

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.07.2025 12:03:57
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b83d423

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 1 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
А.И. Бирюков
« 31 » 03 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)*

2.1.1.3 «Биохимия»

Научная специальность – 1.5.4. Биохимия

Направленность (профиль) – Биохимия

Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

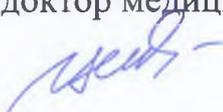
Челябинск, 2025

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 2 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Программа по дисциплине «Биохимия» составлена в соответствии с паспортом научной специальности 1.5.4. Биохимия и федеральными государственными требованиями (уровень образования: высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации), утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

Разработчики программы:

Декан факультета
 фундаментальной медицины, доктор медицинских наук,
 доцент  О.Б. Цейликман

Программа одобрена на заседании кафедры общей и клинической патологии от «09» мая 2025 г., протокол № 3.

Программа утверждена на заседании Ученого совета факультета фундаментальной медицины от «05» мая 2025 г., протокол № 3.

Согласовано

Декан факультета
 фундаментальной медицины  О.Б. Цейликман

Заведующий кафедрой
 общей и клинической патологии О.Н. Егоров

Заведующий отделом аспирантуры
 и докторантуры  Н.В. Бочкарева

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 3 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Аннотация программы: Дисциплина «Биохимия» относится к программам по подготовке к кандидатским экзаменам. Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, ОПОП аспирантуры по научной специальности 1.5.4 Биохимия. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами метаболических процессов, лежащих в основе биохимии и молекулярной биологии при патологии. Рассмотрены биохимические аспекты некоторых патологических состояний ЦНС, что позволяет познакомить аспирантов с клиническими проявлениями и последствиями нарушений биохимических процессов.

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Цели дисциплины: обобщение, закрепление и совершенствование знаний, умений и владений, обеспечивающих способность и готовность выпускника в полной мере осуществлять научно-исследовательскую и педагогическую деятельность в области биохимии в соответствии с федеральными государственными требованиями (ФГТ), ожиданиями работодателей и вызовами времени по внедрению цифровых технологий Виды профессиональной деятельности, к которым готовы выпускники, освоившие РПД «Биохимия» подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура): - научно-исследовательская; - преподавательская.

Задачи дисциплины обеспечить в образовательном процессе формирование у аспирантов на основе базовых знаний:

- представление об основных физико-химических закономерностях обмена веществ и энергии в организме человека в разные возрастные периоды под влиянием изменяющихся факторов внешней и внутренней среды организма и в онтогенезе;

- представление о метаболических путях и биохимических процессах, лежащих в основе физиологических функций различных органелл, органов и тканей, об особенностях их структур и химического состава в онтогенезе;

- рассмотрение основных биохимических причин и молекулярных механизмов повреждений биохимических структур и обменных процессов, их биохимическую диагностику и коррекцию - закладку основ гармоничного развития личности, чтобы в будущем специалист был готов формировать у подростков, людей среднего, пожилого возраста мотивацию к внедрению здорового образа жизни с использованием поиска и отбора научной

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 4 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

литературы сети Интернет: Цифровые платформы поиска научной информации («Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU», ORCHID, «Консультант врача. Электронная мед. библиотека», Консультант Плюс). - навыки постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей организма с использованием формализованной диагностики на платформе сайта глубоких самообучающихся нейросетей: <https://www.polismed.com/analiz-krovi.html>;

- навыки участия в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения с помощью цифровых технологий Цифровое хранение результатов исследования (Excel, облачный сервис МойОфис Профессиональный, Яндекс.Диск), Визуализация результатов научного исследования (МойОфис), статистической обработкой данных: параметрические и непараметрические методы 1 1 статистики (пакет прикладных программ СтатТех, Российский модуль статистики <https://medstatistic.ru/chapter2.html>);

- расширение знаний возрастных особенностей протекания различных видов обмена веществ в норме и при некоторых патологиях - углубление знаний возрастных особенностей обмена веществ в различных органах и тканях в норме и при некоторых патологиях - усиление понимания цели и задач клинической лабораторной биохимической диагностики у пациентов в подростковом, зрелом, пожилом, старческом возрастах - расширение умения пользоваться основными референтными показателями различных видов обмена веществ крови в возрастном аспекте - умение оценить направленность отклонений основных показателей обмена веществ крови у конкретного пациента - умение углублять навыки связывания функции органа с обменными процессами в нем в условиях нормы и при наиболее часто встречающихся патологиях в возрастном аспекте с использованием поиска и отбора научных данных сети Интернет: Цифровые платформы поиска научной информации («Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU», ORCHID, «Консультант врача. Электронная мед. библиотека», Консультант Плюс);

- способность преподавать биохимию аспирантам с использованием цифровых педагогических технологий (Microsoft Teams, Canva, Яндекс. Телемост, видеолекции - запись в Яндекс. Телемост).

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 5 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина 2.1.1.3 «Биохимия» является обязательной. Преподавание дисциплины осуществляется на третьем курсе (6 семестр). Общая трудоемкость дисциплины, в том числе и промежуточная аттестация, составляет 3 зачетных единиц/108 часов, из них контактная работа с преподавателем составляет - 0,33 зачетных единиц/12 часов (практические – 12 часов), самостоятельная работа – 2,45 зачетных единиц/88 часов, контроль – 0,22 зачетных единиц/8 часов.

