

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
в городе Ташкенте (Республика Узбекистан)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Исполнительный директор

_____ Б.Э. Нурматов

«29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Патологическая биохимия»

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

**Магистерская программа – «Химическая технология биологически
активных веществ»**

Квалификация «магистр»

Ташкент 2024

Программа составлена на кафедре Химии и технологии биомедицинских препаратов. Авторы программы: к.х.н., доцент Соловьева И.Н., к.х.н., доцент Поливанова А.Г., к.х.н., доцент Ткаченко С.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии и технологии биомедицинских препаратов «22» мая 2024 г., протокол №9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Химии и технологии биомедицинских препаратов РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Патологическая биохимия» относится к общей части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и технологии биологически активных веществ.

Цель дисциплины – научить студентов разбираться в причинах возникновения патологий человеческого организма на молекулярном и тканевом уровне, в биохимических и молекулярных механизмах протекания патологических реакций, способах поддержания гомеостаза организмом и его защитных механизмах, направленных против внешних и внутренних патогенных факторов.

Задачи дисциплины:

- формирование у магистрантов фундаментальной базы и системных знаний об основных молекулярных и биохимических механизмах протекания патологических процессов в организме;
- выработка системного подхода к постановке, выполнению и анализу результатов научных исследований в области изучения механизмов действия биологически активных веществ на организм человека.

Дисциплина «Патологическая биохимия» преподается в 1-м семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК-2.1. Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации; ПК-2.2. Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию;	Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6).
		ПК-5 Способен осуществлять самостоятельные научные исследования в области химии и технологии биологически активных веществ	ПК-5.2. Знает теоретические основы функционирования живых организмов в норме и при патологии, необходимые для осуществления научных исследований по химии биологически активных веществ.	

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- Современные научные достижения и перспективные направления работ в области патологических биохимических реакций;
- Современные химические, физико-химические, фотохимические, кинетические и термодинамические, механические представления о патологическом протекании биохимических процессов и возможностях их коррективки;
- Основные типы, механизмы и предпосылки развития патобиохимических процессов.

Уметь:

- Проводить анализ научной литературы в области современных исследований в области патологической биохимии;
- Формулировать возможные механизмы поражения организма при нарушении биохимических процессов в клетках разных тканей;
- Применять теоретические знания по нормальной и патологической биохимии для выбора возможных биомаркеров для лечения заболеваний или купирования негативного состояния организма, сопутствующего им.

Владеть:

- Методами работы с научной, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами по основам патологической биохимии и исследований в этой области;
- Методологическими подходами, позволяющими выявлять взаимосвязи между нарушениями биохимических реакций на уровне субклеточных структур и их проявлениями на уровне организма;
- Методами критического анализа и оценки современных научных достижений в области патологической биохимии, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в данной области;
- Способностью и готовностью к разработке новых подходов к воздействию на потенциальные биомаркеры для лечения заболеваний или купирования негативного состояния организма.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	51	38,25
Лекции	0,95	34	25,5
Практические занятия	0,47	17	12,75
в том числе в форме практической подготовки	0,47	17	12,75
Самостоятельная работа	1,58	57	42,75
Контактная самостоятельная работа	1,58	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,6	42,45
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов					
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1.	Молекулярная патобиохимия клетки.	30	4	10	4	4	16
1.1	Введение в молекулярную патобиохимию и патофизиологию.	7	1	2	1	1	4
1.2	Патофизиология клеточных структур	8	1	3	1	1	4
1.3	Биоинформационная патология	8	1	3	1	1	4
1.4	Нарушения контроля качества и распределения молекул в клетке	7	1	2	1	1	4
2.	Патология молекулярных систем управления клеточными процессами	41	6	12	6	6	23
2.1	Общее представление о механизмах управления клеточными процессами с помощью химических сигналов	7	1	2	1	1	4
2.2	Механизмы внутриклеточной сигнализации и их патологии	14	2	4	2	2	8
2.3	Управление процессами размножения и дифференцировки клеток	14	2	4	2	2	8
	Механизмы гибели клеток	6	1	2	1	1	3
3.	Биохимия иммунитета	25	5	8	5	5	12
3.1	Клеточные и молекулярные механизмы иммунитета	14	3	4	3	3	7
3.2	Молекулярные механизмы патогенного проявления иммунитета	11	2	4	2	2	5
4.	Патофизиология нейронов. Структурно-функциональная организация нервных клеток.	12	2	4	2	2	6
	ИТОГО	108	17	34	17	17	57

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Молекулярная патобиохимия клетки.

1.1. Введение в молекулярную патобиохимию и патофизиологию. Место патофизиологии в системе знаний. Предмет патофизиологии. Категории патофизиологии: норма, здоровье, предболезнь, болезнь. Разделы патофизиологии. Типовые патологические процессы и типовые молекулярно-клеточные реакции. Основные принципы жизнедеятельности, нарушение которых приводит к патологии.

1.2. Патофизиология клеточных структур. Патология клеточных мембран. Патологии клеточного ядра. Патология митохондрий. Патология мышечных элементов клетки. Патология лизосом. Патология эндоплазматического ретикулума. Нарушения липидного обмена в клетке. Нарушения обмена коллагена. Внутри- и внеклеточный отек.

1.3. Биоинформационная патология. Геном человека. Генетическая обусловленность патологических процессов. Мутагены и мутации. Основные этапы процесса передачи генетической информации. Классификация мутаций: качественные и количественные изменения в генетическом аппарате и связанные с ними патологии. Наследственные и врожденные болезни. Подходы к лечению наследственных заболеваний. Моногенные и полигенные заболевания. Мутации митохондриальной ДНК и связанные с этим патологии. Роль продуктов мутантных генов в патогенезе наследственных болезней.

