

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

(ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе и молодежной
политике

Е.В. Коськина д.м.н., проф. Коськина Е.В.

« 30 » 06 20 22 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ

Код, наименование направления:

06.03.01 «Биология»

Квалификация выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

очная

Факультет:

Медико-профилактический

Кафедра-разработчик рабочей программы:

Медицинская биохимия

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч	Практ. занятий, ч	Лаб. занятий, ч	КПЗ, ч	Семинар, ч	СРС, ч	КР, ч	Экзамен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач.ед.	ч.									
IV	5	180	32	32	32	-	-	48	-	36	экзамен
Итого:	5	180	32	32	32	-	-	48	-	36	экзамен

Кемерово, 2022

Рабочая программа дисциплины *Б.1.О.22, Биохимия* разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению *06.03.01, Биология*, квалификация «бакалавр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от «07» августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59357 от 20.08.2020 г.).

Рабочую программу разработал(и):

Доцент кафедры медицинской биохимии, к.х.н

А.В. Суховерская

Рабочая программа рассмотрена и
одобрена на заседании кафедры
медицинской биохимии

Протокол № 10 от 25.05.2022 г.

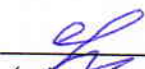
Рабочая программа рассмотрена и
рекомендована к утверждению на заседании
ФМК медико-профилактического факультета:

Протокол № 7 от 20.06.2022

Рабочая программа согласована:

Заведующий библиотекой:

Г.А. Фролова

 / 20.06.2022
(подпись) (дата)

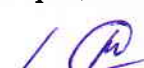
Декан медико-профилактического факультета:

Л.П. Почуева

 / 20.06.2022
(подпись) (дата)

Рабочая программа зарегистрирована в
учебно-методическом отделе
М.П. Дубовченко

Регистрационный номер: 1669

 / 21.06.2022
(подпись) (дата)

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины *Биохимия* являются формирование у студентов общепрофессиональных компетенций в области биохимии, позволяющих выпускнику успешно работать в области биомедицины, самостоятельно определять содержание и формы повышения своей квалификации, пополнять знания и профессионально ориентироваться в сфере профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины: *стимулирование интереса к выбранной профессии; развитие практических навыков; формирование целостного представления о биохимических основах метаболических процессов и молекулярных механизмах жизнедеятельности, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения; обучение приёмам современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в лабораторных условиях; выработка умений пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболевания; работы с современной аппаратурой*

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Биохимия относится к базовой части.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

№ п/п	Наименование дисциплин(ы) / практик	
1.	иностраный язык	
2.	высшая математика	
3.	физика	
4.	неорганическая химия	
5.	органическая химия	
6.	латинский язык	
7.	молекулярная биология	

Изучение дисциплины необходимо для получения знаний и умений, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

№ п/п	Наименование дисциплин(ы) / практик	
1.	микробиология	
2.	фармакология	
3.	Патологическая физиология	
4.	Клиническая лабораторная диагностика	

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. Научно-исследовательский;
2. Организационно-управленческий.

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Универсальные компетенции (не предусмотрено)

№ п/п	Наименование категории универсальных компетенций	Код универсальных компетенций	Содержание универсальных компетенций	Код, наименование индикаторов универсальных компетенций	Оценочные средства
----------	---	-------------------------------------	---	--	--------------------

2.2. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофес- сиональных компетенций	Код общепрофес- сиональных компетенций	Содержание общепрофессиональных компетенций	Код, наименование индикаторов общепрофессиональных компетенций	Оценочные средства
1	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга сред их обитания	ИД-1опк-2 Применяет принципы структурно-функциональной организации живых организмов для оценки и коррекции их состояния.	Текущий контроль: Тестовые задания № 1.1-6.1 Ситуационные задачи № 1-50 Контрольные вопросы № 1-132
2	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные информационные технологии.	ИД-2опк-6 Использует методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований	Текущий контроль: Тестовые задания № 1.1-6.1 Ситуационные задачи № 1-50 Контрольные вопросы № 1-132
					Промежуточная аттестация: Контрольные вопросы № 1-132 Экз. билеты № 1-25

2.3. Профессиональные компетенции (не предусмотрены)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость всего		Трудоемкость по семестрам (ч)	
		в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	семестры	
					4
Аудиторная работа, в том числе:		2,67	96	-	96
лекции (Л)		0,89	32	-	32
лабораторные практикумы (ЛП)		0,89	32	-	32
практические занятия (ПЗ)		0,89	32	-	32
клинические практические занятия (КПЗ)		-	-	-	-
семинары (С)		-	-	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИР		1,33	48	-	48
Промежуточная аттестация:	зачет (З)	-	-	-	-
	экзамен (Э)	Э	-	-	36
Экзамен / зачет		1	36	-	Экзамен
ИТОГО:		5	180	-	180

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ч.