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой естественно-научной подготовкой и навыками владения современными вычислительными средствами. Обучаемый должен обладать навыками аналитической работы, а также владеть основными понятиями наук о здоровье человека.

Дисциплина «Биохимия» призвана помочь аспирантам овладеть навыками и знаниями, необходимыми для подготовки к кандидатскому экзамену, выполнения научно-исследовательской работы, включая выполнение кандидатской диссертации

Требования к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности обучающегося, необходимые при изучении дисциплины

Знать	Уметь	Владеть
основные достижения и проблемы в современной биологической науке, принципы проведения научного исследования и подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования;	умение дискутировать по актуальным проблемам биохимии и физиологии, ставить задачи по решению биохимических проблем биологического процесса;	владение навыками межличностной коммуникации; анализа экспериментальной ситуации.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 6 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Результаты обучения по дисциплине	
знать	<p>биохимические основы деятельности органов и систем органов человека; методы использования химических веществ и фармацевтических препаратов для биохимической диагностики у людей разного возраста; современные теории патохимии заболеваний обмена веществ, патологических состояний; патохимическую картину осложнений наиболее распространенных заболеваний, протекающих в типичной форме</p>
уметь	<p>использовать основные понятия биохимии, традиционные и современные проблемы биохимии, методы формирования и проверки научного знания, основных современных концепций биохимии; подготовить реферат по современным научным проблемам</p>
владеть	<p>навыками использования основных понятий биохимии, традиционных и современных проблем; навыками публичной речи, аргументации, участия в конференциях, ведения дискуссий и круглых столов; навыками использования информационных ресурсов, библиографических источников для решения стандартных ситуационных задач в курсе биохимии; навыками определения некоторых биохимических показателей, необходимых для проведения научных исследований понятийным аппаратом в рамках изучения методологии научных исследований</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Вид работы	Семестр						Всего
	1	2	3	4	5	6	
Общая трудоёмкость, акад. часов						108	108
Контактная работа:						12	12
Лекции, акад. часов						-	-
Практические (семинары), акад. часов						12	12
Лабораторные работы, акад. часов						-	-
Самостоятельная работа, акад. часов						88	88
Контроль						8	8
Вид контроля (зачёт, экзамен)						канд. экз.	

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 7 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля
		Всего	Контактная работа					
			Лекции	Практические, семинары	Лаб. работы			
1	Введение. Задачи и краткая история биохимии	18		2			16	Устный опрос
2	Физико-химические основы методов медицинской биохимии	18		2			16	Тестирование
3	Структура и физико-химические свойства низкомолекулярных соединений, входящих в состав биологических объектов	18		2			16	Реферат
4	Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ в организме	18		2			16	Реферат
5	Реферат по диссертационному исследованию	28		4			24	Представление реферата
6	Контроль	8				-	8	Кандид. экзамен
	Итого:	108		12			88	

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 8 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела*
1	Введение. Задачи и краткая история биохимии	Предмет и задачи биологической химии. Жизнь как особая форма движения материи. Развитие биохимии, и ее связи с практикой. Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение.
2	Физико-химические основы методов медицинской биохимии	Физико-химическая характеристика воды как универсального растворителя в биологических системах. Основные современные методы количественного анализа и фракционирования, используемые в экспериментальной биохимии. Основы химической кинетики.
3	Структура и физико-химические свойства низкомолекулярных соединений, входящих в состав биологических объектов	Специфическая роль белков в живой материи. Полисахариды. Полиморфизм амфифильных соединений в водных растворах (мицеллы, эмульсии, ламеллы, плоские бислойные структуры). Биологические мембраны. Нуклеиновые кислоты
4	Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ в организме	Связь процессов катаболизма и анаболизма. Энергетика обмена веществ. Гормоны. Пути передачи гормонального сигнала в клетку. Биохимия крови. Гемостаз. Биохимия печени, почек, нервной, мышечной ткани и соединительной ткани.
5	Реферат по диссертационному исследованию	Представление реферата

*Содержание разделов составлено в соответствии с паспортом научной специальности 1.5.4 Биохимия

5. Образовательные технологии

- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- интерактивные технологии;
- применение новых методов обучения, связанных с использованием возможностей виртуальной информационной среды (мультимедийные технологии).

