

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

Стоматологический факультет

«УТВЕРЖДАЮ»

**Декан стоматологического
факультета**

Д-р. мед. наук, проф.

_____ **И.С.Копецкий**

«29» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.4 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

**для образовательной программы высшего образования -
программы специалитета
по специальности
31.05.03 Стоматология
направленность (профиль)
Стоматология**

Москва 2022 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.4 «Биологическая химия» (Далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета по специальности 31.05.03. Стоматология.

Направленность (профиль) образовательной программы: Стоматология

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре биохимии и молекулярной биологии ЛФ (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России авторским коллективом под руководством заведующего кафедрой Шестопалова Александра Вячеславовича, доктора мед.наук, профессора.

Составители:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Комаров Олег Самуилович	Д-р биол. наук, проф.	Профессор кафедры биохимии и молекулярной биологии ЛФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России	
2.	Микаелян Нина Погосовна	Д-р биол. наук, проф.	Профессор кафедры биохимии и молекулярной биологии ЛФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России	
3.	Борисенко Ольга Владимировна	Канд. мед. наук.	Доцент кафедры биохимии и молекулярной биологии ЛФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, (протокол № 8 от «29» июня 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Негребецкий Вадим Витальевич	д-р хим. наук, доц.	Зав. кафедрой химии ЛФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом стоматологического факультета (протокол № 1 от «29» августа 2022 г.).

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности «31.05.03 Стоматология», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 984 (далее – ФГОС ВО (3++)).

2) Общая характеристика образовательной программы специалитета по направлению подготовки 31.05.03 Стоматология.

3) Учебный план образовательной программы специалитета по направлению подготовки 31.05.03 Стоматология.

4) Устав и локальные нормативные акты ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (далее – Университет).

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины «Биологическая химия» является получение обучающимися системных знаний об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма, а также в получении обучающимися навыков применять полученные знания для интерпретации результатов биохимических исследований при решении клинических задач.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- формирование системы знаний биохимических и молекулярных основ функционирования организма человека, превращений веществ в организме человека, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;
- развитие профессионально важных качеств, значимых для организации работы и управления лабораторно-диагностических подразделений учреждений различного типа;
- формирование/развитие умений, навыков, компетенций, необходимых в организации профессиональной деятельности;
- формирование готовности и способности применять знания и умения анализировать данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболеваний;
- формирование/развитие навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями;
- формирование навыков общения с коллегами и пациентами с учетом этики и деонтологии.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.О.4 «Биологическая химия» изучается в 2-3 семестрах и относится к обязательной части Блока Б1 Дисциплины. Является обязательной дисциплиной

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Химия, Биология, Физика, математика.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Фармакология, Патологическая физиология, Иммунология, и прохождения практик: Научно-исследовательская работа, Помощник врача стоматолога (терапевта).

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

2 семестр

Код и наименование компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (уровень сформированности индикатора (компетенции))	
Универсальные компетенции		
УК-1.Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.		
УК-1. ИД3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знать:	основные закономерности биохимических процессов, происходящих в организме человека.
	Уметь:	анализировать надежность источников информации.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	навыками исследовательской деятельности при работе с противоречивой информацией из разных источников.
УК-1. ИД4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	Знать:	основные биохимические термины, описывающие химико-биологические процессы в организме человека.
	Уметь:	анализировать изменения биохимических процессов при развитии патологических состояний.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-9. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач		
ОПК-9.ИД-1 Владеет алгоритмом клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.	Знать:	значение биохимических показателей для оценки состояния пациента.
	Уметь:	использовать диагностические возможности современных биохимических методов при решении профессиональных задач.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	навыками применения полученных знаний для решения ситуационных задач.
ОПК-9.ИД-2 Оценивает результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.	Знать:	значение биохимических показателей в физиологических условиях и при патологии.
	Уметь:	анализировать результаты лабораторных биохимических тестов.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	навыками распознавания направленности биохимических процессов при заболеваниях и использования биохимических тестов в ранней диагностике заболеваний.
ОПК-9.ИД-3 Определяет морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Знать:	метаболические пути превращения основных классов биологически важных соединений, роль наследственных факторов в развитии заболеваний.
	Уметь:	определять биохимические аспекты физиологических состояний и патологических процессов.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	навыками распознавания направленности биохимических процессов при заболеваниях

3 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (уровень сформированности индикатора (компетенции))
Универсальные компетенции	
УК-1.Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного	

подхода, вырабатывать стратегию действий.		
УК-1. ИД3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знать:	основные закономерности биохимических процессов, происходящих в организме человека.
	Уметь:	анализировать надежность источников информации.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	навыками исследовательской деятельности при работе с противоречивой информацией из разных источников.
УК-1. ИД4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	Знать:	основные биохимические термины, описывающие химико-биологические процессы в организме человека.
	Уметь:	анализировать изменения биохимических процессов при развитии патологических состояний.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-9. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач		
ОПК-9.ИД-1 Владеет алгоритмом клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.	Знать:	значение биохимических показателей для оценки состояния пациента.
	Уметь:	использовать диагностические возможности современных биохимических методов при решении профессиональных задач.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	навыками применения полученных знаний для решения ситуационных задач.
ОПК-9.ИД-2 Оценивает результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.	Знать:	значение биохимических показателей в физиологических условиях и при патологии.
	Уметь:	анализировать результаты лабораторных биохимических тестов.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	навыками распознавания направленности биохимических процессов при заболеваниях и использования биохимических тестов в ранней диагностике заболеваний.
ОПК-9.ИД-3 Определяет морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Знать:	метаболические пути превращения основных классов биологически важных соединений, роль наследственных факторов в развитии заболеваний.
	Уметь:	определять биохимические аспекты физиологических состояний и патологических процессов.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	навыками распознавания направленности биохимических процессов при заболеваниях

2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Учебные занятия														
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</i>	96		48	48										

Лекционное занятие (ЛЗ)	24	12	12																	
Семинарское занятие (СЗ)																				
Практическое занятие (ПЗ)	54	28	26																	
Практикум (П)																				
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)																				
Лабораторная работа (ЛР)																				
Клинико-практические занятия (КПЗ)																				
Специализированное занятие (СПЗ)																				
Комбинированное занятие (КЗ)																				
Коллоквиум (К)	16	8	8																	
Контрольная работа (КР)																				
Итоговое занятие (ИЗ)	2		2																	
Групповая консультация (ГК)																				
Конференция (Конф.)																				
Иные виды занятий																				
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.	48	24	24																	
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	48	24	24																	
Подготовка истории болезни																				
Подготовка курсовой работы																				
Подготовка реферата																				
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)																				
Промежуточная аттестация																				
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:	9		9																	
Зачёт (З)																				
Защита курсовой работы (ЗКР)																				
Экзамен (Э)	9		9																	
Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.	27		27																	
Подготовка к экзамену	27		27																	
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА	180	72	108																
	в зачетных единицах: ОТД (в часах):36	5	2	3																

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля)	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
1.	УК-1.ИД3 УК-1.ИД4 ОПК-9.ИД1 ОПК-9.ИД2 ОПК-9.ИД3	Тема 1. Химия белков	Функции белков в организме человека. Уровни структурной организации белков. Глобулярные, фибриллярные, трансмембранные белки. Фолдинг белков. Шапероны. Денатурация и ренатурация белков. Прионы и прионные болезни. Сложные белки. Строение и функции миоглобина и гемоглобина. Аллостерические эффекты гемоглобина. Гемоглинопатии.