3.2. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	Раздел 1. Белки. Ферменты	4	21	6	8				7
1.1	Тема 1. Аминокислоты. Структурная организация белка. Классификация и свойства белков.	4	9	2	4				3
1.2	Тема 2. Ферменты - структурная организация и функционирование. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций.	4	12	4	4				4
2	Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма	4	27	6	4	8			9
2.1	Тема 1. Биохимия витаминов	4	9	2	2	2			3
2.2	Тема 2. Энергетический обмен. Тканевое дыхание. Общие пути катаболизма.	4	12	4	2	2			4
2.3	Рубежный контроль по разделу 1,2	4	6			4			2
3	Раздел 3. Обмен углеводов	4	27	6	8	4			9

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
3.1	Тема 1. Гормоны		9	2	4				3
3.2	Тема 2. Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена.	4	9	2	2	2			3
3.3	Тема 3. Пути катаболизма глюкозы. Глюконеогенез. Регуляция и нарушения углеводного обмена.	4	9	2	2	2			3
4	Раздел 4: Обмен липидов	4	27	6	4	8			9
4.1	Тема 1. Начальные этапы обмена липидов. Биосинтез и распад липидов.	4	12	4	2	2			4
4.2	Тема 2. Обмен холестерина и кетоновых тел. Основные нарушения обмена липидов и биохимические принципы их коррекции.	4	9	2	2	2			3
4.3	Рубежный контроль по разделу 3, 4	4	6			4			2
5	Раздел 5. Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы	4	36	8	8	8			12
5.1	Тема 1. Обмен аминокислот	4	9	2	4				3
5.2	Тема 2. Обезвреживание аммиака, нарушение обмена аминокислот	4	9	2		4			3
5.3	Тема 3. Строение, синтез и распад нуклеотидов	4	9	2	4				3
5.4	Тема 4. Матричные синтезы	4	9	2		4			3
6	Раздел 6. Интеграция метаболизма.	4	6			4			2
6.1	Тема 1. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов.	4	6			4			2
	Экзамен / зачёт	4	36						
	ИТОГО:		180	32	32	32			48

3.3. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	Раздел 1. Белки. Ферменты.	х	6	4	х	х	х
1.1	Тема 1. Строение, классификация и свойства белков	Классификация аминокислот, белков. Структурная организация белков. Свойства белков.	2	4	ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты № 1.1(1-20). Контрольные вопросы № 1-5. Ситуационные задачи № 1,18,26,27,47. Экзаменационные билеты № 1-1, 2-1, 4-1, 12-1, 18-1, 23-1
1.2	Тема 2. Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов	Введение в энзимологию. Биологическая роль ферментов. Особенности ферментативного катализа, строение и структура ферментов. Кофакторы и коферменты. Изоферменты. Органоспецифичность. Энзимодиагностика и энзимотерапия.	2	4	ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты № 1.2 (1-20). Контрольные вопросы № 1-11. Ситуационная задача №47. Экзаменационные билеты № 13-1, 17-3.
1.3	Тема 3. Специфичность действия ферментов. Кинетические свойства ферментов	Регуляция активности ферментов. Ингибированиеи активация. Ингибиторы как лекарственныхпрепараты. Наследственныеэнзимопатии.	2	4	ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты № 1.2 (1-20). Контрольные вопросы № 1-10. Ситуационные задачи № 51-61. Экзаменационныебилеты № 5-1, 7-1, 8-1, 11-1, 24-1, 25-1.
2	Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и	х	6	4	х	х	х

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	общие пути катаболизма						
2.1	Тема 1. Витамины.	Биологическая роль витаминов. Классификация. Факторы, определяющие потребность. Участие в метаболизме, нарушения.	2	4			Тесты № 2.1 (1-20). Контрольные вопросы № 1-5. Ситуационные задачи № 5, 6, 9, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 48. Экзаменационные билеты № 2-2, 9-1, 10-1, 12-3, 14-1, 20-1, 22-1.
2.2	Энергетический обмен. Тканевое дыхание	Метаболизм. Специфические общие пути катаболизма. Макроэргические соединения. Строение, биологическая роль АТФ. Биологическое окисление. Характеристика оксидоредуктаз. Митохондриальное и микросомальное окисление. Структурно- функциональная организация дыхательной цепи.	2	4	ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты № 2.2 (1-40). Контрольные вопросы № 1-9. Ситуационные задачи № 3, 4, 8, 10, 23, 34, 43, 50. Экзаменационные билеты № 6-1, 8-3, 11-2, 13-2, 26-1.
2.3	Заключительный этап катаболизма. Цикл трикарбоновых кислот	Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, ЦТК.	2	4	ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты: № 2.3 (1-40). Контрольные вопросы № 1-3. Ситуационные задачи № 28, 46. Экзаменационные билеты № 1-3, 7-3, 9-3, 22-3.
3.	Раздел 3. Обмен углеводов	x	6	4	x	x	x