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 9 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

В соответствии с утвержденной основной образовательной программой по научной специальности 1.5.4. Биохимия (направленность (профиль) - Биохимия) программа дисциплины «Биохимия» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся. Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- использование принципов социально-психологического обучения в учебной и научной деятельности;
- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности аспиранта и достижения ряда важнейших образовательных целей: стимулирование мотивации и интереса в области углубленного изучения биохимии в общеобразовательном и профессиональном плане; повышение уровня активности и самостоятельности научно-исследовательской работы; развитие навыков анализа, критичности мышления, научной коммуникации.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Биохимия»

№	Контролируемые разделы дисциплины	Результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	Введение. Задачи и краткая история биохимии	знать: биохимическую и клиническую терминологию; уметь: использовать основные понятия биохимии; владеть: навыками использования основных понятий биохимии, традиционных и современных проблем	Устный опрос



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет фундаментальной медицины
Кафедра общей и клинической патологии

Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия»

Научная специальность – 1.5.4. Биохимия

Направленность (профиль) – Биохимия

Версия документа - 1

Стр. 10 из 30

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

2	Физико-химические основы методов медицинской биохимии	<p>знать: основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов, биохимические особенности тканевых элементов; методы их исследования;</p> <p>уметь: использовать основные понятия биохимии, традиционные и современные проблемы биохимии, методы формирования и проверки научного знания, основных современных концепций биохимии;</p> <p>владеть: навыками публичной речи, аргументации, участия в конференциях, ведения дискуссий и круглых столов</p>	Тестирование
3	Структура и физико-химические свойства низкомолекулярных соединений, входящих в состав биологических объектов. Биополимеры	<p>знать: информационные технологии, необходимые для приобретения научных знаний в области медико–биологических наук; теоретические основы информатики, сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах, использование информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении;</p> <p>уметь: подготовить реферат по современным научным проблемам;</p> <p>владеть: навыками использования</p>	Реферат



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

**Факультет фундаментальной медицины
Кафедра общей и клинической патологии**

Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия»

Научная специальность – 1.5.4. Биохимия

Направленность (профиль) – Биохимия

Версия документа - 1

Стр. 11 из 30

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		информационных ресурсов, библиографических источников для решения стандартных ситуационных задач в курсе биохимии	
4	Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ в организме	знать: патохимическую картину осложнений наиболее распространенных заболеваний, протекающих в типичной форме; уметь: подготовить реферат по современным научным проблемам; владеть: навыками публичной речи, аргументации, участия в конференциях, ведения дискуссий и круглых столов	Реферат
5	Реферат по диссертационному исследованию	знать: основные закономерности протекания биохимических процессов; уметь: подготовить реферат по современным научным проблемам; владеть: навыками определения некоторых биохимических показателей, необходимых для проведения научных исследований понятийным аппаратом в рамках изучения методологии научных исследований	Представление реферата

6. 2. Оценочные средства

Текущий контроль

Раздел 1. Введение. Задачи и краткая история биохимии

1. Роль биохимии в прогрессе медицины и развитии биотехнологий.
2. В состав природных белков входят химические элементы.
3. Содержание белка в пробе возможно довольно точно рассчитать по количественному определению химического элемента.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 12 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

4. К существенным изменениям биологических свойств белков ведут замены аминокислот.
5. Об окончании гидролиза белка можно судить по какому критерию.
6. Какие связи стабилизируют Третичную структуру белка.
7. Полярными функциональными группами белков являются.
8. В образовании пептидной связи участвуют функциональные группы каких аминокислот.
9. основополагающей структурой, т.е. определяющей более высокие уровни структурной организации белка является.
10. Выраженная видовая специфичность белков с одинаковыми природными биологическими свойствами обусловлена.

Раздел 2 Физико-химические основы методов медицинской биохимии

1. Основные современные методы количественного анализа и фракционирования, используемые в экспериментальной биохимии.
2. Основы химической кинетики.
3. Биохимия как молекулярный уровень изучения структурной организации, анаболизма и катаболизма живой материи.
4. Методы выделения индивидуальных белков: методы осаждения солями и органическими растворителями, гель фильтрация, электрофорез, ионообменная и аффинная хроматографии.
5. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, размеры и форма, растворимость, ионизация и гидратация.
6. Методы лабораторной диагностики, основанные на гибридизации нуклеиновых кислот.
7. Метод STED – stimulated emission-depletion
8. Метод STORM
9. Метод PALM – photoactivated localization microscopy
10. Основные понятия метода Ядерного Магнитного Резонанса.

Раздел 3. Структура и физико-химические свойства низкомолекулярных соединений, входящих в состав биологических объектов

1. Витамины и коферменты, строение и биологическая роль.
2. Минеральные компоненты клеток.
3. Минеральные вещества организма человека. Макроэлементы, их роль. Регуляция минерального обмена.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 13 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

4. Биохимия питания. Основные компоненты пищи человека, их биороль, суточная потребность в них. Незаменимые компоненты пищи.
5. Минеральные вещества пищи, макро- и микроэлементы, биологическая роль. Региональные патологии, связанные с недостатком микроэлементов.
6. Основные углеводы животных, биологическая роль. Углеводы пищи, переваривание углеводов. Всасывание продуктов переваривания.
7. Общая схема источников поступления и путей расходования аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме. Причины необходимости постоянного обновления белков организма. «Незаменимые» аминокислоты.
8. Катаболизм аминокислот. Общие пути распада аминокислот. Трансаминирование аминокислот. Общий вид реакции, фермент, роль витамина В6. Биологическое значение трансаминирования. Клинико-диагностическое значение определения трансаминаз в сыворотке крови.
9. Непрямое дезаминирование аминокислот. Схема процесса, субстраты, ферменты, кофакторы, биороль.
10. Основные источники аммиака в организме человека. Токсичность аммиака. Роль глутамина и аспарагина в обезвреживании аммиака. Глутаминаза почек, образование и выведение солей аммония.