1.4. Нарушения контроля качества и распределения молекул в клетке. Репликация ДНК, молекулярные механизмы обеспечения и контроля качества этого процесса. Проблема недорепликации ДНК. Теломеразная теория старения и рака. Структура и молекулярные особенности работы теломеразы. Заболевания, связанные с нарушением уровня экспрессии гена теломеразы. Дефекты репарации ДНК. Основные типы репарационных процессов. Заболевания, связанные с дефектами процесса репарации. Вспомогательные молекулярные факторы репарации. Контроль качества молекул в ходе трансляции. Молекулярный механизм работы амноацил-тРНК-синтетаз. Основные молекулярные факторы, участвующие в процессе инициации, цикле элонгации и терминации биосинтеза белков. Патологические нарушения трансляционных процессов. Посттрансляционные процессы. Транспорт белков в клетке. Контроль качества фолдинга и посттрансляционных модификаций белков в эндоплазматическом ретикулуме и аппарате Гольджи. Транспорт белков в митохондрии и контроль качества фолдинга митохондриальных белков. Шапероны и энергозависимые протеазы. Механизм упорядоченного складывания белком шаперонами. Протеазный путь деградации белковых молекул. Белки теплового шока. Болезни, обусловленные неправильным свертыванием белков. Этиология и патогенез прионных заболеваний.

Раздел 2. Патология молекулярных систем управления клеточными процессами.

2.1. Общее представление о механизмах управления клеточными процессами с помощью химических сигналов. Механизм управления функциями организма. Основные молекулярные элементы теории управления внутриклеточными процессами. Способы межклеточного взаимодействия. Каскады сигналов управления. Гипоталамо-гипофизарная система управления.

2.2. Механизмы внутриклеточной сигнализации и их патологии. Патологии лигандов: патологические изменения, связанные с изменением количества лиганда (сахарный диабет 1-го типа, паркинсонизм), патологии, связанные с присутствием ложного лиганда, патологии взаимодействия лигандов с рецепторами плазматических мембран. Типы клеточных рецепторов. Сахарный диабет 2-го типа. Аденилатциклазная система управления: основные молекулярные элементы и их взаимосвязь, механизм управления активностью аденилатциклазы, принцип действия Протеинкиназы А и основные типы активируемых ею белков. Патологии аденилатциклазной системы.

Наркотическая зависимость и алкоголизм как патологии молекулярных систем управления клеточными процессами. Стимулирующие наркотические средства. Опиаты. Особенности кальциевой регуляции внутриклеточных процессов. Кальциевая перегрузка. Кальциевая регуляция быстрых процессов. Фосфоинозитидный регуляторный каскад. Участие инозитолтрифосфата и кальций-регулируемых кальциевых каналов в происхождении внутриклеточных колебаний концентрации кальция. Метаболизм инозитолтрифосфата. Патологии фосфоинозитидного регуляторного каскада. Роль оксида азота (NO) в регуляции физиологических и патологических процессов. Основные Особенности оксида азота как биогенного вещества. Синтез NO в организме. Физиологические эффекты оксида азота, обусловленные работой конститутивных NO-синтаз. Физиологические эффекты оксида азота, обусловленные работой индуцибельной NO-синтазы. Патогенные эффекты NO на организм.

2.3. Управление процессами размножения и дифференцировки клеток. Регуляция размножения и роста клеток. Особенности митогенного сигнального каскада. Клеточный цикл. Регуляция клеточного цикла. Особенности тормозных белков клеточного цикла. Онкогенез. Роль мутаций в развитии опухоли. Этиология онкологических заболеваний. Патогенез онкологических заболеваний. Стадии опухолевого патогенеза. Роль белка p53 в опухолевом росте. Особенности раковых клеток. Классификация опухолей. Вирусный онкогенез. Подходы к лечению опухолевых заболеваний.

2.4. Механизмы гибели клеток. Формы клеточной гибели: апоптоз и некроз. Морфологические и биохимические признаки апоптоза. Сигнальные каскады апоптоза: внеклеточная и внутриклеточная активация. Заболевания, обусловленные нарушениями регуляции апоптоза. Морфологические и биохимические признаки некроза. Этиология некроза: кальциевая перегрузка, оксидативный стресс, нарушение барьерной функции мембран. Патогенетические схемы некроза. Особенности некроза клеток при ишемии.

Раздел 3. Биохимия иммунитета.

3.1. Клеточные и молекулярные механизмы иммунитета. Клетки и органы иммунной системы. Врожденный иммунитет. Клеточные элементы врожденного иммунитета. Гуморальные факторы врожденного иммунитета. Недостатки врожденного иммунитета. Приобретенный иммунитет. Антитела и антигены. Структура и классификация антител. Механизмы возникновения разнообразия антител. Взаимодействие клеток иммунной системы. Цитотоксическое действие Т-клеток.

3.2. Молекулярные механизмы патогенного проявления иммунитета. Молекулярные механизмы формирования воспалительной реакции. Основные симптомы острого воспаления. Медиаторы воспаления. Процесс миграции лейкоцитов в очаг воспаления. Фагоцитоз. Патогенное действие острой воспалительной реакции на организм. Патогенные проявления иммунитета. Иммунодефициты. Аутоиммунные заболевания. Гиперчувствительность (аллергия). Патогенез аллергии. Типы гиперчувствительности: гиперчувствительность I типа (аллергия), гиперчувствительность II типа (цитотоксическая реакция), гиперчувствительность III типа (повреждение иммунными комплексами), гиперчувствительность IV типа («клеточный иммунитет»).

4. Патофизиология нейронов. Структурно-функциональная организация нервных клеток.