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.1	Тема 1. Углеводы 1. Начальные этапы углеводного обмена.	Биологическая роль углеводов, строение. Переваривание и усвоение. Общие пути обмена углеводов. Характеристика гексокизной реакции. Синтез и распад гликогена. Регуляция. Гликогенозы.			ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты текущего контроля 3. 1 (1-40). Контрольные вопросы № 1-6 Ситуационные задачи № 7 Экзаменационные билеты № 3-2, 5-2, 23-2.
3.2	Тема 2. Углеводы 2. Гликолиз.	Гликолиз, последовательность реакций, биологическая роль. Субстратное фосфорилирование. Регуляция. Глюконеогенез. Полное окисление глюкозы Дихотомический путь.			ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты № 3. 2 (1-40). Контрольные вопросы № 1-5. Ситуационные задачи № 46. Экзаменационные билеты № 2-3, 4-2, 14-2, 15-3.
3.3	Тема 3. Углеводы 3. Пентозофосфатный путь использования глюкозы.	Пентозофосфатный путь использования глюкозы. Метаболизм фруктозы и галактозы. Регуляция уровня глюкозы в крови. Цикл Кори и глюкозо- аланиновый цикл. Толерантность к глюкозе. Нарушение обмена углеводов.			ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты № 3. 3 (1-40). Контрольные вопросы № 1-7. Ситуационные задачи № 13, 17, 30, 39, 42. Экзаменационные билеты № 9-2.
4.	Раздел 4. Обмен липидов	x	6	4	x	x	x
4.1	Тема 1. Начальные этапы липидного обмена.	Начальные этапы липидного обмена. Переваривание и	2	4	ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты № 4. 1 (1-20). Контрольные вопросы

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		всасывание липидов. Энтерогепатическая циркуляция желчных кислот. Обмен глицерола.					№ 1-6. Экзаменационные билеты № 5-3.
4.2	Тема 2. Обмен жирных кислот.	Окисление жирных кислот. Синтез жирных кислот. Биосинтез ТАГ и фосфолипидов. Местные гормоны - эйкозаноиды: характеристика синтеза, отдельные представители, их применение в качестве лекарственных средств.	2	4	ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты № 4. 2 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 6-2, 10-3, 14-3, 22-2.
4.3	Тема 3. Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена.	Обмен холестерина. Синтез окисление кетоновых тел. Принципы регуляции липидного обмена. Нарушения липидного обмена.	2	4	ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты № 4. 3 (1-40). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 7-2, 12-2, 17-1, 18-3, 25-2.
5.	Раздел 5. Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы	x	8	4	x	x	x
5.1	Тема 1. Обмен аминокислот	Азотистый обмен. Переваривание белков. Характеристика пептидаз. Способы дезаминирования аминокислот. Характеристика аминотрансфераз. Обмен отдельных аминокислот.	2	4	ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты № 5. 1 (1-40). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 8-2, 16-2, 20-2, 23-3, 24-3.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5.2	Тема 2. Обезвреживание аммиака, нарушение обмена аминокислот	Фенилаланина, триптофана, метионина, серина, глицина, глутамата, гистидина. Образование, транспорт, пути обезвреживания и использования аммиака. Биосинтез мочевины. Нарушения биосинтеза мочевины. Образование солей аммония. Характеристика азотистых компонентов крови и мочи. Клинико-диагностическое значение определения азотистых компонентов крови и мочи.	2	4	ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты № 5. 2 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 17-2, 25-3.
5.3	Тема 3. Строение, синтез и распад нуклеотидов	Роль свободных нуклеотидов, строение. Биосинтез и катаболизм пуриновых нуклеотидов. Нарушение обменов.	2	4	ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты № 5.3 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 26-3.
5.4	Тема 4. Матричные синтезы	Репликация, транскрипция. Генетический код. Трансляция. Регуляция синтеза белка.	2	4	ОПК-2 ОПК-6	ИД-1опк-2 ИД-2опк-6	Тесты № 5.4 (1-80). Контрольные вопросы № 1-13. Экзаменационные билеты № 3-1.
ВСЕГО ЧАСОВ:			32	4	х	х	х

3.4. Лабораторные практикумы

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	Раздел 1. Белки. Ферменты	x	6	4	x	x	x
1.1	Тема 1. Аминокислоты. Структурная организация белка. Классификация и свойства белков.	Лабораторная работа: Цветные реакции на аминокислоты и белки.	4	4	ОПК-6	ИД-2опк-6	Тесты №1.1 (1-20) Контрольные вопросы № 1-5. Ситуационные задачи № 1, 18, 26, 27, 47. Экзаменационные билеты № 1-1, 2-1, 4-1, 12-1, 18-1, 23-1.
1.2	Тема 2. Ферменты - структурная организация и функционирование. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций.	Лабораторная работа: 1. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры 2. Зависимость скорости ферментативной реакции от pH среды. 3. Специфичность действия амилазы слюны. 4. Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов.	4	4	ОПК-6	ИД-2опк-6	Тесты №1.2 (1-40). Контрольные вопросы № 1-11. Ситуационные задачи № 47, 51-61. Экзаменационные билеты № 5-1, 8-1, 13-1, 17-3.
2	Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма	x	6	4	x	x	x