Вопросы, темы, задания для текущего контроля

1. Система фибринолиза и ее регуляция
2. Метаболизм почек. Особенности и отличие обмена веществ в корковом и мозговом слоях. Роль почек в синтезе биологически активных веществ
3. Источники воды в организме и пути ее выведения. Роль кожи, легких, органов ЖКТ и почек в выведении воды. Факторы, влияющие на обмен воды в организме. Регуляция реабсорбция воды. Роль антидиуретического гормона.
4. Регуляция реабсорбции натрия.
5. Характеристика ренин-ангиотензин-альдостероновой системы.
6. Роль почек в поддержании кислотно-основного состояния – реабсорбция бикарбонатов, ацидогенез, аммонийногенез, выделение органических кислот.
7. Общие свойства мочи здорового человека: количество, цвет, прозрачность, запах, относительная плотность, рН. Их изменения при патологических состояниях. Органические и неорганические компоненты мочи здорового человека. Причины появления патологических компонентов мочи.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 14 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

8. Белки мышц. Строение миофибрилл и белки миофибрилл. Строение и свойства миозина. Механизм мышечного сокращения и его регуляция.
9. Энергетическое обеспечение мышечного сокращения.
10. Особенности метаболизма миокарда.
11. Изменение состава белков миокарда и биохимические изменения при ишемической болезни сердца. Маркеры острого инфаркта миокарда.
12. Современные маркеры сердечной недостаточности
13. Особенности передачи нервного импульса через синапсы. Строение синапсов. Нейромедиаторы и их метаболизм.
14. Компоненты матрикса соединительной ткани. Глюкозаминогликаны.
15. Фибриллярные белки соединительной ткани. Строение коллагена, эластина, фибронектина. Особенности метаболизма коллагена. Роль аскорбиновой кислоты в созревании коллагена.
16. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности.
17. Регуляция активности ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования и их характеристика.
18. Единицы измерения активности ферментов.
19. Тирозинкиназный механизм передачи гормонального сигнала.
20. Цитозольный механизм передачи гормональных сигналов в клетки мишени.
21. Общая характеристика гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальной системы и заболевания, связанные с нарушением ее функционирования.
22. Общая характеристика гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы и заболевания, связанные с нарушением ее функционирования.
23. Глюкагон: значение, органы-мишени, регуляция синтеза и секреции, механизм действия, влияние на обмен веществ.
24. Адреналин: значение, органы-мишени, адренергические рецепторы, регуляция секреции и синтеза, влияние на обмен веществ.
25. Инсулин: значение, основные этапы синтеза, регуляция секреции, механизм действия инсулина, молекулярные эффекты инсулина - метаболический и митогенный путь. Влияние на обмен углеводов, липидов и белков.
26. Соматотропный гормон: органы-мишени, механизм действия, регуляция синтеза и секреции, структура.
27. Кортикостероидные гормоны: классификация, органы мишени, механизм регуляторных эффектов, регуляции секреции.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 15 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

28. Половые гормоны: классификация, органы мишени, механизм регуляторных эффектов, регуляции секреции.
29. Участие печени в обмене веществ в организме. Характеристика антитоксической функции печени. Метаболизм ксенобиотиков. Микросомальное окисление.
30. Метаболизм гемоглобина и его нарушения (порфирии и талассемии).
31. Распад гемоглобина и образование билирубина в ретикулоэндотелиальной системе. Транспорт билирубина в печень. Этапы метаболизма билирубина в печени. Метаболизм билирубина в кишечнике.
32. Желтухи: виды, причины, лабораторные критерии. Физиологическая желтуха новорожденных.
33. Система гемостаза, ее значение и компоненты.
34. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз.
35. Вторичный гемостаз. Плазменные белки системы свертывания крови. Общая характеристика. Образование тромбина. Функции тромбина. Превращение фибриногена в нерастворимый фибрин.
36. Витамин К-зависимые факторы свертывания. Физиологическое значение γ -карбоксилирования.
37. Клеточная модель свертывания крови.
38. Естественные антикоагулянты.

Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену формируются в соответствии с программой кандидатского экзамена и паспортом научной специальности 1.5.4. Биохимия.

Реферат (на экзамене проводится собеседование и выставляется оценка) пишется в соответствии с общими требованиями к реферативным работам, представляет собой обзор мнений, точек зрения, научных положений по тематике диссертации.

Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Предмет и задачи биохимии.
2. Общая характеристика веществ, входящих в состав организмов, их роль и значение
3. Современные методы количественного анализа и фракционирования веществ, используемые в практической биохимии.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 16 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

4. Функции белков в организме человека. Физиологически активные пептиды. Уровни структурной организации белковых молекул. Фолдинг белков. Шапероны. Денатурация и ренатурация белков. Прионы и прионные болезни.
5. Сложные белки и их классификация. Строение и функции миоглобина.
6. Строение и функции гемоглобина. Гемоглобинопатии.
7. Общая характеристика ферментов. Строение ферментов. Активный центр фермента. Специфичность ферментов. Кофакторы и коферменты. Витамины и их биологическая роль.
8. Классификация и номенклатура ферментов.
9. Механизм действия ферментов. Этапы ферментативного катализа.
10. Основы кинетики ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
11. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества фермента.
12. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры и рН среды.
13. Регуляция активности ферментов. Ингибирование ферментативной активности. Обратимое и необратимое ингибирование. Кинетические зависимости.
14. Аллостерические ферменты. Особенности строения и функционирования. Аллостерические эффекторы.
15. Регуляция активности ферментов белок-белковыми взаимодействиями, ковалентной модификации полипептидных цепей, ограниченным протеолизом.
16. Изоферменты и их биологическая роль.
17. Энзимопатии и причины их развития.
18. Понятие об абзимах.
19. Строение и функции биологических мембран. Липиды мембран. Белки мембран. Физические свойства липидного бислоя биологических мембран. Жидкостномозаичная модель строения мембран. Биогенез мембран.
20. Транспорт веществ через биологические мембраны. Пассивный и активный транспорт
21. Общая схема обмена веществ и энергии в организме человека. Катаболизм и анаболизм. Специфические и общие пути катаболизма.
22. Окислительное декарбоксилирование пирувата.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 17 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

23. Цикл трикарбоновых кислот.
24. Макроэргические вещества и их значение. АТФ как универсальная энергетическая валюта клетки.
25. Основные пути синтеза АТФ: субстратное и окислительное фосфорилирование.
26. Терминальное окисление. Состав, структура и номенклатура комплексов дыхательной цепи митохондрий. Принципы транспорта электронов по дыхательной цепи.
27. Окислительное фосфорилирование АДФ. Первичная форма запасаения энергии в митохондриях и пути ее использования. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Хемиосмотическая теория Митчелла. Строение АТФ-синтазы и механизм ее функционирования. Дыхательный контроль.
28. Механизмы разобщения окисления и фосфорилирования. Физиологическое значение разобщения. UCP-белки.
29. Молекулярно-биологические аспекты функции и дисфункции митохондрий.
30. Активные формы кислорода и азота. Неферментативные и ферментативные пути их образования. Перекисное окисление липидов.
31. Окислительный стресс. Первичные и вторичные механизмы повреждающего действия окислительного стресса. Перекисная теория гибели клетки.
32. Антиоксидантная система организма. Антиоксиданты неферментативной природы. Ферментные системы антиоксидантной защиты.
33. Физиологическое значение свободно-радикального окисления.
34. Биологическая роль углеводов. Структура, классификация и функции углеводов.
35. Суточная потребность в углеводах. Углеводы пищи животного и растительного происхождения, их значение. Переваривание углеводов и его нарушения. Мальабсорбция
36. Транспорт моносахаридов через клеточные мембраны: облегченная диффузия и активный транспорт. Транспортёры глюкозы: виды и особенности структуры.
37. Источники глюкозы в клетке. Пути превращения глюкозы в клетке. Фосфорилирование глюкозы, ключевая роль глюкозо-6-фосфата.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 18 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

38. Особенности ферментов обмена углеводов в печени: участие глюкокиназы и глюкозо-6-фосфатазы в поддержании постоянной концентрации глюкозы в крови.
39. Метаболизм гликогена и его регуляция. Гликогенозы.
40. Гликолиз и его значение. Анаэробный гликолиз. Эффект Пастера и его молекулярные механизмы.
41. Глюкозо-лактатный цикл (цикл Кори), его значение.
42. Глюконеогенез: его значение и регуляция. Реципрокная регуляция гликолиза и глюконеогенеза.
43. Распад глюкозы до конечных продуктов катаболизма в аэробных условиях. Челночные системы. Преимущества аэробного окисления глюкозы над анаэробным.
44. Пентозофосфатный путь распада глюкозы и его значение.
45. Взаимопревращения моносахаридов в организме (глюкозы, фруктозы и галактозы).
46. Общая характеристика сахарного диабета 1 и 2 типа. Нарушенные пути обмена углеводов и липидов. Биохимические механизмы осложнений сахарного диабета.
Биохимические тесты в диагностике сахарного диабета.
47. Классификация липидов. Жирные кислоты ω -6-ряда и ω -3-ряда. Биологическая роль полиненасыщенных жирных кислот. Простые и сложные липиды.
48. Переваривание липидов. Пищевые источники липидов и суточная потребность в них. Этапы переваривания липидов в ЖКТ.
49. Состав желчи и ее роль в переваривании липидов. Виды желчных кислот и их синтез.
50. Переваривание липидов в кишечнике и его нарушения.
51. Синтез липидов в энтероцитах и его роль. Транспорт ресинтезированных липидов в крови. Особенности строения и метаболизм хиломикронов.
52. Синтез высших жирных кислот и его регуляция.
53. Синтез триацилглицеролов и фосфолипидов и их регуляция.
54. Синтез холестерина и его регуляция. Значение холестерина. Особенности транспорта холестерина в организме и его нарушения.
55. Тканевой липолиз, его значение и регуляция.
56. β -окисление высших жирных кислот и его значение. Другие пути распада

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 19 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

жирных кислот в организме.