Метаболические особенности нейрона. Роль NMDA-рецепторов в процессах эксайтотоксичности. Патологии межмембранного транспорта ионов в нейронах. Каналопатии. Эпилепсии. Устройство и механизм работы различных типов синапсов. Патологии синапсов. Нейродегенеративные болезни: болезнь Альцгеймера, хорея Гентингтона, болезнь Паркинсона.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– Современные научные достижения и перспективные направления работ в области патологических биохимических реакций;	+	+	+	+
2	– Современные химические, физико-химические, фотохимические, кинетические и термодинамические, механические представления о патологическом протекании биохимических процессов и возможностях их корректировки;	+	+	+	+
3	– Основные типы, механизмы и предпосылки развития патобиохимических процессов.	+	+	+	+
	Уметь:				
4	– Проводить анализ научной литературы в области современных исследований в области патологической биохимии;	+	+	+	+
5	– Формулировать возможные механизмы поражения организма при нарушении биохимических процессов в клетках разных тканей;	+	+	+	+
6	– Применять теоретические знания по нормальной и патологической биохимии для выбора возможных биомедицинских методов для лечения заболеваний или купирования негативного состояния организма, сопутствующего им.	+	+	+	+
	Владеть:				
7	– Методами работы с научной, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами по основам патологической биохимии и исследований в этой области;	+	+	+	+
8	– Методологическими подходами, позволяющими выявлять взаимосвязи между нарушениями биохимических реакций на уровне субклеточных структур и их проявлениями на уровне организма;	+	+	+	+
9	– Методами критического анализа и оценки современных научных достижений в области патологической биохимии, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в данной области;	+	+	+	+
10	– Способностью и готовностью к разработке новых подходов к воздействию на потенциальные биомедицинские методы для лечения заболеваний или купирования негативного состояния организма.	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>						
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
11	ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК-2.1. Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации;	+	+	+	+
		ПК-2.2. Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию;	+	+	+	+
12	ПК-5 Способен осуществлять самостоятельные научные исследования в области химии и технологии биологически активных веществ	ПК-5.2. Знает теоретические основы функционирования живых организмов в норме и при патологии, необходимые для осуществления научных исследований по химии биологически активных веществ.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Типовые патологические процессы и типовые молекулярно-клеточные реакции	1
2		Основные принципы жизнедеятельности, нарушение которых приводит к патологии	1
3		Репликация, транскрипция, трансляция: механизмы и возможные нарушения. Мутации, моногенные и полигенные заболевания. Подходы к лечению наследственных заболеваний. Фермент теломеразы. Механизмы репарации ДНК, заболевания, непосредственно связанные с нарушением процессов репарации генов	1
4		Молекулярные механизмы обеспечения контроля качества структуры белков в процессе трансляции и фолдинга; патологии, связанные с нарушением этих процессов. Белковый транспорт в норме и патологии	1
5	2	Патологии клеточных лигандов. Патологии рецепторов	1
6		Аденилатциклазная система управления и ее патологии. Роль аденилатциклазной системы управления в формировании наркотической зависимости	1
7		Кальций-зависимые регуляторные каскады и их патологии	1
8		Управление процессами размножения и дифференцировки клеток. Основные подходы к лечению онкологических заболеваний.	2
9		Механизмы гибели клеток: апоптоз, некроз	1
10	3	Клеточные и молекулярные механизмы иммунной системы	1
		Механизмы развития воспалительной реакции. Иммунотоксичность: типы иммунотоксических процессов.	2
11		Молекулярные механизмы патогенного проявления иммунитета: аутоиммунные заболевания, иммунодефициты, гиперчувствительность.	2
12	4	Структурно-функциональная организация нервных клеток. Метаболические особенности нейрона. Патологические состояния нейронов: ишемия, эпилепсия. Патология синаптической передачи. Нейродегенеративные заболевания.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;

- подготовку реферата по тематике курса на основе проработки рекомендованной литературы и работы с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конгрессов, конференций различного уровня по профилю дисциплины;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике изучаемой дисциплины или смежных дисциплин;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), за подготовку реферата (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Значение ионов K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} и микроэлементов в организме человека. Причины и механизмы нарушения ионного гомеостаза. Патологические состояния и болезни, связанные с нарушением ионного гомеостаза.
2. Энтероклостридиозы человека.
3. Основные медикаментозные подходы к лечению раковых заболеваний. Протеинкиназы, как мишени для лечения онкологических процессов.
4. Патологические проявления тромбоза. Антикоагулянтные препараты.
5. Авитаминозы. Цинга, бери-бери, рахит, пеллагра.
6. Нейродегенеративные заболевания. Болезнь Альцгеймера.
7. Патологии, связанные с нарушением транспорта ионов меди и железа. Болезнь Вильсона-Коновалова, ацерулоплазминемию, болезнь Менкеса.
8. Прионные заболевания.
9. Патогенные проявления иммунитета. Аллергия.
10. Нейродегенеративные заболевания. Паркинсонизм.
11. Сахарный диабет.
12. Гомоцистеинемия. Медикаментозные подходы к лечению.
13. Нарушение углеводного обмена при наследственных ферментопатиях.
14. Гипо-, гиперфункция щитовидной железы.
15. Роль Fe^{2+} в организме. Железодефицитные состояния.
16. Воспаление. Формирование в эволюции, острая воспалительная реакция и иммунитет.
17. Этиология и патогенез мышечных атрофий.
18. Этиология и патогенез пигментной склеродермы.
19. Энзимопатии. Оксалоз, Пропионовая ацидемия, синдром Лоу.
20. Нейродегенеративные заболевания. Болезнь Гентингтона (хорея Гентингтона).
21. Патогенные проявления иммунитета. Иммунодефициты.