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2.1	Тема 1. Биохимия витаминов	Лабораторная работа: 1. Качественные реакции на витамины В ₁ , В ₂ , В ₁₂ . 2. Количественное определение витамина С в различных продуктах.	2	4	ОПК-6	ИД-2опк-6	Тесты № 2.1 (1-20). Контрольные вопросы 1-5 Ситуационные задачи № 5, 6, 9, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 48. Экзаменационные билеты № 2-2, 9-1, 10-1, 12-3, 14-1, 16-1, 20-1, 22-1.
2.2	Тема 2. Энергетический обмен. Тканевое дыхание. Общие пути катаболизма.	Лабораторная работа: Обнаружение ПВК в биологических жидкостях	2	4	ОПК-6	ИД-2опк-6	Тесты № 2.2 (1-40). Контрольные вопросы 1-6 Ситуационные задачи № 3, 4, 8, 10, 23, 28, 34, 43, 46, 50. Экзаменационные билеты № 1-3, 6-1, 7-3, 8-3, 9-3, 11- 2, 13-2, 22-3, 26-1.
3	Раздел 3. Обмен углеводов	х	6	4	х	х	х
3.1	Тема 1. Гормоны	Лабораторная работа: Качественные реакции на инсулин, адреналин, тироксин.	4	4	ОПК-6	ИД-2опк-6	Контрольные вопросы № 1-4, 1-6. Экзаменационные билеты № 19-3. Ситуационные задачи № 1-22.
3.2	Тема 2. Начальные этапы обмена углеводов. Обмен глюкогена.	Лабораторная работа: Выделение гликогена из тканей	2	4	ОПК-6	ИД-2опк-6	Тесты № 3.2 (1-40). Ситуационные задачи № 7 Экзаменационные билеты № 5-2, 3-2, 23-2.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.3	Тема 3. Пути катаболизма глюкозы. Глюконеогенез. Регуляция и нарушения углеводного обмена.	Лабораторная работа: Количественное определение глюкозы в крови	2	4	ОПК-6	ИД-2опк-6	Тесты № 3.3 (1-40). Ситуационные задачи № 13, 17, 30, 39, 42, 46. Экзаменационные билеты № 2-3, 4-2, 9-2, 14-2, 15-3.
4	Раздел 4: Обмен липидов	x	6	4	x	x	x
4.1	Тема 1. Начальные этапы обмена липидов. Биосинтез и распад липидов.	Лабораторная работа: Определение содержания бета-липопротеинов в плазме крови.	2	4	ОПК-6	ИД-2опк-6	Тесты № 4.1 (1 -40). Ситуационные задачи № 44, 45. Экзаменационные билеты № 5-3, 6-2, 10-3, 14-3, 19-2, 22-2.
4.2	Тема 2. Обмен холестерина и кетоновых тел. Основные нарушения обмена липидов и биохимические принципы их коррекции.	Лабораторная работа: Определение холестерина в сыворотке крови.	2	4	ОПК-6	ИД-2опк-6	Тесты № 4.2 (1-40). Ситуационные задачи № 30, 34, 42, 44. Экзаменационные билеты № 7-2, 12-2, 15-2, 17-1, 18-3.
5	Раздел 5. Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы	x	6	4	x	x	x
5.1	Тема 1. Обмен аминокислот	Лабораторная работа: Определение активности аминотрансфераз в плазме крови.	4	4	ОПК-6	ИД-2опк-6	Тесты № 5.1 (1-20). Ситуационные задачи №2, 21, 27. Экзаменационные билеты № 8-2, 20-2, 23-3.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5.2	Тема 2. Обезвреживание аммиака, нарушение обмена аминокислот	Лабораторная работа: Определение мочевины в моче.	2	4	ОПК-6	ИД-2опк-6	Тесты № 5.2 (1-40). Ситуационные задачи №11, 38, 41. Экзаменационные билеты № 17-2, 25-3.
5.3	Тема 3. Строение, синтез и распад нуклеотидов	Лабораторная работа: Количественное определение мочевой кислоты в моче.	2	4	ОПК-6	ИД-2опк-6	Тесты № 5.3 (1-40). Ситуационные задачи № 40, 49. Экзаменационные билеты № 1-2, 10-2, 13-3, 26-2,3.
	ВСЕГО ЧАСОВ:		32	4			

3.5. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2	Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма	x	8	4	x	x	
2.1	Тема 1. Биохимия витаминов	Витамины: определение, общая характеристика, биологические функции. Классификация и номенклатура витаминов.	2	4	ОПК-2	ИД-1опк-2	Тесты № 2.1 (1-20). Контрольные вопросы 1-5 Ситуационные задачи № 5, 6, 9, 12, 14, 15, 16, 19, 20,