2.	УК-1.ИД3 УК-1.ИД4 ОПК-9.ИД1 ОПК-9.ИД2 ОПК-9.ИД3	Тема 2. Витамины и коферменты. Ферменты.	Представление о витаминах, их классификация. Их структура, биологическая роль, гипо-, гипервитаминозы. Принципы определения витаминов в пищевых продуктах. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Коферментная, антиоксидантная и прогормональная функции витаминов. Ферменты как биокатализаторы. Классификация и номенклатура ферментов. Строение и функция ферментов. Молекулярные механизмы ферментативного катализа. Понятие изоферментов и изоферментных спектров. Аллостерические центры и механизмы регуляции. Другие пути регуляции активности ферментов. Количественное определение активности ферментов в биологических образцах (слюне, десневой жидкости). Ферменты межклеточного матрикса минерализованных тканей зуба. Ферменты, участвующие в минерализации тканей полости рта. Диагностическое значение определения активности ферментов. Энзимопатологии, виды энзимопатий. Энзимодиагностика. Энзимотерапия, направления и подходы применения в лечении заболеваний.
3.	УК-1.ИД3 УК-1.ИД4 ОПК-9.ИД1 ОПК-9.ИД2 ОПК-9.ИД3	Тема 3. Биологическое окисление.	Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Регуляция. Анаболические функции цикла трикарбоновых кислот. Анаэробные реакции. Макроэргические субстраты. Пути синтеза АТФ: субстратное и окислительное фосфорилирование. Окислительное фосфорилирование АДФ. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Хемосмотическая теория Митчелла. Состав, структура и номенклатура дыхательных комплексов и других компонентов цепи переноса электронов, их локализация и функции во внутренней мембране митохондрий. Строение АТФ-синтазы. Механизм функционирования. Регуляция окислительного фосфорилирования. Дыхательный контроль. Механизмы разобщения окисления и фосфорилирования. Физиологическое значение разобщения. UCP-белки. Молекулярно-биологические аспекты функции и дисфункции митохондрий.
4.	УК-1.ИД3 УК-1.ИД4 ОПК-9.ИД1 ОПК-9.ИД2 ОПК-9.ИД3	Тема 4. Обмен углеводов.	Механизмы переваривания углеводов. Характеристика и действие ферментов, участвующих в полостном и пристеночном пищеварении. Механизмы всасывания углеводов. Транспортёры глюкозы: виды, особенности структуры, функции. Нарушение переваривания и всасывания углеводов – синдром мальабсорбции: понятие, биохимические причины, метаболические нарушения и последствия, механизмы развития ведущих типовых симптомов. Пути поступления и превращения углеводов в тканях организма. Ключевая роль глюкозо-6-фосфата, пути обмена. Синтез гликогена. Биологическое значение, реакции, ферменты. Распад гликогена – гликогенолиз. Биологическое значение, реакции, ферменты. Биологическое значение и регуляция обмена гликогена в печени и в мышцах. Гликогенозы и агликогенозы. Гликолиз: понятие, значение, последовательность реакций, регуляция. Этапы полного аэробного окисления глюкозы. Энергетический выход. Судьба продуктов гликолиза в аэробных условиях. Пируват: пути обмена, значение, реакции превращения в ацетилСоА и оксалоацетат, энергетический баланс окисления до CO ₂ и H ₂ O. Механизмы челночного транспорта водорода через мембрану митохондрий. Анаэробное окисление глюкозы. Судьба продуктов гликолиза в анаэробных условиях.

			<p>Глюконеогенез: схема, субстраты, биологическая роль. Цикл Кори. Глюкозо-аланиновый цикл. Реципрокная регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Особенности метаболизма глюкозы в печени, мозге, скелетных мышцах, жировой ткани, клетках крови.</p> <p>Пентозофосфатный путь. Биологическое значение. Реакции окислительного этапа, регуляция. Нарушения в пентозофосфатном пути. Дефект глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы. Метаболизм фруктозы. Нарушения метаболизма фруктозы. Различия метаболизма фруктозы в печени и в мышцах. Метаболизм галактозы. Нарушения обмена галактозы. Регуляция содержания глюкозы в крови. Роль адреналина, глюкагона и инсулина. Гипер- и гипогликемия: причины возникновения, механизмы срочной и долгосрочной компенсации. Метаболические и клинические последствия острых и хронических гипер- и гипогликемий.</p>
5.	<p>УК-1.ИД3 УК-1.ИД4 ОПК-9.ИД1 ОПК-9.ИД2 ОПК-9.ИД3</p>	Тема 5. Обмен липидов.	<p>Механизмы переваривания, всасывания липидов. Ферменты. Желчь: состав, функции, механизм участия в пищеварении. Активация и транспорт жирных кислот в митохондрии. Механизмы β-окисления жирных кислот: реакции, регуляция, энергетический баланс. Кетоновые тела: биологическая роль, реакции обмена, регуляция. Кетонемия, кетонурия, причины и механизмы развития, последствия. Биосинтез жирных кислот. Этапы, реакции, строение синтазы жирных кислот, регуляция. Биосинтез триацилглицеролов. Молекулярно-биологические аспекты регуляции липидного обмена. Холестерол: биологическое значение, пути поступления и использования в организме. Синтез холестерина (схема). Биосинтез желчных кислот. Транспорт холестерина. Гиперхолестеролемиа, ее причины, последствия. Липопротеины крови: классификация, строение, этапы формирования, схема метаболизма. Диагностическое значение определения липопротеинов. Нарушения липидного обмена (атеросклероз, стеаторея, желчекаменная болезнь).</p>
6.	<p>УК-1.ИД3 УК-1.ИД4 ОПК-9.ИД1 ОПК-9.ИД2 ОПК-9.ИД3</p>	Тема 6. Обмен белков и нуклеиновых кислот	<p>Переваривание белков в ЖКТ. Принципы нормирования белка в питании. Азотистый баланс. Характеристика основных компонентов пищеварительных соков (желудка, кишечника, поджелудочной железы). Механизмы регуляции секреции пищеварительных соков. Образование и секреция HCl. Ферментативный гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте. Механизмы всасывания аминокислот. «Гниение» белков в кишечнике. Роль УДФ-глюкуроновой кислоты и ФАФС в процессах обезвреживания и выведения продуктов «гниения» (фенол, индол, скатол, индоксил и др.). Нарушение переваривания и всасывания белков. Белковая недостаточность: причины, метаболические и клинические последствия, профилактика. Пути образования пула аминокислот в крови и его использование в организме. Общие реакции обмена аминокислот: реакции переаминирования, прямого и непрямого дезаминирования, декарбоксилирования, тканевые особенности. Пути использования безазотистого остатка аминокислот. Образование биогенных аминов (гистамина, тирамина, триптамина, серотонина, γ-аминомасляной кислоты). Роль биогенных аминов в организме. Схема путей обмена серина и глицина, значение каждого пути.</p> <p>Обмен цистеина: схема путей, значение. Значение ФАФС в биологическом сульфировании. Пути обмена метионина и их значение. Образование S-аденозилметионина, его участие</p>