57. Метаболизм кетоновых тел. Значение кетоновых тел. Кетоацидоз и его причины

58. Условия, локализация и роль процесса. Реакции утилизации кетоновых тел в тканях.

59. Липопротеины крови: классификация, строение, значение и метаболизм.

60. Дислиппротеинемии и их характеристика. Атеросклероз.

61. Понятие об азотистом балансе и причинах его изменения.

62. переваривание белков в желудке и кишечнике. Механизм синтеза и биологическая роль соляной кислоты. Ферменты желудочного, панкреатического и кишечного сока, участвующие в переваривании белков.

63. Нарушение процессов переваривания белков и всасывания продуктов протеолиза.

64. Гниение белков в кишечнике, причины и последствия этого процесса. Вещества, образующиеся при гниении белков и пути их обезвреживания.

65. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Источники и пути превращений аминокислот в тканях.

66. Дезаминирование аминокислот и его значение.

67. Трансаминирование аминокислот. Роль витамина В6. Реакции, катализируемые аспартатаминотрансферазой и аланинаминотрансферазой и их клинкодиагностическое значение.

68. Декарбокислирование аминокислот. Синтез биогенных аминов и их роль. Обезвреживание биогенных аминов.

69. Основные пути образования аммиака в тканях. Токсичность аммиака. Транспортные формы аммиака в крови и пути их синтеза. Глюкозо-аланиновый цикл. Основные пути обезвреживания аммиака и их характеристика.

70. Орнитиновый цикл.

71. Гипераммониемии, их причины и последствия.

72. Пуриновые и пиримидиновые нуклеотиды: строение, роль в организме и метаболизм. Врожденные нарушения метаболизма мононуклеотидов.

73. Пути использования в клетке фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурии и врожденные нарушения метаболизма тирозина.

74. Пути использования аргинина. Его участие в синтезе мочевины, креатина, оксида азота (NO), полиаминов.

75. Строение и синтез креатина и креатинфосфата. Значение креатинфосфата.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 20 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

76. Матричные синтезы. Репликация ДНК. Транскрипция. Репарация повреждений ДНК.

77. Гормоны. Иерархия регуляторных систем. Классификация гормонов по химическому строению. Характеристика мембранных механизмов передачи гормонального сигнала в клетки-мишени.

78. Аденилатциклазный механизм передачи гормонального сигнала.

79. Гуанилатциклазный механизм передачи гормонального сигнала.

80. Кальций-фосфолипидный механизм передачи гормонального сигнала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене/зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 21 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

– в форме аудиофайла.

6.3. Критерии оценивания результатов обучения

Оценивание результатов обучения проводится по пятибалльной шкале:

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения лекционных и семинарских занятий, знаний теоретического раздела программы по дисциплине (в том числе материала самостоятельной работы), которые оцениваются устным опросом по вопросам дисциплины и по качеству решения ситуационных задач и тестов. Критерии оценки устного ответа обучающегося для текущего контроля:

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся показал глубокое знание вопроса; полно, аргументировано, последовательно ответил по учебному материалу.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся показал знание вопроса, но допускает ряд неточностей; полно, аргументировано, последовательно ответил по учебному материалу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся показал знание вопроса, но допускает множество неточностей; имеет проблемы с полнотой, аргументацией, последовательностью изложения учебного материала.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не знает материал вопроса или имеет поверхностные знания и не может полно, аргументировано, последовательно ответить по учебному материалу.

Критерии оценки решения ситуационной задачи для текущего контроля:

5 «отлично» – комплексная оценка предложенной ситуации; знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, правильный выбор тактики действий; последовательное, уверенное выполнение практических манипуляций; оказание неотложной помощи в соответствии с алгоритмами действий;

4 «хорошо» – комплексная оценка предложенной ситуации, незначительные затруднения при ответе на теоретические вопросы, неполное раскрытие междисциплинарных связей; правильный выбор тактики

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 22 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

действий; логическое обоснование теоретических вопросов с дополнительными комментариями преподавателя; последовательное, уверенное выполнение практических манипуляций; оказание неотложной помощи в соответствии с алгоритмами действий;

3 «удовлетворительно» – затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; неполный ответ, требующий наводящих вопросов педагога; выбор тактики действий в соответствии с ситуацией возможен при наводящих вопросах преподавателя, правильное последовательное, но неуверенное выполнение манипуляций; оказание неотложной помощи в соответствии с алгоритмами действий;

1-2 «неудовлетворительно» – неверная оценка ситуации; неправильно выбранная тактика действий, приводящая к ухудшению ситуации, нарушению безопасности пациента; неправильное выполнение практических манипуляций.

Промежуточная аттестация проводится по окончанию 6 семестра в форме зачета с оценкой. Зачет проводится в виде тестирования. Каждый обучающийся решает 50 тестовых вопросов закрытого типа. На каждый вопрос предлагается несколько вариантов ответа, правильный только один вариант. Продолжительность – 45 минут.

Критерии оценки теста:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если задание выполнено на 91-100% (высокий уровень освоения проверяемых компетенций);
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если задание выполнено на 81-90% (средний уровень освоения проверяемых компетенций);
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание выполнено на 70-80% (базовый уровень освоения проверяемых компетенций);
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задания выполнено менее чем на 70% (недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций).