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Суточная потребность в витаминах, её зависимость от возраста, пола, образа жизни и питания. Гипо-, а- и гипервитаминозы: определение, причины развития, принципы диагностики, профилактики и лечения. Провитамины и антивитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей, применение их в качестве лекарственных препаратов.					48. Экзаменационные билеты № 2-2, 9-1, 10-1, 12-3, 14-1, 16-1, 20-1, 22-1.
2.2	Тема 2. Энергетический обмен. Гликолиз. Общее понятие о катаболизме.	Характеристика и роль пищи в процессе жизнедеятельности человека. Катаболизм, его составные части: катаболизм и анаболизм. Фазы (стадии, этапы) освобождения энергии из питательных веществ (стадии катаболизма). Высокоэнергетические (макроэнергетические) биомолекулы. Строение и роль АТФ (универсальный макроэрг). Другие макроэрги (фосфаты, тиоэффры и др.), структурные формулы, биологическая роль. Современные представления о биологическом окислении и его	2	4	ОПК-2	ИД-10пк-2	Тесты № 2.2 (1-40). Контрольные вопросы 1-6 Ситуационные задачи № 3, 4, 8, 10, 23, 28, 34, 43, 46, 50. Экзаменационные билеты № 1-3, 6-1, 7-3, 8-3, 9-3, 11-2, 13-2, 22-3, 26-1.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		роли. Характеристика отдельных групп оксидоредуктаз: оксидазы, аэробные и анаэробные дегидрогеназы, оксигеназы, пероксидазы. Механизм работы пиридинзависимых (НАД, НАДФ) и флавиновых (ФАД, ФМН) дегидрогеназ и цитохромов. Особенности строения и роль митохондрий. Структурно-функциональная организация митохондриальной дыхательной цепи (ДЦ): состав и строение отдельных компонентов (комплексов I-IV), последовательность и механизм действия компонентов ДЦ. Окислительное фосфорилирование (ОФ): определение понятия, механизм. Разобщение окисления и фосфорилирования, строение, свойства и механизм действия разобщителей. Ингибиторы компонентов дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования.					
2.3	Кolloквиум № 1 по разделам 1,2	1. Ферменты: определение, краткая характеристика, отличия от небиологических	4	4	ОПК-2	ИД-1опк-2	Билеты для коллоквиума 1-30 (по 4 вопроса в билете)

