская химия
3. В мире наук
4. Вестник Академии Медицинских Наук
5. Вестник РАН
6. Вестник Северо-западного Государственного Медицинского Университета им.

Мечникова

7. Вопросы медицинской химии
8. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины
9. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии
10. Иммунология
11. Медицинский академический журнал
12. Реферативный журнал «БИОХИМИЯ
13. Biochemical journal
14. Journal American medical association
15. Mutation research
16. Not worry

в) программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)
2. Система дистанционного обучения «Moodle»

г) базы данных, информационно-справочные системы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle»
2. Научная электронная библиотека: электронные научные информационные ресурсы



зарубежного издательства Elsevier, www.elsevier.ru

3. Научная электронная библиотека: электронные научные информационные ресурсы зарубежного издательства Springer, www.springer.com

4. Научная электронная библиотека: elibrary.ru

5. Российская национальная библиотека: www.nlr.ru

6. <http://www.consultant.ru> - Консультант студента, компьютерная справочная правовая система в РФ;

7. <https://www.garant.ru> - Гарант.ру, справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Научный отдел организации противораковой борьбы:

- научная лаборатория онкологической статистики,
- отдел развития и внешних связей.

Научный отдел хирургической онкологии:

- научное отделение торакальной онкологии,
- научное отделение общей онкологии и урологии,
- научное отделение опухолей желудочно-кишечного тракта,
- хирургическое торакальное отделение,
- хирургическое отделение общей онкологии,
- хирургическое отделение абдоминальной онкологии,
- хирургическое отделение опухолей головы и шеи,
- хирургическое онкоурологическое отделение,
- операционный блок с девятью операционными.

Научный отдел опухолей органов репродуктивной системы:

- научное отделение опухолей молочной железы,
- научное отделение онкогинекологии,
- хирургическое отделение опухолей молочной железы,
- хирургическое онкогинекологическое отделение.

Научный отдел радиационной онкологии и лучевой диагностики:

- отделение радиотерапии,
- отделение лучевой диагностики.

Научный отдел канцерогенеза и онкогеронтологии:

- научная лаборатория канцерогенеза и старения,
- научная лаборатория химиопрофилактики рака и онкофармакологии.

Научный отдел биологии опухолевого роста:

- научная лаборатория молекулярной онкологии,
- научная лаборатория онкоэндокринологии,
- научная лаборатория морфологии опухолей.

Научный отдел онкоиммунологии.

Научный отдел инновационных методов терапевтической онкологии и реабилитации,

- клиничко-диагностическое отделение,
- отделение анестезиологии-реанимации,
- отделение химиотерапии и инновационных технологий,
- химиотерапевтическое отделение онкологии, гематологии и трансплантации костного мозга,
- отделение химиотерапии и комбинированного лечения злокачественных опухолей у детей,
- отделение краткосрочной химиотерапии,



- центр лечения и профилактики,
- медицинский центр.

Патологоанатомическое отделение с прозектурой.

Лаборатория цитологии.

Отделение общей терапии и функциональной диагностики.

Отделение лабораторной диагностики.

Отделение переливания крови.

Отделение эндоскопии.

Отдел информационных технологий.

Отдел организации доклинических и клинических исследований.

Отдел учебно-методической работы.

Музей НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова.

Научная библиотека.

Архив.

Лекционная аудитория и учебные кабинеты, оснащенные посадочными местами, столами, мелом, доской и экраном с возможностью видеотрансляций мастер-классов и других мероприятий в аудитории.

Локальная вычислительная сеть и беспроводная сеть для комфортной работы с компьютерами (ноутбуками) в каждом отделе, отделении и лаборатории со свободным выходом пользователей сети в Интернет:

- оборудование для видеоконференцсвязи с возможностью видеотрансляций и обратной связью в любых лекционных аудиториях и учебных классах,
- Wi-Fi в любых лекционных аудиториях и учебных классах,
- компьютеры с выходом в Интернет;
- мультимедийные комплексы (ноутбуки, мультимедийные проекторы).