			<p>в реакциях трансметилирования. Синтез метионина, роль ТГФК и витамина В12 в этом процессе. Связь обмена метионина и цистеина. Метионин как липотропный фактор. Схема путей обмена глутаминовой и аспарагиновой кислот, их биосинтез, участие в обезвреживании аммиака. Глутамин как донор аминогруппы при синтезе ряда соединений. Образование и использование в организме ГАМК и ГОМК. Фенилаланин: схема обмена, реакции образования тирозина. Катехоламиновый и меланиновый пути, реакции, регуляция. Гомогентизиновый путь (схема). Фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия. Триптофан: схема основных путей обмена. Реакции биосинтеза серотонина, биологическое значение. Обмен нуклеиновых кислот: переваривание и всасывание продуктов гидролиза нуклеиновых кислот, тканевой обмен нуклеотидов. Схема биосинтеза пуринового кольца. Начальные регуляторные реакции биосинтеза пуриновых нуклеотидов. Реакции распада пуриновых нуклеотидов до мочевой кислоты. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов: гиперурикемия, подагра, мочекаменная болезнь. Реакции использования и обезвреживания аммиака: образование глутамина, аспарагина, мочевины - тканевые особенности. Связь орнитинового цикла с обменом аминокислот и энергетическим обменом. Недостаточность ферментов орнитинового цикла, причины и последствия. Механизмы острой и хронической токсичности аммиака, метаболические и клинические последствия.</p>
7.	<p>УК-1.ИД3 УК-1.ИД4 ОПК-9.ИД1 ОПК-9.ИД2 ОПК-9.ИД3</p>	Тема 7. Гормоны.	<p>Гормоны. Концепции прямой и обратной положительной и отрицательной связи; концепция ткани-мишени. Этапы метаболизма гормонов. Рецепторы гормонов, виды: мембранные, сопряженные с G-белками, каналные, каталитические, цитозольные, ядерные, функции, метаболизм. Молекулярные механизмы действия водорастворимых сигнальных молекул (пептидных гормонов, факторов роста, цитокинов и др.). Внутриклеточные посредники действия гормонов: циклические нуклеотиды, пептиды, производные жирных кислот, ИТФ, ДГ, Са²⁺ и др. - химическая природа, структура, обмен, функции. Механизмы действия гормонов различных классов. Гормоны гипоталамуса: особенности биосинтеза, структуры, механизмов действия, функций. Тропные гормоны гипофиза; классификация, химическая природа, значение в регуляции функций периферических желез. Адреналин, глюкагон, глюкокортикоиды: строение, влияние на обмен веществ. Инсулин: молекулярные механизмы действия и биологические эффекты. Сахарный диабет. Тиреоидные гормоны: строение, влияние на обмен веществ.</p>
8.	<p>УК-1.ИД3 УК-1.ИД4 ОПК-9.ИД1 ОПК-9.ИД2 ОПК-9.ИД3</p>	Тема 8. Биохимия полости рта.	<p>Состав и физико-химические свойства смешанной слюны в норме и патологии. Поверхностные образования на зубах. Патогенез кариеса. Особенности химического состава эмали, дентина и цемента зуба. Этапы минерализации костной ткани и тканей зуба. Деминерализация этих тканей. Витамины в регуляции процессов минерализации тканей зуба. Роль гиповитаминоза D у детей в период формирования тканей зуба, дефекты развития зубов, кариес зубов. Структура и состав межклеточного матрикса соединительной, костной тканей и твердых тканей зуба. Строение, функции и обмен коллагенов, гликопротеинов и протеогликанов минерализованных тканей полости рта. Последствия недостаточности витамина C для синтеза коллагена, внутриклеточная модификация проколлагена.</p>

		Трансмембранный перенос его молекул. Внеклеточная модификация коллагена. Углеводы органического матрикса. Роль кальцитонина и паратгормона в формировании и регуляции фосфорно-кальциевого обмена тканей зуба.
--	--	--

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрено.

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма промежуточной аттестации	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации				
					КП	А	ОУ	ОП	ТЭ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 семестр									
Тема 1. Химия белков.									
1	ЛЗ	Химия простых и сложных белков.	2	Д	*				
2	ПЗ	Химия белков 1.	2	Д,Т	*	*		*	
3	ПЗ	Химия белков 2.	2	Д,Т	*	*		*	
4	ПЗ	Химия белков 3.	2	Д,Т	*	*		*	
5	К	Текущий рубежный (модульный контроль). Химия белков.	2	Д,Р	*		*		*
Тема 2. Витамины и коферменты. Ферменты.									
6	ЛЗ	Витамины и коферменты. Ферменты	2	Д	*				
7	ПЗ	Витамины и коферменты. Ферменты 1.	2	Д,Т	*	*		*	
8	ПЗ	Витамины и коферменты. Ферменты 2.	2	Д,Т	*	*		*	
9	ПЗ	Витамины и коферменты. Ферменты 3.	2	Д,Т	*	*		*	
10	ПЗ	Витамины и коферменты. Ферменты 4.	2	Д,Т	*	*		*	
11	К	Текущий рубежный (модульный контроль). Витамины и коферменты. Ферменты.	2	Д,Р	*		*		*
Тема 3. Биологическое окисление.									
12	ЛЗ	Обмен веществ. Обмен энергии в живых системах.	2	Д	*				
13	ЛЗ	Биологическое окисление.	2	Д	*				
14	ПЗ	Биологическое окисление 1.	2	Д,Т	*	*		*	
15	ПЗ	Биологическое окисление 2.	2	Д,Т	*	*		*	
16	ПЗ	Биологическое окисление 3.	2	Д,Т	*	*		*	
17	К	Текущий рубежный (модульный контроль). Биологическое окисление.	2	Д,Р	*		*		*
Тема 4. Обмен углеводов									

18	ЛЗ	Обмен углеводов 1.	2	Д	*				
19	ЛЗ	Обмен углеводов 2.	2	Д	*				
20	ПЗ	Обмен углеводов 1.	2	Д,Т	*	*		*	
21	ПЗ	Обмен углеводов 2.	2	Д,Т	*	*		*	
22	ПЗ	Обмен углеводов 3.	2	Д,Т	*	*		*	
23	ПЗ	Обмен углеводов 4.	2	Д,Т	*	*		*	
24	К	Текущий рубежный (модульный контроль). Обмен углеводов.	2	Д,Р	*		*		*
		Всего за семестр	48						
3 семестр									
Тема 5. Обмен липидов.									
25	ЛЗ	Обмен липидов 1.	2	Д	*				
26	ЛЗ	Обмен липидов 2.	2	Д	*				
27	ПЗ	Обмен липидов 1.	2	Д,Т	*	*		*	
28	ПЗ	Обмен липидов 2.	2	Д,Т	*	*		*	
29	ПЗ	Обмен липидов 3.	2	Д,Т	*	*		*	
30	К	Текущий рубежный (модульный контроль). Обмен липидов.	2	Д,Р	*		*		*
Тема 6. Обмен белков									
31	ЛЗ	Обмен белков 1.	2	Д	*				
32	ЛЗ	Обмен белков 2.	2	Д	*				
33	ПЗ	Обмен белков 1.	2	Д,Т	*	*		*	
34	ПЗ	Обмен белков 2.	2	Д,Т	*	*		*	
35	ПЗ	Обмен белков 3.	2	Д,Т	*	*		*	
36	ПЗ	Обмен белков 4.	2	Д,Т	*	*		*	
37	ПЗ	Обмен белков 5.	2	Д,Т	*	*		*	
38	К	Текущий рубежный (модульный контроль). Обмен белков.	2	Д,Р	*		*		*
Тема 7. Гормоны									
39	ЛЗ	Гормоны.	2	Д	*				
40	ПЗ	Гормоны 1.	2	Д,Т	*	*		*	
41	ПЗ	Гормоны 2.	2	Д,Т	*	*		*	
42	К	Текущий рубежный (модульный контроль). Гормоны.	2	Д,Р	*		*		*
Тема 8. Биохимия полости рта									
43	ЛЗ	Биохимия полости рта.	2	Д	*				
44	ПЗ	Биохимия полости рта 1.	2	Д,Т	*	*		*	
45	ПЗ	Биохимия полости рта 2.	2	Д,Т	*	*		*	
46	ПЗ	Биохимия полости рта 3.	2	Д,Т	*	*		*	
47	К	Текущий рубежный (модульный контроль). Биохимия полости рта.	2	Д,Р	*		*		*
48	ИЗ	Итоговое занятие	2	И	*				*
		Всего часов за семестр	48						

52	Э	Промежуточная аттестация	9		*		*		
		Всего часов по дисциплине:	105						

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
	Лекционное занятие	Лекция
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Зачёт	Зачёт	З
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование		Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно

4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных нормативов (ПKN)	Проверка нормативов	ПKN	Сдача контрольных нормативов	Выполнение обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

5.1. Планируемые результаты обучения по темам и/или разделам дисциплины

Планируемые результаты обучения по темам и/или разделам дисциплины (модуля), соотнесенные с планируемыми результатами освоения дисциплины (модуля) – согласно п. 1.3. и содержанием дисциплины (модуля) – согласно п.3. настоящей рабочей программы дисциплины (модуля).

5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (см. п. 4.1).