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		катализаторов. 2. Строение ферментов. Активный центр: определение. Структурная организация, роль. Особенности строения и роли аллостерических ферментов. 3. Простые и сложные ферменты. Апоферменты. Кофакторы, коферменты и простетические группы. Кофакторные функции витаминов. 4. Кинетические свойства ферментов: зависимость скорости реакций от концентраций фермента и субстрата, от температуры и pH среды. 5. Механизм действия ферментов. Стадии ферментативного катализа. Роль конформационных изменений при катализе. 6. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и основных подклассов ферментов. 7. Мультиферментные комплексы: особенности строения и участия в катализе, биологическое значение,					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		примеры. 8. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты. 9. Регуляция скорости ферментативных реакций. Регуляция каталитического потенциала и каталитической активности. 10. Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Аллостерические эффекторы. 11. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Применение ферментов и ингибиторов ферментов в медицинской практике. 12. Характеристика и роль пищи в жизнедеятельности человека. 13. Метаболизм, его составные части - катаболизм и анаболизм. Фазы катаболизма. 14. Макроэргические биомолекулы: понятие, характеристика, разновидности. Строение и роль АТФ. 15. Биологическое окисление, механизм, виды, роль. 16. Характеристика и роль					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		отдельных групп оксидоредуктаз: оксидазы, анаэробные и аэробные дегидрогеназы, моно- и диоксигеназы. 17. Образование, последствия действия и обезвреживание токсических производных кислорода. 18. Особенности строения и роль митохондрий. 19. Организация митохондриальной дыхательной цепи: состав, строение, последовательность и механизм действия компонентов. 20. Окислительное фосфорилирование: определение понятия, механизм, биологическая роль. 21. Нарушение работы дыхательной цепи: ингибирование, разобщение окисления и фосфорилирования. 22. Окислительное декарбоксилирование ПВК: характеристика пируватдегидрогеназного комплекса, химизм реакций, биологическая роль,					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3	Раздел 3. Обмен углеводов	x	4	4	x	x	
3.2	Тема 2. Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена.	энергетический эффект. 23. Цикл трикарбоновых кислот: химизм реакций, характеристика ферментов, энергетический эффект, биологическая роль. Биологическая роль углеводов. Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, химическое строение отдельных представителей. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте. Гексокиназная реакция: внутриклеточная и тканевая локализация, характеристика фермента, химизм, биологическая роль. Схема метаболизма глюкозы: источники и пути использования глюкозы и глюкозо-6-фосфата. Обмен гликогена: Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах: последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и продуктов. Регуляция обмена гликогена.	2	4	ОПК-2	ИД-1опк-2	Тесты № 3.2 (1-40). Ситуационные задачи № 7 Экзаменационные билеты № 5-2, 3-2, 23-2.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.3	Тема 3. Пути катаболизма глюкозы. Глюконеогенез. Регуляция и нарушения углеводного обмена.	Нарушения обмена гликогена. Основные пути катаболизма глюкозы. Гликолиз (аэробный и анаэробный): химизм реакций, биологическая роль, энергетический эффект. Целочные механизмы транспорта атомов водорода через митохондриальную мембрану, регуляция. Полное аэробное окисление глюкозы (дихотомический путь, не прямое окисление): характеристика этапов, биологическая роль, энергетический эффект, регуляция. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы (апотомический путь, прямое окисление глюкозы): химизм реакций до образования фосфопентоз, представление о неокислительном этапе, биологическая роль, нарушения. Глюконеогенез: определение понятия, биологическая роль. Химизм реакций глюконеогенеза, регуляция. Взаимопревращение моносахаридов. Наследственные	2	4	ОПК-2	ИД-10пк-2	Тесты № 3.3 (1-40). Ситуационные задачи № 13, 17, 30, 39, 42, 46. Экзаменационные билеты № 2-3, 4-2, 9-2, 14-2, 15-3.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		нарушения обмена фруктозы и галактозы. Общая характеристика регуляции углеводного обмена. Регуляция содержания глюкозы в крови. Гипо - и гипергликемические гормоны (инсулин, глюкагон, адреналин, кортизол): общая характеристика, строение, особенности обмена, механизм действия, влияние на обмен углеводов и содержание глюкозы в крови. Сахарный диабет. Определения понятия, биохимические механизмы нарушения обмена веществ, развития ранних/острых и поздних осложнений сахарного диабета.					
4	Раздел 4: Обмен липидов	x	8	4	x	x	x
4.1	Тема 1. Начальные этапы обмена липидов. Биосинтез и распад липидов.	Липиды: общая характеристика, классификация, химическое строение, биологическая роль, практическое применение. Переваривание и всасывание продуктов переваривания жиров. Роль липаз и желчных кислот в этих процессах. Нормы	2	4	ОПК-2	ИД-1опк-2	Тесты № 4.1 (1 -40). Ситуационные задачи № 44, 45. Экзаменационные билеты № 5-3, 6-2, 10-3, 14-3, 19-2, 22-2.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		суточного потребления жиров. Синтез жиров в энтероцитах. Роль хиломикронов и ЛПОНП в обмене (транспорте) жиров в организме. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани. Окисление высших жирных кислот. Окисление глицерола. Энергетические эффекты полного окисления глицерола и высших жирных кислот в аэробных условиях. Биомембраны, строение, свойства, биологические функции. Перекисное окисление липидов (ПОЛ): определение, субстраты, условия, механизм, биологическая роль. Анти- и прооксиданты: определение, биохимические эффекты, применение в медицине. Биосинтез жирных кислот. Отличия процессов биосинтеза от окисления жирных кислот: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, ферменты и коферменты, исходные и специфические субстраты, биологическая роль. Строение и принципы работы					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		полиферментного комплекса - синтазы жирных кислот. Последовательность и химизм реакций биосинтеза жирных кислот. Представление о биосинтезе жирных кислот с числом атомов углерода в цепи больше 16 и ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, источники, пути образования и активация исходных субстратов, общие этапы и различия, биологическая роль.					
4.2	Тема 2. Обмен холестерина и кетонных тел. Основные нарушения обмена липидов и биохимические принципы их коррекции.	Определение и общая характеристика стероидов. Холестерол: строение, биологически важные свойства, суточная потребность, источники и пути использования в организме, биологическая роль. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация процесса, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций до	2	4	ОПК-2	ИД-1опк-2	Тесты № 4.2 (1-40). Ситуационные задачи № 30, 34, 42, 44. Экзаменационные билеты № 7-2, 12-2, 15-2, 17-1, 18-3.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		образования активных изопреновых единиц, представление о дальнейших этапах. Принципы регуляции биосинтеза холестерина. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации общего холестерина в плазме крови. Биосинтез и использование кетоновых тел: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций; связь с обменом глюкозы, жирных кислот, холестерина и цитратным циклом; биологическое значение. Изменение концентрации кетоновых тел в крови и скорости биосинтеза в норме, при голодании, избыточном потреблении жиров и дефиците углеводов, высококалорийном питании и сахарном диабете. Характеристика липопротеинов плазмы крови: строение, состав, основные функции. Роль печени в обмене липидов.					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Принципы метаболической и гормональной регуляции липидного обмена. Гиперлипотеинемии (ГЛП): определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика. Ожирение: определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика. Биологическая роль лептина. Биохимические механизмы жировой инфильтрации и жирового перерождения печени (стеатоз печени, жировой гепатоз), печеночные и внепеченочные патогенетические факторы. Биохимические принципы диагностики и профилактики жировой инфильтрации печени. Липотропные факторы. Атеросклероз: определение, биохимические механизмы развития, основные клинические проявления, биохимические принципы профилактики и лечения. Желчнокаменная болезнь: определение, биохимические					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		механизмы образования желчных камней, биохимические принципы профилактики и лечения.					
4.3	Кolloквиум № 2 по разделам 3, 4	1. Классификация углеводов, характеристика классов. 2. Строение и свойства глюкозы, фруктозы, галактозы, рибозы, мальтозы, сахарозы, лактозы, крахмала, гетерополисахаридов (гликозаминогликанов). 3. Биологическая роль углеводов. 4. Углеводы пищи, переваривание и всасывание углеводов. 5. Гексокиназная реакция, химизм, регуляция. 6. Схема обмена глюкозы в клетке: источники, пути использования. 7. Взаимопревращения глюкозы, фруктозы и галактозы. 8. Гликоген: строение, биосинтез, распад, регуляция и нарушения обмена гликогена. 9. Гликолиз: химизм, энергетический эффект, биологическая роль. 10. Дихотомический путь	4	4	ОПК-2	ИД-1опк-2	Билеты для коллоквиума 1-30 (по 4 вопроса в билете)