22. Патогенные проявления иммунитета. Аутоиммунные заболевания. Аутоиммунная гемолитическая анемия.
23. Нарушение обмена кальция в организме. Гиперкальциемия и гипокальциемия.
24. Ишемия: причины возникновения, особенности патогенеза.
25. Митохондриальные заболевания.
26. Вирусный онкогенез.
27. Физиологические эффекты оксида азота (II). Роль оксида азота (II) в патологических процессах: ишемии, инфекционном поражении, воспалении, раке.
28. Биологическая роль кальция. Остеопороз.
29. Теломераза и старение. Патологии, обусловленные нарушением уровня экспрессии гена теломеразы.
30. Патологии транспортных белков. Аминоацидурии.
31. Общая характеристика анемий. Серповидноклеточная и наследственная гемолитическая анемия.
32. Общая характеристика энзимопатий. Фенилкетонурия, болезнь Тея-Сакса, болезнь Кэнэвэн.
33. Общая характеристика энзимопатий. Гемофилия, порфирии.
34. Стресс эндоплазматического ретикулума как типовой молекулярно-клеточный патологический процесс различных заболеваний.
35. Коллагенопатии.
36. Патологии аденилатциклазной системы.
37. Гиперхолистеринемия (Гиперлипидемия).
38. Муковисцидоз (кистозный фиброз поджелудочной железы).
39. Различия биохимических процессов про- и эукариотических организмов как основа избирательности действия лекарственных средств.
40. Различия в клеточной архитектуре как основа избирательности действия БАВ. Цитологические аспекты противоопухолевой и иммунотерапии.
41. Химиотерапия: история и принципы. Современные подходы к химиотерапии.
42. Химиотерапия: вклад П. Эрлиха. Химиотерапевтический индекс. Группы химиотерапевтических средств. Проблемы резистентности.
43. Концепция антиметаболитов как аналогов коферментов и субстратов ферментов, обладающих антагонистическим действием.
44. Наркомания. Классификация. Основные клинические проявления при различных видах наркомании. Патогенез нарушений. Механизм токсического действия.
45. Механизмы фототоксичности и избирательность. Фотодинамическая терапия.
46. Регуляция окисления жирных кислот. Индукция окислительного стресса. Хиноны и их роль.
47. Последствия окислительного стресса для организма. Окислительное повреждение ДНК, белков, липидов.
48. Химический канцерогенез. Характеристика канцерогенов, классификация. Стадии канцерогенеза и механизмы действия. Выявление канцерогенной активности веществ. Оценка риска химического канцерогенеза.
49. Антибиотики: история открытия, основные группы. Молекулярные механизмы действия. Проблемы современной антибиотикотерапии.
50. Иммунотоксичность. Характеристика иммунной системы в норме и патологии.
51. Иммунотоксичность. Иммуносупрессия, реакции гиперчувствительности. Аутоиммунные процессы.
52. Причины уязвимости нервной системы. Характеристика нейрохимических процессов в норме и патологии.
53. Проявления нейротоксических процессов на уровне организма. Патологии нейронов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (по одной контрольной работе по 1-2 и 3-4 разделу соответственно). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 составляет 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Основные понятия патологической биохимии. Предмет курса.
 2. Место патофизиологии в системе знаний. Предмет патофизиологии.
 3. Категории и разделы патофизиологии.
 4. Основные принципы жизнедеятельности, нарушение которых приводит к патологии.
 5. Введение в молекулярную патофизиологию. Патофизиология клеточных структур.
 6. Типовые молекулярно-клеточные патологические реакции (общая характеристика).
 7. Основные понятия генетики: генотип, фенотип, геном, хромосомы, гены, аллели, экспрессия гена, доминантные и рецессивные признаки, соматические и половые клетки, мутации.
 8. Подробное строение наследственного вещества – от нуклеотида до хромосомы.
 9. Этапы передачи генетической информации.
 10. Мутации и мутагены. Классификация мутаций.
 11. Патологические проявления мутаций (примеры заболеваний).
 12. Моногенные и полигенные заболевания. Общая характеристика.
 13. Наследственные и врожденные болезни (общая характеристика, примеры заболеваний).
 14. Подходы к лечению наследственных заболеваний.
 15. Роль продуктов мутантных генов в патогенезе наследственных заболеваний.
 16. Механизм репликации ДНК; причина недорепликации.
 17. Фермент теломераза: структура, функции, патологии при нарушении уровня экспрессии.
 18. Теломераза как биомаркер для воздействия лекарственными препаратами.
 19. Характеристика основных репарационных процессов.
 20. Этиология и патогенез пигментной ксеродермии.
 21. Основные участники процесса трансляции, устройство активного центра рибосомы.
 22. Фермент аминоацил-тРНК-синтетаза (структура и химизм осуществляемых превращений, контроль качества процесса активации аминокислот при подготовке к трансляции).
 23. Биосинтез белка на рибосомах.
 24. Этапы трансляции и трансляционные факторы.
- Молекулярные биомаркеры для нарушения процесса трансляции.

Вопрос 1.2.

1. Необходимость регуляции процессов жизнедеятельности. Способы межклеточного взаимодействия. Основные элементы цепи регулирования, их назначение и взаимосвязь; привести примеры конкретных биомолекул из различных регуляторных каскадов.
2. Особенности сигнальных веществ и их значение в системе управления клеточными функциями. Классификация лигандов по строению и типу