5.3. Критерии, показатели и оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

5.3.1. Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)*

Типы контроля		Тип оценки	
Присутствие	П	наличие события	
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный	

Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

2 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы		ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
Практическое занятие	ПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Учет активности	А	У	Т	10	0	1
		Опрос письменный	ОП	П	Т	10	0	1
Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Р	10	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Р	20	0	1

3 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы		ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
Практическое занятие	ПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Учет активности	А	У	Т	10	0	1
		Опрос письменный	ОП	П	Т	10	0	1
Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Р	10	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Р	20	0	1
Итоговое занятие (итоговый контроль)	ИЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	И	20	0	1

5.3.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся
(по видам контроля и видам работы)

2 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/ виды работы	ТК	План в %	Исходно		Кэф. ф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	5	26	6,10	Контроль присутствия	КП	5	26	6,10	0,19
Текущий тематический контроль	45	280	65,73	Учет активности	У	5	140	32,86	0,04
				Опрос письменный	В	40	140	32,86	0,29
Текущий рубежный (модульный) контроль	50	120	28,17	Тестирование в электронной форме	В	10	80	18,78	0,13
				Опрос устный	В	40	40	9,39	1
Мах. кол. баллов	100	426							

3 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/ виды работы	ТК	План в %	Исходно		Кэф. ф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	5	24	5,66	Контроль присутствия	КП	5	24	5,66	0,21
Текущий тематический контроль	45	260	61,32	Учет активности	У	5	130	30,66	0,04
				Опрос письменный	В	40	130	30,66	0,31
Текущий рубежный (модульный) контроль	40	120	28,30	Тестирование в электронной форме	В	10	80	18,87	0,13
				Опрос устный	В	30	40	9,43	0,75
Текущий итоговый контроль	10	20	4,72	Тестирование в электронной форме	В	10	20	4,72	0,5
Мах. кол. баллов	100	424							

5.4. Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (модуля)

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (модуля) (см. п. 5.3.2) подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

2 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – зачет.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
– на основании семестрового рейтинга

3 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – экзамен.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
– устный опрос по билетам.
- 3) Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации.

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

Химия белков

1. Уровни организации белковых молекул. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка и их краткая характеристика. Связи, их стабилизирующие.
2. Первичная и вторичная структуры белка, связи, участвующие в их формировании. Элементы вторичной структуры: α -спираль, β -структура (β -складчатый слой) и β -повороты. Факторы, влияющие на устойчивость α -спирали.
3. Третичная структура белков, связи, ее стабилизирующие. Глобулярные белки: альбумины, глобулины, гистоны. Их строение, локализация в организме и кислотно-основные свойства.
4. Фибриллярные белки. Коллаген как основной белок соединительной ткани: строение, биологическая роль.
5. Четвертичная структура белков, связи, ее стабилизирующие. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина. Роль гистидинов F₈ и E₇ в организации активного центра и функционировании гемоглобина.
6. Хромопротеины, важнейшие представители, строение и роль в организме. Типы гемоглобинов и их роль в процессе онтогенеза.
7. Кооперативные изменения конформации протомеров Hb при присоединении и отдаче O₂. Аллостерическая регуляция сродства Hb к O₂ лигандами CO₂, H⁺ и БФГ.
8. Строение и функции гемоглобина и миоглобина. Их сходство и различия.
9. Гемоглобинопатии: талассемия, серповидно-клеточная анемия. Причины возникновения и клинические симптомы.
10. Строение нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот и связи, ее формирующие. Функции нуклеиновых кислот в живых организмах.
11. Вторичная структура ДНК и РНК. Комплементарность азотистых оснований. Третичная структура ДНК, строение нуклеосом.
12. Лабильность пространственной структуры белков. Денатурация белков. Факторы, вызывающие денатурацию. Ренатурация. Фолдинг и рефолдинг белка. Роль шаперонов в этих процессах. Прионные болезни: причины возникновения и клинические симптомы.
13. Сложные белки; их классификация и примеры различных классов.

Витамины и коферменты. Ферменты.

1. Общая характеристика витаминов, их биологическое значение и классификация. Метаболизм витаминов в организме человека. А-, гипо- и гипервитаминозы, возможные причины их появления.

2. Витамин В1 и его кофермент. Их строение и участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
3. Витамин Н и его кофермент. Их строение и участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
4. Витамин В12 и его коферменты. Участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы недостаточности В12.
5. Витамин РР, его формы и коферменты. Строение и участие в биохимических реакциях. Различия в биологических функциях НАД⁺ и НАДФ⁺. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
6. Витамин В2 и его коферменты. Их строение и участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
7. Витамин В6, его формы и коферменты. Строение и участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
8. Пантотеновая кислота и ее коферменты. Их строение и участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
9. Фолиевая кислота и ее кофермент. Их строение и участие в биохимических реакциях. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
10. Витамин А, его формы и кофермент. Их строение и участие в биохимических процессах. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
11. Витамин D и его активные формы. Их строение и участие в биохимических процессах. Пищевые источники. Симптомы гипо- и гипервитаминозов.
12. Витамин С, его строение и биологическая роль. Пищевые источники. Симптомы гипо- и авитаминоза.
13. Витамин Е, его формы, строение и биологические функции. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза.
14. Витамин К, его формы, строение и биологические функции. Пищевые источники. Симптомы гиповитаминоза. Синтетические аналоги витамина К и его авитамины, их использование в качестве лекарственных препаратов.
15. Ферменты. Их биологическая роль. Строение ферментов и организация их активного центра.
16. Специфичность действия ферментов (реакционная и субстратная). Типы субстратной специфичности. Примеры.
17. Механизм действия ферментов. Теории Фишера («ключ-замок») и Кошланда (индуцированное соответствие). Фермент-субстратные комплексы.
18. Влияние различных факторов среды на скорость ферментативной реакции. Зависимость скорости реакции от температуры и рН среды.
19. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента и концентрации субстрата. Константа Михаэлиса (K_m) и максимальная скорость реакции (V_{max}). Графики Михаэлиса-Ментен и Лайнуивера-Бэрка.
20. Регуляция активности ферментов. Аллостерическая регуляция, частичный протеолиз и ковалентная модификация.
21. Ингибиторы ферментной активности. Обратимое и необратимое ингибирование. Типы обратимого ингибирования. Примеры.
22. Изоферменты: их строение и роль в клеточном метаболизме. Использование изоферментов в энзимодиагностике.
23. Классификация и номенклатура ферментов. Краткая характеристика каждого класса: катализируемые реакции, природа ферментов, коферменты.
24. Энзимопатология. Виды энзимопатий и возможные причины их возникновения.
25. Энзимодиагностика. Использование ферментов и изоферментов для диагностики заболеваний.
26. Энзимотерапия. Применение ферментов для лечения заболеваний.

Биологическое окисление

1. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Макроэргические соединения. АТФ как универсальный источник химической энергии в организме. Способы синтеза АТФ: субстратное фосфорилирование и окислительное фосфорилирование.
2. Понятие о метаболизме. Энергетическое сопряжение катаболизма и анаболизма. АТФ как универсальный источник химической энергии в организме.
3. Окислительное декарбоксилирование пирувата: его роль в клеточном метаболизме и химизм процесса. Строение ПДК.
4. Биологическое значение и функции цикла трикарбоновых кислот. Реакции цикла Кребса и их локализация в клетке. Связь с дыхательной цепью митохондрий. Регуляция ЦТК.
5. Реакции цикла трикарбоновых кислот. Амфиболические функции цикла Кребса. Реакции, пополняющие цикл.
6. Дыхательная цепь митохондрий, ее строение и основные принципы функционирования. Переносчики электронов в дыхательной цепи.
7. Структурная организация митохондриальной цепи транспорта электронов. Трансмембранный электрохимический потенциал, его формирование, величина и биологическое значение.
8. Представление о процессах окислительного фосфорилирования. Сопряжение и разобщение процессов окисления и фосфорилирования.
9. Общие и специфические пути катаболизма белков, углеводов и липидов.
10. Токсичность кислорода: образование активных форм кислорода (супероксид анион, перекись водорода, гидроксильный радикал). Повреждение мембран в результате перекисного окисления липидов. Защита от токсического действия кислорода: неферментативные и ферментативные антиоксиданты.
11. Микросомальное окисление, его роль в процессах обезвреживания токсичных продуктов и ксенобиотиков.