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		распада глюкозы: химизм, челочные механизмы транспорта водорода через мембраны, энергетический эффект, биологическая роль. 11. Пентозофосфатный цикл: химизм реакций до образования фосфопентоз и схема их взаимопревращения, биологическая роль. 12. Глюконеогенез: понятие, химизм, регуляция, биологическая роль. 13. Глюкоза крови: источники, механизмы поддержания нормальной концентрации. 14. Регуляция обмена углеводов. Характеристика строения, особенности обмена, механизм действия и эффекты инсулина, глюкагона, адреналина, кортизола. 15. Нарушения обмена углеводов. 16. Классификация и химическая структура липидов. Биологически важные свойства и биологическая роль липидов. 17. Пищевые жиры: общая характеристика, биологическая					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		роль, норма суточного потребления. Переваривание и всасывание продуктов переваривания жиров, роль липаз и желчных кислот в этих процессах. 18. Происхождение, строение и биологические функции желчных кислот. Печёчно-кишечная циркуляция желчных кислот. 19. Синтез триацилглицеролов (жиров) в клетках слизистой кишечника. Роль хиломикронов и ЛПОНП в обмене жиров. Пределы изменений концентрации триацилглицеролов в крови. 20. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани. Роль гормонов и ц-АМФ в активации триацилглицероллипазы, физиологическое значение. Транспорт и использование жирных кислот и глицерола, образующихся при мобилизации жира. 21. Окисление высших жирных кислот. Последовательность и					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		химизм реакций бета-окисления. 22. Карнитин-ацил-CoA-трансфераза и механизм транспорта жирных кислот в митохондрии. Связь окисления жирных кислот с цитратным циклом и дыхательной цепью. Физиологическое значение. 23. Окисление глицерола, последовательность и химизм реакций. Энергетические эффекты полного окисления глицерола и жирных кислот в аэробных условиях. 24. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций и физиологическое значение. Строение полиферментного комплекса - синтазы жирных кислот. 25. Различия процессов биосинтеза жирных кислот и их окисления. 26. Особенности обмена и биологическая роль ненасыщенных жирных кислот, с разветвлённой углеродной цепью и с нечётным количеством атомов углерода. 27. Биосинтез					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		триацилглицеролов и фосфолипидов: исходные субстраты, общие этапы и различия. Физиологическое значение «спаса- тельного» пути биосинтеза фосфатидилхолина. Биохимические механизмы жировой инфильтрации печени. Липотропные факторы. 28. Холестерол: биологическая роль, суточная потребность, обмен и транспорт в организме. Биосинтез холестерола: внутриклеточная и тканевая локализация, последовательность и химизм реакций до образования активных изопреновых единиц, представления о дальнейших этапах. Регуляция. 29. Транспортные липопротеины крови: особенности состава, строения и функционирования разных липопротеинов, роль в обмене холестерола и триацилглицеролов. 30. Гиперлипотеинемии: классификация, клинико-биохимическая характеристика. 31. Гиперхолестеролемиа:					

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		биохимические механизмы развития атеросклероза и желчнокаменной болезни, критерии риска их развития. Биохимические основы профилактики и лечения данной патологии (коррекция диеты, медикаментозная терапия). 32. Кетоновые тела: общая характеристика и химическая структура. Биосинтез и использование: тканевая и внутриклеточная локализация, исходные субстраты и конечные продукты, последовательность и химизм реакций. Концентрация кетоновых тел в крови в норме, изменения скорости биосинтеза и использования кетоновых тел и их концентрации в крови при голодании, гипоксии, высококалорийном питании с избытком жиров, дефицитом углеводов, при сахарном диабете.					
5	Раздел 5. Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы	x	8	4	x	x	x