- управляемых рецепторов; приведите примеры структур конкретных лигандов из каждой группы. Общая схема действия липофильных сигнальных молекул.
3. Особенности сигнальных веществ и их значение в системе управления клеточными функциями. Классификация лигандов по строению и типу управляемых рецепторов; приведите примеры структур конкретных лигандов из каждой группы. Общая схема действия гидрофильных агонистов и нейротрансмиттеров.
4. Классификация основных видов патологий лигандов. Этиология и патогенез двух видов недостаточности инсулина.
5. Классификация основных видов патологий лигандов. Этиология и патогенез заболевания связанного с недостаточностью дофамина. Этиология и патогенез заболеваний, связанных с присутствием «ложных лигандов».
6. Характеристики и особенности рецепторов. Классификация рецепторов по локализации, структуре и механизму действия. Особенности механизмов действия внутриклеточных рецепторов. Этиология и патогенез «почечного несахарного диабета».
7. Классификация рецепторов по структуре и механизму действия. Ионотропные и метаботропные рецепторы. Основные типы патологий рецепторов. Этиология и патогенез инсулинорезистентности, обусловленной нарушением работы клеточных рецепторов.
8. Классификация рецепторов по структуре и механизму действия. Основные типы патологий рецепторов. Этиология и патогенез рецепторопосредованной недостаточности андрогенов. На примере данной группы заболеваний показать связь различных вариантов локализации мутации в гене рецептора с нарушением конкретных молекулярных механизмов, обеспечивающих его эффективное функционирование.
9. Аденилатциклазная система управления: общая схема, активирующие факторы и молекулярные выключатели каскада. Протеинкиназа А: структура, активация, локализация, функции и основные мишени.
10. Структура и подробная классификация G-белков. Подробный механизм активации аденилатциклазы G-белками, «молекулярные выключатели» данного процесса. Реакция образования цАМФ, его значимость в цепи управления функциями клеток и молекулярные мишени.
11. Основные виды патологических состояний, связанных с нарушением выработки цАМФ и патогенные факторы, которые их вызывают. Характеристика патологических состояний аденилатциклазной системы, вызванных действием бактериальных токсинов: холерного, коклюшного и токсина сибирской язвы.
12. Особенности Ca^{2+} как вторичного посредника. Механизмы регуляции концентрации свободного Ca^{2+} в цитоплазме. Молекулярные мишени Ca^{2+} как вторичного посредника.
13. Особенности Ca^{2+} как вторичного посредника и его молекулярные мишени. Механизм кальциевой регуляции быстрых процессов. Общие причины и патогенетические последствия кальциевой перегрузки.
14. Фосфоинозитидный регуляторный каскад: особенности, общая схема работы, механизмы инактивации, схема образования вторичных посредников. Механизм формирования колебаний концентрации кальция в цитоплазме посредством активации фосфоинозитидного каскада, особенности этих процессов и управляемых ими физиологических функций.
15. Особенности Ca^{2+} как вторичного посредника и его молекулярные мишени. Причины вызывающие кальциевую перегрузку в случае болезни Альцгеймера и при ишемии, патогенез этих процессов.

16. Особенности оксида азота (II) как участника физиологических процессов. Пути синтеза оксида азота (II) в организме. NO-синтазы: классификация, особенности строения, механизм синтеза оксида азота (II).
17. Особенности оксида азота (II) как участника физиологических процессов. Основные мишени NO. Механизмы активации конститутивной NO-синтазы в эндотелиальных клетках. Механизм NO-опосредованной регуляции тонуса кровеносных сосудов.
18. Основные мишени NO в организме. Физиологические эффекты оксида азота (II), обусловленные работой индуцибельной NO-синтазы. Патогенное действие NO на организм.
19. Митогенный сигнальный каскад: особенности строения и работы основных элементов, «молекулярные выключатели», регулируемые каскадом физиологические функции.
20. Клеточный цикл: характеристика стадий, контрольных пунктов и молекулярных регуляторов.
21. Особенности регуляции клеточного цикла циклин-зависимыми протеинкиназами. Динамика образования и деградации циклинов по ходу клеточного цикла. Физиологические функции и мишени белков-супрессоров: p21, p27, p53. Роль белка p53 в опухолевом процессе.
22. Морфологические и биохимические признаки апоптоза. Пути активации регуляторных каскадов апоптоза и основные причины активации этого процесса в клетках. Рецепторопосредованный апоптоз.
23. Морфологические и биохимические признаки апоптоза. Пути активации регуляторных каскадов апоптоза и основные причины активации этого процесса в клетках. Внутриклеточная сигнализация апоптоза.
24. Некроз: морфологические и биохимические признаки. Основные патогенетические составляющие процесса.
25. Роль мутаций в развитии опухоли. Основные типы мутаций в онкогенезе: характеристика, примеры биомишеней и эффектов при нарушении их работы, примеры конкретных видов опухолей для каждого типа мутаций.
26. Роль мутаций в развитии опухоли. Основные типы мутаций в онкогенезе: характеристика, примеры биомишеней. Роль белка p53 в опухолевом процессе.
27. Роль мутаций в развитии опухоли. Основные типы мутаций в онкогенезе: характеристика, примеры биомишеней. Вирусный онкогенез.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Иммунная система. Строение, органы, клетки, функции иммунной системы.
2. Классификация клеток иммунной системы, их особенности и выполняемые функции.
3. Иммуитет. Система HLA (MHC). Классы HLA, строение, процессирование и презентация антигена. Иммунологическая роль.
4. Иммуитет. Система комплемента: состав, пути активации. Иммунологическое действие.
5. Пути активации комплемента: классический и альтернативный.
6. Врождённый иммуитет: виды, рецепторы, связь с приобретённым иммуитетом.
7. Приобретённый иммуитет: виды, эффекторы. Антитела, адаптивный иммунный ответ.
8. Строение, виды и функции антител.

9. Классификация патологических иммунных реакций по Джеллу и Кумбсу. Механизмы возникновения и осуществления реакций гиперчувствительности 1-3-го типов.
10. Механизмы клеточно-опосредованной гиперчувствительности 4-го типа.
11. Патогенные проявления иммунитета. Индукция и нарушение толерантности. Иммунодефициты. Механизмы аутоиммунных реакций.
12. Воспаление: физиологический смысл, симптомы. Медиаторы воспаления.
13. Воспаление. Механизм миграции лейкоцитов, фагоцитоз.

Вопрос 2.2.

1. Метаболические особенности нейрона. Патогенез ишемии клеток мозга, вызванной инсультом.
2. Основные стадии процесса передачи нервного импульса. Этиология различных видов эпилепсии.
3. Синапс. Нейромедиаторы. Роль нейромодуляторов в работе синапса.
4. Патологии синаптической передачи.
5. Характеристика нейродегенеративных заболеваний. Болезнь Альцгеймера. хорея Гентингтона.
6. Характеристика нейродегенеративных заболеваний. Хорея Гентингтона.
7. Характеристика нейродегенеративных заболеваний. Болезнь Паркинсона.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой).