Обмен углеводов

1. Основные углеводы пищи, их строение. переваривание и всасывание углеводов. Нарушение переваривания углеводов.
2. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.
3. Взаимопревращения моносахаридов: реакции превращения галактозы в глюкозу. Галактоземия: причины, клинические симптомы.
4. Взаимопревращения моносахаридов: реакции превращения фруктозы в глюкозу. Фруктозурия и нетолерантность к фруктозе: причины, клинические симптомы.
5. Биосинтез гликогена: химизм процесса и его регуляция. Агликогенозы: причины, клинические симптомы.
6. Мобилизация гликогена. Реакции процесса и его гормональная регуляция. Гликогенозы: причины возникновения, клинические симптомы.
7. Гликогенолиз: химизм процесса и его регуляция.
8. Гликолиз: его биологическое значение, последовательность реакций и энергетический выход процесса. Гликолитическая оксидоредукция. Реакции субстратного фосфорилирования.
9. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и лактата. Биологическое значение и гормональная регуляция процесса. Реакции обходных путей для необратимых реакций гликолиза.
10. Цикл Кори: взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени.
11. Аэробное окисление глюкозы: биологическое значение, последовательность реакций и энергетический выход процесса.

12. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Реакции первой (окислительной) стадии процесса. Понятие о превращениях второй (неокислительной) стадии. Биологическое значение обеих стадий. Интенсивность пентозофосфатного пути в различных тканях.

13. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы, его роль в клеточном метаболизме. Реакции первой (окислительной) стадии процесса. Особенности пентозофосфатного пути в жировой ткани, эритроцитах и пролиферирующих клетках.

14. Челночные механизмы переноса активного водорода из цитоплазмы в матрикс митохондрии. Малат-аспартатный и глицерофосфатный челночные механизмы.

15. Сахарный диабет: причины возникновения, симптомы, принципы лечения.

16. Диабет, его типы и причины возникновения. Осложнения сахарного диабета. Гликозилирование белков крови и гемоглобина.

Обмен липидов

1. Переваривание липидов. Всасывание продуктов переваривания. Роль желчных кислот в переваривании и всасывании липидов. Ресинтез и транспорт экзогенных жиров. Нарушения переваривания и всасывания. Стеаторея.

2. Липиды: их классификация, строение и биологическая роль в жизнедеятельности клетки.

3. Биосинтез триацилглицеридов: последовательность реакций и локализация процесса в организме. Гормональная регуляция синтеза триацилглицеридов.

4. Распад триацилглицеридов: последовательность реакций и локализация процесса в организме. Гормональная регуляция распада триацилглицеридов.

5. Биосинтез фосфолипидов: последовательность реакций и локализация процесса в организме. Липотропные факторы. Значение фосфолипидов в жизнедеятельности клетки.

6. Ресинтез триацилглицеридов и фосфолипидов: химизм процесса и его локализация в организме. Образование хиломикронов и транспорт липидов.

7. Желчные кислоты: схема их образования, строение и биологическая роль. Энтерогепатическая циркуляция желчных кислот.

8. Катаболизм жирных кислот с четным числом углеродных атомов: химизм процесса, его локализация в клетке и энергетический выход.

9. Особенности β -окисления жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов и ненасыщенных жирных кислот. Последовательность реакций и их локализация в клетке.

10. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций, их локализация в клетке и регуляция процесса. Источники ацетил-КоА и НАДФН(Н⁺), необходимых для синтеза жирных кислот.

11. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций. Особенности синтеза ненасыщенных жирных кислот и кислот с числом углеродных атомов больше 16. Эссенциальные жирные кислоты, их биологическое значение.

12. Основные этапы биосинтеза холестерина. Последовательность реакций (включая образование мевалоновой кислоты). Регуляция процесса. Источники ацетил-КоА и НАДФН(Н⁺), необходимых для синтеза холестерина. Транспорт холестерина в организме. Биохимические причины развития атеросклероза.

13. Холестерин: строение и медико-биологическое значение. Роль холестерина в построении биологических мембран. Транспорт холестерина. Биохимические причины развития атеросклероза.

14. Кетоновые тела: строение и реакции образования. Метаболизм кетоновых тел в здоровом организме. Причины усиления кетогенеза при голодании и сахарном диабете.

15. Кетоновые тела: строение, биологическое значение и основные причины их образования. Кетогенез при голодании и сахарном диабете. Кетоацидоз.

16. Взаимосвязь углеводного и липидного обменов.
17. Классификация сфинголипидов, их строение и физиологическая роль. Представление о сфинголипидозах. Причины их возникновения.
18. Патологии липидного обмена. Желчекаменная болезнь.
19. Липопротеины плазмы крови.

Обмен белков и нуклеиновых кислот

1. Общая схема источников и путей использования аминокислот в тканях. Классификация аминокислот по возможности их синтеза в организме. Значение незаменимых аминокислот. Квашиоркор: причины возникновения, симптомы, принципы лечения.
2. Роль белков в питании. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Особенности активации протеолитических ферментов. Образование и значение HCl в пищеварении.
3. Трансаминирование аминокислот, биологическая роль этого процесса. Роль пиридоксальфосфата. Значение аминотрансфераз (АЛТ, АСТ) для диагностики заболеваний.
4. Декарбоксилирование аминокислот, биологическая роль этого процесса. Образование гистамина, серотонина, путресцина и ГАМК. Роль биогенных аминов.
5. Типы реакций дезаминирования аминокислот и их значение в клеточном обмене.
6. Пути образования и обезвреживания аммиака в организме. Основные переносчики аммиака из различных тканей в печень и почки. Гипераммониемия.
7. Орнитиновый цикл образования мочевины: химизм процесса, его биологическое значение и локализация в организме. Нарушения синтеза и выведения мочевины.
8. Цикл мочевины: биологическая роль и локализация в организме. Связь орнитинового цикла с ЦТК.
9. Механизмы обезвреживания аммиака в нервной и мышечной ткани. Глюкозо-аланиновый цикл.
10. Глицин, его строение и роль в обмене веществ. Основные пути метаболизма глицина.
11. Глутамат и аспартат, их химическое строение и роль в обмене веществ. Основные пути метаболизма.
12. Цистеин и метионин: химическое строение и роль в обмене веществ. Основные пути метаболизма. Роль S-аденозилметионина.
13. Роль лизина и аргинина в клеточном метаболизме.
14. Триптофан и пути его катаболизма (кинурениновый и серотониновый). Патологии обмена триптофана: синдром Кнаппа (ксантуренурия) и болезнь Хартнупа.
15. Общая схема путей метаболизма Фен и Тир в различных тканях.
16. Метаболические пути фенилаланина и тирозина. Схема катаболизма фенилаланина в печени. Патологии процесса: фенилкетонурия, тирозинемия, алкаптонурия. Причины возникновения, симптомы, лечение.
17. Метаболические пути фенилаланина и тирозина. Схема катаболизма фенилаланина в меланоцитах и мозговом веществе надпочечников (в нервной ткани). Патологии процесса: альбинизм, болезнь Паркинсона. Причины возникновения, симптомы, лечение.
18. Распад пуриновых нуклеотидов и нарушение этого процесса (ксантинурия, гиперурикемия и подагра).
19. Образование и использование фосфорибозилпирофосфата (ФРПФ) в синтезе пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
20. Происхождение атомов пуринового ядра при синтезе пуринов de novo. Химизм процесса, начиная с инозиновой кислоты.

21. «Запасные» пути синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов (реутилизация азотистых оснований и нуклеозидов). Химизм процессов. Синдром Леша-Найхана: причина и клинические симптомы.

22. Основные этапы распада пиримидиновых нуклеотидов.

23. Биосинтез УМФ. Оротовая ацидурия: причины, биохимические и клинические симптомы, лечение.

24. Биосинтез ЦМФ и ТМФ (из УМФ). Образование дезоксирибонуклеотидов (из рибонуклеотидов).