Критерии оценки решения ситуационной задачи:

5 «отлично» – комплексная оценка предложенной ситуации; знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, правильный выбор тактики действий; последовательное, уверенное выполнение

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 23 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

практических манипуляций; оказание неотложной помощи в соответствии с алгоритмами действий;

4 «хорошо» – комплексная оценка предложенной ситуации, незначительные затруднения при ответе на теоретические вопросы, неполное раскрытие междисциплинарных связей; правильный выбор тактики действий; логическое обоснование теоретических вопросов с дополнительными комментариями преподавателя; последовательное, уверенное выполнение практических манипуляций; оказание неотложной помощи в соответствии с алгоритмами действий;

3 «удовлетворительно» – затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; неполный ответ, требующий наводящих вопросов педагога; выбор тактики действий в соответствии с ситуацией возможен при наводящих вопросах преподавателя, правильное последовательное, но неуверенное выполнение манипуляций; оказание неотложной помощи в соответствии с алгоритмами действий;

1-2 «неудовлетворительно» – неверная оценка ситуации; неправильно выбранная тактика действий, приводящая к ухудшению ситуации, нарушению безопасности пациента; неправильное выполнение практических манипуляций.

Частично освоенное умение избирательно использовать медицинскую информацию для принятия клинического решения и разработки научной гипотезы медицинского исследования, организовывать диагностический процесс на основе вероятностного подхода, планировать и проводить клинические и эпидемиологические исследования, вычислять описательные и сравнительные статистические показатели на основе медико-биологических данных.

Фрагментарное применение навыков структурированного поиска медицинской информации в российских и международных базах данных медицинских публикаций, работы с прикладным статистическим программным обеспечением, подготовки и проведения научных докладов и презентаций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 24 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме на языке Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно на языке Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Самостоятельная работа аспирантов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и самостоятельного решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- овладению приемами процесса познания и развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа аспирантов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 25 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся:

Самостоятельная работа аспиранта является показателем научного потенциала, умения работы с литературными источниками и нормативными актами, материалами практики, способности аспиранта к самостоятельному анализу проблемных вопросов. Она состоит в изучении учебной и научной литературы, в выполнении заданий для самостоятельной работы.

Аспиранты очной формы обучения изучают и нарабатывают теоретический и практический материал по большей части самостоятельно. На кафедре общей и клинической патологии в списке рекомендованной литературы предложен объем учебной и научной литературы, следовательно, аспиранту необходимо как можно чаще обращаться к фондам научных библиотек, а также и к периодической литературе, следить за новеллами в области развития биохимии. При изучении научной, учебной литературы необходимо сопоставить содержание имеющейся в наличии литературы с программой кандидатского экзамена по специальности. В случае отсутствия того или иного источника литературы, необходимо обратиться к фондам Российской государственной библиотеки (г. Москва). Аспирант должен провести тщательную подготовительную работу с научной литературой по своей специальности, освоить теоретические, общие и частнонаучные методы поиска.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 26 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- в форме электронного документа.
- Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Основная литература

(* литература, имеющаяся в библиотеке ЧелГУ или электронной библиотечной системе; ** литература, имеющаяся в электронной библиотечной системе)

1. Спирина Л. В., Суханова Г. А. Медицинская биохимия: биохимия злокачественного роста: практикум Томск: СибГМУ, 2018 (<https://e.lanbook.com/book/113566>)
2. Лелевич С. В. Клиническая биохимия Санкт- Петербург : Лань, 2020 (<https://e.lanbook.com/book/133476>)
3. Литвицкий П.Ф. Патофизиология: учебник Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020 (<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970455678.html>)

Дополнительная литература

1. Суханова Г. А., Кузьменко Д. И., Серебров В. Ю., Спирина Л. В. Медицинская биохимия: патохимия, диагностика. Интегративная биохимия. Регуляция метаболизма: практикум Томск : СибГМУ, 2018 (<https://e.lanbook.com/book/113564>)
2. Ершов Ю.А. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика: учебник Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016 (<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html>)

Электронные фонды и ресурсы

Средством доступа к системе собственных электронных ресурсов является сайт библиотеки www.lib.csu.ru. Электронный каталог обеспечивает полное и оперативное представление о библиотечном фонде, повышает качество и эффективность поиска информации – более ,5 млн. записей.

1. *Электронный каталог. Библиографические базы данных.*
Книги, электронные ресурсы, диссертации и авторефераты.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 27 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

2. Электронная библиотека.

Издания ЧелГУ, УМК; диссертации, защищенные в советах ЧелГУ, резервные коллекции, фонд редких книг, электронный справочник «Информио», статистические издания России и стран СНГ.

3. Реферативные

Базы данных ИНИОН РАН, базы данных ВИНТИ, Scopus (<http://www.scopus.com>), Science (архив).

4. Полнотекстовые

Базы данных диссертаций РГБ, АРБИКОН, SIGLA, научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>, подписка на полнотекстовую коллекцию российских научных журналов (20-205, 48 наименований), издательств: Taylor&Francis, Sage Publications (архив научных журналов); Springer, Wiley (<http://onlinelibrary.wiley.com>).