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса, каждый из которых оценивается по 10 баллов.

1. Основные принципы жизнедеятельности, нарушение которых приводит к патологии.
2. Введение в молекулярную патофизиологию. Патофизиология клеточных структур.
3. Типовые молекулярно-клеточные патологические реакции (общая характеристика).
4. Основные понятия генетики: генотип, фенотип, геном, хромосомы, гены, аллели, экспрессия гена, доминантные и рецессивные признаки, соматические и половые клетки, мутации.
5. Подробное строение наследственного вещества – от нуклеотида до хромосомы.
6. Этапы передачи генетической информации.
7. Мутации и мутагены. Классификация мутаций.
8. Патологические проявления мутаций (примеры заболеваний).
9. Моногенные и полигенные заболевания. Общая характеристика.
10. Наследственные и врожденные болезни (общая характеристика, примеры заболеваний).
11. Подходы к лечению наследственных заболеваний.
12. Роль продуктов мутантных генов в патогенезе наследственных заболеваний.
13. Механизм репликации ДНК; причина недорепликации.
14. Фермент теломераза: структура, функции, патологии при нарушении уровня экспрессии.
15. Теломераза как биомаркер для воздействия лекарственными препаратами.
16. Характеристика основных репарационных процессов.
17. Этиология и патогенез пигментной ксеродермии.

18. Основные участники процесса трансляции, устройство активного центра рибосомы. Фермент аминоксил-тРНК-синтетаза (структура и химизм осуществляемых превращений, контроль качества процесса активации аминокислот при подготовке к трансляции).

19. Этапы трансляции и трансляционные факторы. Молекулярные биомеханизмы для нарушения процесса трансляции.

20. Необходимость регуляции процессов жизнедеятельности. Способы межклеточного взаимодействия. Основные элементы цепи регулирования, их назначение и взаимосвязь; привести примеры конкретных биомолекул из различных регуляторных каскадов.

21. Особенности сигнальных веществ и их значение в системе управления клеточными функциями. Классификация лигандов по строению и типу управляемых рецепторов; приведите примеры структур конкретных лигандов из каждой группы. Общая схема действия липофильных сигнальных молекул.

22. Особенности сигнальных веществ и их значение в системе управления клеточными функциями. Классификация лигандов по строению и типу управляемых рецепторов; приведите примеры структур конкретных лигандов из каждой группы. Общая схема действия гидрофильных агонистов и нейротрансмиттеров.

23. Классификация основных видов патологий лигандов. Этиология и патогенез двух видов недостаточности инсулина.

24. Классификация основных видов патологий лигандов. Этиология и патогенез заболевания связанного с недостаточностью дофамина. Этиология и патогенез заболеваний, связанных с присутствием «ложных лигандов».

25. Характеристики и особенности рецепторов. Классификация рецепторов по локализации, структуре и механизму действия. Особенности механизмов действия внутриклеточных рецепторов. Этиология и патогенез «почечного несахарного диабета».

26. Классификация рецепторов по структуре и механизму действия. Ионотропные и метаботропные рецепторы. Основные типы патологий рецепторов. Этиология и патогенез инсулинорезистентности, обусловленной нарушением работы клеточных рецепторов.

27. Классификация рецепторов по структуре и механизму действия. Основные типы патологий рецепторов. Этиология и патогенез рецепторопосредованной недостаточности андрогенов. На примере данной группы заболеваний показать связь различных вариантов локализации мутации в гене рецептора с нарушением конкретных молекулярных механизмов, обеспечивающих его эффективное функционирование.

28. Аденилатциклазная система управления: общая схема, активирующие факторы и молекулярные выключатели каскада. Протеинкиназа А: структура, активация, локализация, функции и основные мишени.

29. Структура и подробная классификация G-белков. Подробный механизм активации аденилатциклазы G-белками, «молекулярные выключатели» данного процесса. Реакция образования цАМФ, его значимость в цепи управления функциями клеток и молекулярные мишени.

30. Основные виды патологических состояний, связанных с нарушением выработки цАМФ и патогенные факторы, которые их вызывают. Характеристика патологических состояний аденилатциклазной системы, вызванных действием бактериальных токсинов: холерного, коклюшного и токсина сибирской язвы.

31. Особенности Ca^{2+} как вторичного посредника. Механизмы регуляции концентрации свободного Ca^{2+} в цитоплазме. Молекулярные мишени Ca^{2+} как вторичного посредника.

32. Особенности Ca^{2+} как вторичного посредника и его молекулярные мишени. Механизм кальциевой регуляции быстрых процессов. Общие причины и патогенетические последствия кальциевой перегрузки.