25. Катаболизм гемоглобина. Распад гема, образование билирубина. Прямой и непрямой билирубин – их свойства. Гемолитическая желтуха: причины, биохимические и клинические симптомы.

26. Метаболизм билирубина. Обтурационная (механическая) желтуха: причины, биохимические симптомы, диагностика.

27. Метаболизм билирубина. Паренхиматозная желтуха, причины, биохимические симптомы, диагностика.

28. Метаболизм билирубина. Гемолитическая желтуха и физиологическая желтуха новорожденных: причины, биохимические симптомы.

29. Биосинтез гема. Эритропоэтическая порфирия (болезнь Гюнтера): причины, биохимические и клинические симптомы.

31. Биосинтез гема. Печеночная (острая перемежающаяся) порфирия: причины, биохимические и клинические симптомы.

32. Синтез белка на рибосомах. Условия необходимые для реализации этого процесса.

33. Трансляция - как процесс реализации генетической информации в структурах, синтезируемых на рибосомах полипептидных цепей.

34. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков.

Гормоны

1. Иерархия регуляторных систем. Гормональная регуляция метаболизма. Механизм отрицательной обратной связи.

2. Гормоны пептидной природы и адреналин. Механизм действия на клетки-мишени: локализация рецепторов, внутриклеточные посредники передачи гормонального сигнала, биологический эффект.

3. Механизм действия стероидных и тиреоидных гормонов на клетки-мишени. Локализация рецепторов, характер воздействия и биологический эффект.

4. Гормоны гипоталамуса: их химическая природа и биологическое действие. Схема взаимосвязи регуляторных систем организма, механизм отрицательной обратной связи.

5. Гормоны передней доли гипофиза: их химическая природа и физиологическое действие. Патологии: гипо- и гиперфункции гипоталамо-гипофизарной системы (нанизм (карликовость), гигантизм, акромегалия).

6. Гормоны средней и задней долей гипофиза: их химическая природа и физиологическое действие. Патологии: несхарный диабет – причины, биохимические и клинические симптомы.

7. Гормоны коркового вещества надпочечников (глюко- и минералокортикоиды): их химическая природа и механизм действия. Влияние на углеводный и минеральный обмен. Патологии: гипо- и гиперфункции коры надпочечников (болезнь Аддисона, Иценко-Кушинга и др.).

8. Половые гормоны (андрогены и эстрогены): их химическая природа, физиологические функции и механизм действия. Железы, участвующие в их синтезе и секреции.

9. Гормоны мозгового слоя надпочечников (катехоламины): их химическое строение, физиологические функции и механизм действия. Патологии мозгового вещества надпочечников: феохромоцитома.

10. Гормоны щитовидной железы (йодтиронины): их химическое строение, физиологические функции и механизм действия. Патологии щитовидной железы: гипо- и гипертиреозы (гипотиреоз новорожденных, микседема, эндемический зоб и базедова болезнь).

11. Роль инсулина и глюкагона в регуляции углеводного обмена.

12. Инсулин: химическая природа, механизм действия на клетки-мишени и биологические эффекты (влияние на обмен углеводов, липидов и белков). Возможные причины инсулиновой недостаточности. Сахарный диабет.

13. Эйкозаноиды (простагландины и тромбоксаны): их химическая природа и основные биологические эффекты. Химическое строение предшественника эйкозаноидов.

Биохимия полости рта

1. Биохимический состав зуба, его органические компоненты.
2. Растворимые белки, входящие в состав тканей зуба, мягких тканей и слюны.
3. Роль щелочной фосфатазы в формировании органического матрикса зуба.
4. Роль кислой фосфатазы в фосфорном обмене зуба.
5. Нерастворимый белок-коллаген, этапы его синтеза и роль витамина С в синтезе этого белка.

6. Роль гликогена, гликозаминогликанов, цитрата в слюне и костных тканях. Влияние гормонов и витаминов на включение ионов кальция в ткани.

7. Минерализация и деминерализация тканей зуба: стадии, минеральный состав, роль витаминов А, D, Е, К.

8. Эмаль, дентин и пульпа: состав, функции, проницаемость.

9. Биохимические предпосылки развития цинги. Основные участники процесса.

10. Гормональная регуляция кальциевого гомеостаза.

11. Биохимические изменения в тканях зуба при кариесе, гиперплазии, гипоплазии, кислотном некрозе.

12. Функции и свойства слюны, ее состав.

13. Кислые и основные белки ротовой полости, богатые пролином, их роль.

14. Гликозилированные белки ротовой полости, богатые пролином, их роль.

15. Белки ротовой полости, богатые тирозином, их роль в фосфорнокальциевом обмене.

16. Муцины, особенности строения, роль этих белков.

17. Лактоферрин – механизм антибактериального действия и роль этого белка в поддержании иммунитета полости рта.

18. Ферменты слюны: гликозидазы, фосфатазы, протеазы, нуклеазы. Примеры ферментов и механизм их действия.

19. Функции белков полости рта, конкретные примеры.

20. Теории развития кариеса.

21. Биохимический состав зубного налета и факторы, способствующие его формированию. Роль рН.

22. Ферменты, минералы и микроорганизмы, способствующие формированию зубного налета.

23. Белковый состав волокнистых структур пульпы.

24. Основные минералы в составе слюны. Роль в биохимии ротовой полости.

25. Белковый состав слюны. Ферменты слюны.

Примерный перечень ситуационных задач для подготовки к промежуточной аттестации

1. У пациента обнаружили отсутствие соляной кислоты в желудочном соке, но способность синтезировать и секретировать пепсиноген у больного сохранена. Как это отразится на пищеварении и переваривании белков пищи?

2. Родители ребенка обнаружили быстрое потемнение его мочи при контакте с воздухом. Какое заболевание можно предположить? Обмен какой аминокислоты нарушен? Объясните биохимический механизм нарушений.

3. При хронической болезни почек степень почечной недостаточности определяют по расчетной скорости клубочковой фильтрации, рассчитываемой исходя из концентрации креатинина в плазме крови, пола, возраста и расы. Как метаболизм креатина и креатинина связан с диагностикой функции почек?

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины

7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

2 семестр

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило, на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме зачета, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

3 семестр

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов, на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестрах, в которых преподавалась дисциплина и результатов экзаменационного испытания.

Порядок допуска обучающихся к промежуточной аттестации в форме экзамена, критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)**

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Структура итогового рейтинга по дисциплине

Дисциплина	Биологическая химия		
Специальность	31.05.03 Стоматология		
Направленность (профиль)	Стоматология		
Семестры	2	3	
Трудоемкость семестров в часах (Тдс)	72	72	
Трудоемкость дисциплины в часах за весь период ее изучения (Тд)	180		
Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости (Крс)	0,5	0,5	
Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины			0,7
Экзаменационный коэффициент (Кэ)			0,3

Структура промежуточной аттестации в форме экзамена

Форма промежуточной аттестации	Формы текущего контроля успеваемости/виды работы *		ТК**	Мах.	Весовой коэффициент, %	Коэффициент одного балла в структуре экзаменационной рейтинговой оценки	Коэффициент одного балла в структуре итогового рейтинга по дисциплине
Экзамен (Э)	Контроль присутствия	П	П	1	0	0	0
	Опрос устный	ОУ	В	20	100	5	0,45

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации

Экзаменационный билет для проведения экзамена по дисциплине Б.1.О.4 «Биологическая химия» по специальности «31.05.03 Стоматология», направленность (профиль) «Стоматология»:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)
Кафедра биохимии и молекулярной биологии ЛФ

Экзаменационный билет № 1

*для проведения экзамена по дисциплине «Биологическая химия»
по программе специалитета
по специальности «31.05.03 Стоматология»
направленность (профиль): «Стоматология»*

1. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента и концентрации субстрата. Константа Михаэлиса (K_m) и максимальная скорость реакции (V_{max}). Графики Михаэлиса-Ментен и Лайнуивера-Бэрка.
2. Ресинтез триацилглицеридов и фосфолипидов: химизм процесса и его локализация в организме. Образование хиломикроннов и транспорт липидов.
3. Биохимические изменения в тканях зуба при кариесе, гиперплазии, гипоплазии, кислотном некрозе.