5. Электронно-библиотечные системы с возможностью

пользования лицензионными материалами из любой точки, имеющей доступ к сети Интернет (регистрация из сети университета персонального аккаунта): Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru), Лань (www.e.lanbook.com).

Интернет-ресурсы

Университет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов:

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн» www.biblioclub.ru
3. <http://elibrary.ru>
4. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>.
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
6. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
7. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
8. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 28 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Лицензионное программное обеспечение по дисциплине (модулю)

1. Среда электронного обучения на платформе Moodle.
2. Средство видеоконференций MS Teams.

8. Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий по дисциплине «Биохимия», предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, а также эффективное выполнение выпускной квалификационной работы (диссертации):

- лекционные аудитории, оснащенные мультимедийными комплексами на основе антивандальной трибуны;
- специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием;
- методические материалы для проведения самостоятельной работы по дисциплине.

Университет располагает компьютерными классами, объединенными в локальную сеть, выходом в Интернет, оснащенными современными высокопроизводительными компьютерами. Поддерживается собственный сайт: <http://csu.ru>.

Для получения высшего образования по программам аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья в университете имеются аудитории, оснащенные следующим оборудованием:

Название кабинета	Оборудование
Тифлотехническая аудитория, кабинет А-28 первого учебного корпуса	Тифлотехнические средства: брайлевский компьютер с дисплеем и принтером, тифлокомплекс «Читающая машина», телевизионное увеличивающее устройство, тифломагнитолы кассетные (3 шт.) и цифровые диктофоны (6 шт.). Специальное программное обеспечение: программа речевой навигации JAWS, речевые синтезаторы («говорящая мышь»), экранные лупы.
Сурдотехническая аудитория, кабинет А-27 первого учебного корпуса	Радиокласс «Сонет-Р» (на 6 человек), программируемые слуховые аппараты (6 шт.) индивидуального пользования с устройством задания режима работы на компьютере, аудиотехника.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 29 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Аудитория адаптивных информационных технологий, кабинет А-27 первого учебного корпуса	Компьютерный класс на 2 мест, интерактивная доска ActiveBoard с системой голосования, акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор, телевизор, видеомагнитофон, устройство видеоконференцсвязи VCON HD3000.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Все указанные в настоящей рабочей программе дисциплины методическое и техническое обеспечение учебного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется Региональным учебно-научным центром инклюзивного образования ЧелГУ.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу аспиранта на всех занятиях аудиторной формы (лекции, семинарские занятия), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся расширяет свой опыт, развивает профессиональные компетенции как овладение навыками исследовательской деятельности; целеполагание, планирование, анализ и рефлексия в процессе познания; формирование мышления.

Посещение лекционных занятий и конспектирование лекционного материала является необходимым, но недостаточным условием для успешного усвоения дисциплины. Аспиранту необходимо систематически работать с рекомендованной литературой, дополняя конспект лекций необходимыми пояснениями, уточнениями и терминами по изучаемой теме. Для качественного усвоения данной дисциплины необходимо посещать семинарские занятия, изучать вопросы тем самостоятельной подготовки. Практические занятия требуют предварительной теоретической подготовки по соответствующей теме: изучения учебной и дополнительной литературы. В ходе изучения дисциплины применяется как вид теоретического занятия - самостоятельная работа аспирантов. Роль преподавателя при этом заключается в организации самостоятельной работы аспирантов, в обучении их методам самостоятельного изучения вопросов теории. Эта организация

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Рабочая программа дисциплины (модуля) 2.1.1.3 «Биохимия» Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Направленность (профиль) – Биохимия			
Версия документа - 1	Стр. 30 из 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

заключается в определении задания, сроков исполнения, осуществлении контроля и оценке результатов изучения учебного материала.

Основными видами самостоятельной работы являются: работа с печатными источниками информации (конспектом, книгой, документами), работа с компьютерными автоматизированными курсами обучения. При изучении дисциплины основную долю отводимого на самостоятельную работу времени занимает работа с конспектом лекций и другой печатной информацией. При этом роль преподавателя заключается в обучении аспирантов осуществлении поиска и подборе необходимой литературы, если она не задана, как эффективно ее читать и находить основные положения, выделить главный материал, составлять схемы, чертежи, таблицы, отражающие содержание прочитанного текста.

Успех самостоятельной работы аспирантов во многом зависит от качества заданий и овладения ими приемами этой работы. Организуя самостоятельное изучение теории, преподаватель должен четко разъяснить задание (цель изучения материала, содержание задания, способы выполнения и приемы самоконтроля). Следует указать, на каких вопросах следует остановиться более подробно, какой материал необходимо выучить, а с каким только познакомиться. Это помогает аспирантам успешнее изучить требуемый материал, плодотворно использовать отведенное время. Особенно важно сделать такие разъяснения при подготовке к семинару или групповому занятию. Задание обучаемым должно соответствовать целям обучения. При организации самостоятельной работы необходимо в процессе консультирования помогать аспирантам овладеть всеми приемами самостоятельной работы, способствовать повышению ее качества.