33. Фосфоинозитидный регуляторный каскад: особенности, общая схема работы, механизмы инактивации, схема образования вторичных посредников. Механизм формирования колебаний концентрации кальция в цитоплазме посредством активации фосфоинозитидного каскада, особенности этих процессов и управляемых ими физиологических функций.
34. Особенности Ca^{2+} как вторичного посредника и его молекулярные мишени. Причины вызывающие кальциевую перегрузку в случае болезни Альцгеймера и при ишемии, патогенез этих процессов.
35. Особенности оксида азота (II) как участника физиологических процессов. Пути синтеза оксида азота (II) в организме. NO-синтазы: классификация, особенности строения, механизм синтеза оксида азота (II).
36. Особенности оксида азота (II) как участника физиологических процессов. Основные мишени NO. Механизмы активации конститутивной NO-синтазы в эндотелиальных клетках. Механизм NO-опосредованной регуляции тонуса кровеносных сосудов.
37. Основные мишени NO в организме. Физиологические эффекты оксида азота (II), обусловленные работой индуцибельной NO-синтазы. Патогенное действие NO на организм.
38. Митогенный сигнальный каскад: особенности строения и работы основных элементов, «молекулярные выключатели», регулируемые каскадом физиологические функции.
39. Клеточный цикл: характеристика стадий, контрольных пунктов и молекулярных регуляторов.
40. Особенности регуляции клеточного цикла циклин-зависимыми протеинкиназами. Динамика образования и деградации циклинов по ходу клеточного цикла. Физиологические функции и мишени белков-супрессоров: p21, p27, p53. Роль белка p53 в опухолевом процессе.
41. Морфологические и биохимические признаки апоптоза. Пути активации регуляторных каскадов апоптоза и основные причины активации этого процесса в клетках. Рецепторопосредованный апоптоз.
42. Морфологические и биохимические признаки апоптоза. Пути активации регуляторных каскадов апоптоза и основные причины активации этого процесса в клетках. Внутриклеточная сигнализация апоптоза.
43. Некроз: морфологические и биохимические признаки. Основные патогенетические составляющие процесса.
44. Роль мутаций в развитии опухоли. Основные типы мутаций в онкогенезе: характеристика, примеры биомишеней и эффектов при нарушении их работы, примеры конкретных видов опухолей для каждого типа мутаций.
45. Роль мутаций в развитии опухоли. Основные типы мутаций в онкогенезе: характеристика, примеры биомишеней. Роль белка p53 в опухолевом процессе.
46. Роль мутаций в развитии опухоли. Основные типы мутаций в онкогенезе: характеристика, примеры биомишеней.
47. Вирусный онкогенез.
48. Иммунная система. Строение, органы, клетки, функции иммунной системы.
49. Классификация клеток иммунной системы, их особенности и выполняемые функции.
50. Иммуитет. Система HLA (MHC). Классы HLA, строение, процессирование и презентация антигена. Иммунологическая роль.
51. Иммуитет. Система комплемента: состав, пути активации. Иммунологическое действие.
52. Пути активации комплемента: классический и альтернативный.

53. Врождённый иммунитет: виды, рецепторы, связь с приобретённым иммунитетом.
54. Приобретённый иммунитет: виды, эффекторы. Антитела, адаптивный иммунный ответ.
55. Строение, виды и функции антител.
56. Классификация патологических иммунных реакций по Джеллу и Кумбсу. Механизмы возникновения и осуществления реакций гиперчувствительности 1-3-го типов.
57. Механизмы клеточно-опосредованной гиперчувствительности 4-го типа.
58. Патогенные проявления иммунитета. Индукция и нарушение толерантности. Иммунодефициты. Механизмы аутоиммунных реакций.
59. Воспаление: физиологический смысл, симптомы. Медиаторы воспаления.
60. Воспаление. Механизм миграции лейкоцитов, фагоцитоз.
61. Метаболические особенности нейрона. Патогенез ишемии клеток мозга, вызванной инсультом.
62. Основные стадии процесса передачи нервного импульса. Этиология различных видов эпилепсии.
63. Синапс. Нейромедиаторы. Роль нейромодуляторов в работе синапса.
64. Патологии синаптической передачи.
65. Характеристика нейродегенеративных заболеваний. Болезнь Альцгеймера. Хорея Гентингтона.
66. Характеристика нейродегенеративных заболеваний. Хорея Гентингтона.
67. Характеристика нейродегенеративных заболеваний. Болезнь Паркинсона.

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Патологическая биохимия» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачета с оценкой:

<p>«Утверждаю»</p> <p>_____ А.У. Абдурахимова</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Филиал РХТУ им. Д.И. Менделеева в г. Ташкенте</p> <p>(Республика Узбекистан)</p>
	<p>18.04.01 Химическая технология</p> <p>Магистерская программа – «Химическая технология биологически активных веществ»</p>
	<p>«Патологическая биохимия»</p>
<p>Билет № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> Типовые молекулярно-клеточные патологические реакции (общая характеристика). Особенности оксида азота (II) как участника физиологических процессов. Пути синтеза оксида азота (II) в организме. NO-синтазы: классификация, особенности строения, механизм синтеза оксида азота (II). Иммунитет. Система HLA (МНС). Классы HLA, строение, процессирование и презентация антигена. Иммунологическая роль. Характеристика нейродегенеративных заболеваний. Хорея Гентингтона. 	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Луценко В.К. Молекулярная патофизиология. – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика». – 2004. – 270 с. (Базовый учебник).
2. Эллиот, В. Биохимия и молекулярная биология [Текст]: пер. с англ.: Учеб. пособие для студ. мед. и фармацевт. спец. мед. вузов. - М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. - 446 с. (Базовый учебник).
3. Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 229 с.
4. Соловьева И.Н., Ткаченко С.В., Коваленко Л.В., Дегтярёв В.П. Основы нейрехимии в норме и при патологии: учебное пособие. – М. Издательство РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2019. – 156 с.

Б. Дополнительная литература

1. Основы биохимии. Статическая биохимия [Текст]: учебное пособие / О. Д. Лопина [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 172 с.
2. Луценко В.К. Биохимия клетки: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2005. – 92 с.
3. Луценко В.К. Биохимия иммунитета и нейрехимия: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2004. – 92 с.
4. Основы биохимии Ленинджера в 3-х томах. Том 1: Основы биохимии, строение и катализ / Д. Нельсон, М. Коке; пер. с англ. 3-е изд., испр. – М.: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2017. – 694 с.
5. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия. – М.: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2011. – 472с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научные журналы:

- Журнал «Молекулярная биология» ISSN 0026-8984
- Биомедицинская химия ISSN 1990-7508
- Иммунология ISSN 2412-1312
- Патологическая физиология и экспериментальная терапия ISSN 0031-2991
- Journal of Cellular & Molecular Pathology ISSN 0014-4800
- Journal of Molecular Pathophysiology ISSN 2146-832X
- Journal of Glycomics & Lipidomics ISSN 2153-0637
- Journal of Biomolecular Research & Therapeutics ISSN 2167-7956
- Advances in Molecular Diagnostics ISSN 2572-5645
- Журнал «Биоорганическая химия» ISSN 0132-3423
- Журнал «Биохимия» ISSN 0320-9725
- Журнал «Молекулярная биология» ISSN 0026-8984