Ситуационная задача

У больного развивается воспалительное заболевание суставов и происходит потемнение мочи при контакте с воздухом. Какие вещества в моче при этом обнаруживаются, и что с ними происходит при контакте с воздухом? Как называется это заболевание?

Заведующий кафедрой _____

Шестопапов А. В.

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Обучение по дисциплине «Биологическая химия» складывается из контактной работы, включающей занятия лекционного типа (лекции), практические занятия, коллоквиумы, а также самостоятельной работы. Контактная работа с обучающимися предполагает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Для подготовки к занятиям лекционного типа (лекциям) обучающийся должен:

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
- внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к практическим занятиям обучающийся должен внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации. Выполнение домашних заданий осуществляется в форме работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами, конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине «Биологическая химия» осуществляется в ходе проведения отдельного вида занятия – коллоквиума. Текущий контроль включает в себя текущий тематический контроль и текущий рубежный (модульный) контроль.

Для подготовки к текущему тематическому контролю обучающемуся следует изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос.

Для подготовки к текущему рубежному (модульному) контролю обучающемуся следует изучить учебный материал по наиболее значимым темам дисциплины в семестре.

Промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине «Биологическая химия» проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена по дисциплине «Биологическая химия» организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов.

Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Билет включает в себя три вопроса и одну ситуационную задачу.

При подготовке к собеседованию по билетам следует:

- ознакомиться со списком вопросов и практических заданий, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена;
- проанализировать материал и наметить последовательность его повторения;
- определить наиболее простые и сложные темы дисциплины;
- повторить материал по наиболее значимым/сложным темам дисциплины по конспектам лекций и учебной литературе, а также электронным образовательным ресурсам;
- повторить упражнения, практические (ситуационные) задачи, схемы, таблицы и другой материал, изученный в процессе освоения дисциплины.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Литература по дисциплине:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Наличие литературы в библиотеке	
		Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4
1	Биологическая химия [Текст] : учеб. для мед. вузов / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. - 3-е изд., стер. - М. : Медицина, 2008.	63	
2	Биологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. для мед. вузов / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – Москва : Медицина, 2008. – 704 с	Удаленный доступ	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
3	Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] / [Е. С. Северин и др.] ; под ред. С. Е. Северина. – 2-е изд.	Удаленный доступ	Режим доступа: http://marc.rsmu.ru

	испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – Режим доступа : http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .		:8020/marcweb2/Default.asp.
4	Биохимия [Электронный ресурс] / под ред. Е. С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 768 с. : ил. – Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
5	Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология : учебник / Еремин С. А. , Калетин Г. И. , Калетина Н. И. и др. Под ред. Р. У. Хабриева, Н. И. Калетиной - Электронный ресурс] .- 752 с. , 2010 .– Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp	Удаленный доступ	Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
6	Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения / Электронный ресурс].-Н. И. Калетина - 352 с., 2007.– Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp	Удаленный доступ	Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
7	Биохимия полости рта [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. А. Данилова, Н. А. Чайка. – Санкт-Петербург : СпецЛит, 2016. – 68 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com .	Удаленный доступ	Режим доступа: http://e.lanbook.com .
8	Биохимия тканей и жидкостей полости рта [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для мед. вузов] / Т. П. Вавилова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР Медиа, 2019. – 203 с. – Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ	Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
9	Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по частной гистологии (сердечно-сосудистая система, нервная система, органы чувств) [Текст] / [сост. : В. В. Глинкина, Л. А. Князева, А. В. Быков и др.] ; под ред. В. В. Глинкиной ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2017.	10	
10	Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по частной гистологии [Электронный ресурс] : (сердечно-сосудистая система, нервная система, органы чувств) / [сост. : В. В. Глинкина, Л. А. Князева, А. В. Быков и др.] ; под ред. В. В. Глинкиной ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2017. - 63 с.- Adobe Acrobat Reader. -Режим доступа : http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101 .	Удаленный доступ	Режим доступа: http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101
11	Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по частной гистологии (органы кроветворения и иммунной защиты, эндокринная система) [Текст] / [сост. : В. В. Глинкина, Л. А. Князева, А. В. Быков и др.] ; под ред. В. В. Глинкиной ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. - Москва : Изд-во РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2017.	10	
12	Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по частной гистологии [Электронный ресурс] : (органы кроветворения и иммунной защиты, эндокринная система) / [сост. : В. В. Глинкина, Л. А. Князева, А. В. Быков и др.] ; под ред. В. В. Глинкиной ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2017. - Adobe Acrobat Reader. - Режим доступа : http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101 .	Удаленный доступ	Режим доступа: http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101
13	Учебное пособие к практическим занятиям по гистологии: цитология, эмбриогенез (гистогенез), эпителиальные ткани	10	

	[Текст] / РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. ; [сост. : В. В. Глинкина, А. В. Быков, Л. А. Князева и др.] ; под ред. В. В. Глинкиной. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2018.		
14	Учебное пособие к практическим занятиям по гистологии [Электронный ресурс] : цитология, эмбриогенез (гистогенез), эпителиальные ткани / РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. ; [сост. : В. В. Глинкина, А. В. Быков, Л. А. Князева и др.] ; под ред. В. В. Глинкиной. - Москва, 2018. - Загл. с экрана. - Adobe Acrobat Reader. - Режим доступа : http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101 .	Удаленный доступ	Режим доступа: http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101
15	Учебное пособие к практическим занятиям по гистологии: ткани внутренней среды, мышечные и нервная ткани [Текст] / РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. ; [сост. : В. В. Глинкина, А. В. Быков, А. В. Князева и др.]. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2018. - 87 с.	10	
16	Учебное пособие к практическим занятиям по гистологии: ткани внутренней среды, мышечные и нервная ткани [Электронный ресурс] / РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. ; [сост. : В. В. Глинкина, А. В. Быков, А. В. Князева и др.] ; под ред. В. В. Глинкиной. - Москва, 2018. - Режим доступа: http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101 .	Удаленный доступ	Режим доступа: http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101
17	Учебное пособие к практическим занятиям по гистологии (пищеварительная система, дыхательная система, кожа и ее производные) [Текст] / [сост. : В. В. Глинкина, Л. А. Князева, Л. А. Быков и др.] ; под ред. В. В. Глинкиной ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2018.	10	
18	Учебное пособие к практическим занятиям по гистологии (пищеварительная система, дыхательная система, кожа и ее производные) [Электронный ресурс] / [сост. : В. В. Глинкина, Л. А. Князева, Л. А. Быков и др.] ; под ред. В. В. Глинкиной ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. - - Москва, 2019. - Adobe Acrobat Reader. - Режим доступа: http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101 .	Удаленный доступ	Режим доступа: http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101
19	Рабочая тетрадь для практических занятий по гистологии: цитология, эмбриогенез (гистогенез), общая гистология [Текст] / РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. ; [сост. : В. В. Глинкина, А. В. Быков, Л. А. Князева и др.] ; под ред. В. В. Глинкиной. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2018.	10	
20	Рабочая тетрадь для практических занятий по гистологии [Электронный ресурс] : цитология, эмбриогенез (гистогенез), общая гистология / РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. ; [сост. : В. В. Глинкина, А. В. Быков, Л. А. Князева и др.] ; под ред. В. В. Глинкиной. - - Москва, 2018. - Загл. с экрана. - Adobe Acrobat Reader. - Режим доступа : http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101 .	Удаленный доступ	Режим доступа: http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101

21	Рабочая тетрадь для практических занятий по частной гистологии [Текст] / [сост. : В. В. Глинкина, А. В. Быков, Л. А. Князева и др.] ; под ред. В. В. Глинкиной ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2017.	10	
22	Рабочая тетрадь для практических занятий по частной гистологии [Электронный ресурс] / [сост. : В. В. Глинкина, А.В. Быков, Л. А. Князева и др.] ; под ред. В. В. Глинкиной ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гистологии, эмбриологии и цитологии лечеб. фак. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2017. - Загл. с экрана. - Adobe Acrobat Reader.- Режим доступа : http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101	Удаленный доступ	Режим доступа: http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101
23	Учебное пособие по методам электроанализа биологических молекул [Текст] / РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. биохимии мед.-биол. фак. ; сост. : В. В. Шумянцева, А. В. Кузиков. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2018. - 47 с.	10	
24	Учебное пособие по методам электроанализа биологических молекул [Электронный ресурс] / РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. биохимии мед.-биол. фак. ; сост. : В. В. Шумянцева, А. В. Кузиков. - Москва, 2018. - Adobe Acrobat Reader. - Режим доступа : http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101 .	Удаленный доступ	Режим доступа: http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101
25	Биохимия мышечной ткани [Текст] : учебное пособие / А. А. Терентьев ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. биохимии и молекулярн. биологии лечеб фак. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2019. - 74 с. : ил.	10	
26	Биохимия мышечной ткани [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Терентьев ; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. биохимии и молекулярн. биологии лечеб фак. - - Москва, 2019. - Adobe Acrobat Reader. - Режим доступа: http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101	Удаленный доступ	Режим доступа: http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&password=010101
27	Principles of medical biochemistry [Текст] : Tutorial on biochemistry for foreign students of medical department of higher education institutions / V. V. Davydov, E. R. Grabovetskaya ; Ryazan State Med. Univ. - Saint Petersburg : Эко-Вектор, 2016	2	

Полная книгообеспеченность образовательной программы представлена по ссылке https://rsmu.ru/fileadmin/templates/DOC/Discipliny/knigoobespech/Stomatologija_FGOS_3xx.pdf

9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

Электронная библиотечная система РНИМУ <https://library.rsmu.ru/resources/e-lib/els/>

Справочные правовые системы

ГАРАНТ <https://www.garant.ru/>

Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

Каталог национальных стандартов

<https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational>

Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы, к которым обеспечивается доступ для сотрудников и обучающихся РНИМУ

Консультант студента <https://www.studentlibrary.ru/>

ЭБС «Айбукс» <https://ibooks.ru/>

ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

ЭБС «IPR BOOKS» <https://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Букап» <https://www.books-up.ru/>

ЭБС «Polpred. Деловые средства массовой информации» <https://polpred.com/news>

ЭБС «BIBLIOPHIKA» <http://www.bibliophika.ru/>

Зарубежные ресурсы

Полнотекстовая коллекция ведущих журналов по биомедицинским исследованиям «Pub Med» <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

Реферативная и аналитическая база научных публикаций и цитирования издательства Elsevier «Scopus»

<https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic&zone=header&origin=#basic>

Аналитическая и цитатная база данных журнальных статей компании Thomson Reuters «Web of Science» <https://clarivate.com/>

Реферативная база Wiley Online Library <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Полнотекстовая база и обучающие материалы журнала <https://www.nejm.org/>

Платформа Nature <https://www.nature.com/siteindex>

Архив научных журналов издательства Annual Reviews
<https://www.annualreviews.org/>

Архив научных журналов издательства Taylor and Francis на платформе НЭИКОН
<https://www.tandfonline.com/>

Архив журналов издательства Кембриджского университета Cambridge University Press <https://www.cambridge.org/core/what-we-publish/journals>

Архив научных журналов издательства Oxford University Press Oxford Academic
<https://academic.oup.com/journals/?login=true>

Архив научных журналов издательства SAGE Publications <https://us.sagepub.com/en-us/nam/home>

Электронная платформа для поиска и выгрузки полнотекстовых статей, опубликованных в зарубежных научных журналах открытого доступа Global eJournals Library <http://www.gejlibrary.com/>

Журналы издательства Bentham Sciences по основным областям науки, технологии, медицины и общественных наук <https://benthamopen.com/>

Архив научных журналов по химии: аналитическая химия, органическая химия, общая химия, медицинская химия, химические технологии и другие. Royal Society of Chemistry <https://pubs.rsc.org/>

Платформа Springer Link <https://link.springer.com/>

Сайт Американского торакального общества <https://www.thoracic.org/>

База данных zbMath <https://zbmath.org/>

База данных Nano <https://www.springernature.com/gp/products/database>

Платформа Health Psychology <https://www.apa.org/pubs/journals/hea/>

ЭБС Стэнфордского университета (США) High Wire Library of the Sciences and Medicine <https://www.highwirepress.com/>

Электронный архив открытого доступа группы журналов BMC Biomedcentral
<https://www.biomedcentral.com/>

Журнальная служба Университетской библиотеки Регенсбурга и Библиотеки технического университета Мюнхена Elektronische Zeitschriftenbibliothek <http://ezb.ur.de/ezeit/>

Электронный справочник по авторитетным научным журналам, находящимся в свободном доступе DOAJ Directory of Open Access Journals <https://www.doaj.org/>

База рефератов и полных текстов научных статей PNAS Online <https://www.pnas.org/>

Ресурсы с открытым доступом издательства Karger (Швейцария) <https://www.karger.com/>

База журналов в области клинической медицины представлены в открытом доступе Science PG <http://www.clinicalmed.org/journals>

Единая поисковая платформа проекта "Китайская национальная инфраструктура знаний". Academic Reference <https://ar.cnki.net/>

Lippincott Williams & Wilkins

Полнотекстовая коллекция журналов Lippincott Williams & Wilkins Premier journal collection в области медицинских наук и других смежных областей <https://ovidsp.ovid.com/>

Отечественные ресурсы

Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru/>

Российская национальная библиотека <https://nlr.ru/>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России <https://www.gpntb.ru>

Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН <http://www.spsl.nsc.ru>

Библиотека по естественным наукам РАН <http://www.benran.ru>

Научная библиотека Московского государственного университета <https://nbmgu.ru/>

Всероссийский институт промышленной собственности. Отделение Всероссийская патентно-техническая библиотека <https://www.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tehnicheskaya-biblioteka/index.php>

Фундаментальная библиотека Института научной информации по общественным наукам РАН <http://inion.ru/>

Федеральная электронная медицинская библиотека <https://femb.ru/>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

Архив научных журналов НЭИКОН <https://neicon.ru/science/archive-journals>

Национальная электронная библиотека Портал СИГЛА <https://rusneb.ru/>

Проект Научной библиотеки МГУ КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/>

Библиотека Российского НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена <http://library.rniito.org/autrights.html>

Научная электронная библиотека Российской академии естествознания SciGuide <https://monographies.ru/ru>

Электронный навигатор зарубежных и отечественных научных электронных ресурсов открытого доступа в Интернет <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/>

Научно-техническая информация

Российская книжная палата Государственного комитета РФ по печати — по опубликованным в Российской Федерации произведениям печати и государственной библиографии; <https://www.bookchamber.ru/>

Российский государственный архив научно-технической документации Федеральной архивной службы РФ — по документам научно-исследовательских,

проектных, конструкторских, технологических организаций и предприятий федерального значения, переданным на постоянное хранение; <https://rgantd.ru/>

Научно-технический центр «Информрегистр» — по электронным изданиям <http://inforeg.ru/>

Министерство здравоохранения Российской Федерации <https://minzdrav.gov.ru/>

Министерство образования и науки Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>

Всемирная организация здравоохранения <https://www.who.int/ru>

Полнотекстовая база данных «Medline Complete» <https://www.ebsco.com/e/ru-ru>

Электронный рубрикатор клинических рекомендаций <https://cr.minzdrav.gov.ru/>

Федеральная служба государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/>

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием.
2. Учебная комната, расположенная в помещениях Университета.
3. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).
4. Наборы мультимедийных наглядных материалов по различным разделам учебной дисциплины.

Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Заведующий кафедрой

Шестопалов А.В.

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	6
3.	Содержание дисциплины	7
4.	Тематический план дисциплины	11
5.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине	14
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	17
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	24
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины	26
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины	27