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Патологическая биохимия» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Раздаточный иллюстративный материал к практическим занятиям.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами, проекторы, экраны, МФУ, локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, раздаточный материал к практическим занятиям.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Примечание	Срок окончания действия лицензии
1.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	бессрочная
2.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word, Excel, Power Point, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Антиплагиат.VY3 5.0	Контракт № 13-143К/2025 от 30.04.2025	не ограничено, лимит проверок	19.05.2026

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Молекулярная патобиохимия клетки.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Современные научные достижения и перспективные направления работ в области патологических биохимических реакций; – Современные химические, физико-химические, фотохимические, кинетические и термодинамические, механические представления о патологическом протекании биохимических процессов и возможностях их корректировки; – Основные типы, механизмы и предпосылки развития патобиохимических процессов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Проводить анализ научной литературы в области современных исследований в области патологической биохимии; – Формулировать возможные 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

	<p>механизмы поражения организма при нарушении биохимических процессов в клетках разных тканей;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Применять теоретические знания по нормальной и патологической биохимии для выбора возможных биомешин для лечения заболеваний или купирования негативного состояния организма, сопутствующего им. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Методами работы с научной, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами по основам патологической биохимии и исследований в этой области; – Методологическими подходами, позволяющими выявлять взаимосвязи между нарушениями биохимических реакций на уровне субклеточных структур и их проявлениями на уровне организма; – Методами критического анализа и оценки современных научных достижений в области патологической биохимии, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в данной области; – Способностью и готовностью к разработке новых подходов к воздействию на потенциальные биомешины для лечения заболеваний или купирования негативного состояния организма. 	
<p>Раздел 2. Патология молекулярных систем управления клеточными процессами.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Современные научные достижения и перспективные направления работ в области патологических биохимических реакций; – Современные химические, физико-химические, фотохимические, кинетические и термодинамические, механические представления о патологическом протекании биохимических процессов и возможностях их корректировки; – Основные типы, механизмы и предпосылки развития патобиохимических процессов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Проводить анализ научной 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

	<p>литературы в области современных исследований в области патологической биохимии;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Формулировать возможные механизмы поражения организма при нарушении биохимических процессов в клетках разных тканей; – Применять теоретические знания по нормальной и патологической биохимии для выбора возможных биомаркеров для лечения заболеваний или купирования негативного состояния организма, сопутствующего им. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Методами работы с научной, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами по основам патологической биохимии и исследований в этой области; – Методологическими подходами, позволяющими выявлять взаимосвязи между нарушениями биохимических реакций на уровне субклеточных структур и их проявлениями на уровне организма; – Методами критического анализа и оценки современных научных достижений в области патологической биохимии, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в данной области; – Способностью и готовностью к разработке новых подходов к воздействию на потенциальные биомаркеры для лечения заболеваний или купирования негативного состояния организма. 	
Раздел 3. Биохимия иммунитета	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Современные научные достижения и перспективные направления работ в области патологических биохимических реакций; – Современные химические, физико-химические, фотохимические, кинетические и термодинамические, механические представления о патологическом протекании биохимических процессов и возможностях их корректировки; – Основные типы, механизмы и 	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

	<p>предпосылки развития патобиохимических процессов.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Проводить анализ научной литературы в области современных исследований в области патологической биохимии; – Формулировать возможные механизмы поражения организма при нарушении биохимических процессов в клетках разных тканей; – Применять теоретические знания по нормальной и патологической биохимии для выбора возможных биомедицинских для лечения заболеваний или купирования негативного состояния организма, сопутствующего им. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Методами работы с научной, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами по основам патологической биохимии и исследований в этой области; – Методологическими подходами, позволяющими выявлять взаимосвязи между нарушениями биохимических реакций на уровне субклеточных структур и их проявлениями на уровне организма; – Методами критического анализа и оценки современных научных достижений в области патологической биохимии, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в данной области; – Способностью и готовностью к разработке новых подходов к воздействию на потенциальные биомедицины для лечения заболеваний или купирования негативного состояния организма. 	
<p>Раздел 4.</p> <p>Патофизиология нейронов. Структурно-функциональная организация нервных клеток.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Современные научные достижения и перспективные направления работ в области патологических биохимических реакций; – Современные химические, физико-химические, фотохимические, кинетические и термодинамические, механические представления о 	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

	<p>патологическом протекании биохимических процессов и возможностях их корректировки;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные типы, механизмы и предпосылки развития патобиохимических процессов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Проводить анализ научной литературы в области современных исследований в области патологической биохимии; – Формулировать возможные механизмы поражения организма при нарушении биохимических процессов в клетках разных тканей; – Применять теоретические знания по нормальной и патологической биохимии для выбора возможных биомедицинских для лечения заболеваний или купирования негативного состояния организма, сопутствующего им. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Методами работы с научной, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами по основам патологической биохимии и исследований в этой области; – Методологическими подходами, позволяющими выявлять взаимосвязи между нарушениями биохимических реакций на уровне субклеточных структур и их проявлениями на уровне организма; – Методами критического анализа и оценки современных научных достижений в области патологической биохимии, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в данной области; – Способностью и готовностью к разработке новых подходов к воздействию на потенциальные биомедицины для лечения заболеваний или купирования негативного состояния организма. 	
--	--	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Паталогическая биохимия»**

**основной образовательной программы
по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология,
магистерская программа – «Химическая технология биологически активных
веществ»**

Форма обучения: **очная**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.



РХТУ им. Д.И. Менделеева
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: *Макаров Николай Александрович*
И.о. директора, Филiaal РХТУ
им. Д.И. Менделеева в г.
Ташкенте (Республика
Узбекистан)

Подписан: 04:02:2026 11:56:32