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5.2	Тема 2. Обезвреживание аммиака, нарушение обмена аминокислот	Декарбоксилирование аминокислот: механизм, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение. Характеристика биологически активных аминов, образованных из глутамата, гистидина, триптофана и тирозина. Биосинтез аминокислот. Биосинтез глутаминовой кислоты и глутамина (восстановительное аминирование, трансаминирование и аминирование): органическая и внутриклеточная локализация процессов, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение. Особенности обмена отдельных аминокислот (фенилаланин, тирозин, метионин и др.) Источники и пути образования аммиака в организме. Основные пути использования и обезвреживания аммиака в организме. Биосинтез мочевины: органическая и внутриклеточная локализация	2	4	ОПК-2	ИД-1опк-2	Тесты № 5.2 (1-40). Ситуационные задачи №11, 38, 41. Экзаменационные билеты № 17-2, 25-3.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		процесса, суммарное уравнение, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и коферментов, биологическая роль. Нарушения биосинтеза мочевины. Образование солей аммония. Активация глутаминазы почек. Биологическое значение. Характеристика азотистых компонентов крови и мочи. Клинико-диагностическое значение определения азотистых компонентов крови и мочи.					
5.3	Тема 3. Строение, синтез и распад нуклеотидов	Нуклеотиды: общая характеристика, основные функции, пути образования и использования. Биосинтез пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, происхождение атомов углерода и азота пуринового ядра, используемые субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций до образования 5-фосфорибозиламина. Представление о дальнейших	2	4	ОПК-2	ИД-1 олк-2	Тесты № 5.3 (1-40). Ситуационные задачи № 40, 49. Экзаменационные билеты № 1-2, 10-2, 13-3, 26-2, 3.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		этапах образования АТФ и ГТФ, примеры использования этих продуктов. Регуляция биосинтеза. Распад пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность их химизм реакций, дальнейшая судьба продуктов распада. Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов. Гиперурикемия, подагра, синдром Леша-Нихана. Аллопуринол и другие гипоурикемические средства. Биохимические основы механизма их действия. Биосинтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, используемые субстраты и пути их образования, дальнейшая судьба конечных продуктов. Регуляция и нарушения. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов: общая характеристика, особенности, исходные субстраты,					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		последовательность реакций, использование конечных продуктов, регуляция. Лекарственные препараты - синтетические аналоги природных нуклеотидов и продуктов их обмена (производные аденозина и гипоксантина; аналоги пуринов и пиримидинов).					
5.4	Тема 4. Матричные синтезы	Нуклеиновые кислоты: определение, общая характеристика, виды, особенности состава, структурной организации. Биологическая роль различных нуклеиновых кислот. Нуклеопротеины. Биосинтез ДНК (репликация): определение, общая характеристика, стехиометрия реакции, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение. ДНК-полимеразы и обратная транскриптаза. Обратная транскрипция: механизм, биологическая роль. Синтез ДНК и фазы цикла клеточного развития.	4	4	ОПК-2	ИД-1опк-2	Тесты № 5.4 (1-40). Ситуационные задачи № 31, 32, 36, 37. Экзаменационные билеты № 3-1.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Мутации: определение, типы, общая характеристика, биологическая роль. Повреждения и репарация ДНК. Биосинтез РНК (транскрипция): определение, общая характеристика, стехиометрия реакций, последовательность этапов, механизм, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение. Посттранскрипционное созревание РНК (процессинг): кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг; механизмы, биологическое значение. Биохимические основы применения синтетических аналогов пуриновых и пиримидиновых оснований и нуклеотидов как лекарственных препаратов.					
6	Раздел 6. Интеграция метаболизма.	Х	4	4	Х	Х	Х
6.1	Тема 1. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов,	Схема катаболизма основных пищевых веществ. Общие и специфические пути катаболизма.	4	4	ОПК-2	ИД-1опк-2	Выполнение и защита схемы по взаимосвязи обменных процессов. Контрольные вопросы

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	липидов и нуклеотидов.	Ключевые метаболиты. Пути образования и использования ацетил- CoA, ПВК и оксалоацетата. Глико- и кетогенные аминокислоты. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Источники атомов углерода и азота при биосинтезе аминокислот. Специфические и общие пути катаболизма углеводов. Специфические и общие пути катаболизма жиров. Источники и пути образования исходных и специфических продуктов при биосинтезе жиров. Биосинтез жиров из углеводов. Роль ПФЦ в этом процессе. Зависимость скорости биосинтеза жиров от ритма питания, состава пищи, физической активности и психоэмоционального состояния. Сопряжение процессов катаболизма и анаболизма основных пищевых веществ через нуклеотидные кофакторы и макроэргические соединения. Изменения гормонального					№ 1-9. Экзаменационные билеты № 19-3, 26-2.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол- во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		статуса обмена веществ при сахарном диабете. Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции. Понятие лекарственного (стероидном) диабете. Механизм кетогенеза при голодании и сахарном диабете.	32	4			
	ВСЕГО ЧАСОВ:		32	4			

3.6. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	Раздел 1. Белки. Ферменты	x	7	4	x	x	x
1.1	Тема 1. Аминокислоты. Структурная организация белка. Классификация и свойства белков.	Написать и охарактеризовать трипептиды.	3	4			Тесты № 1. 1 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Ситуационные задачи №1, 18, 26, 27, 47. Экзаменационные билеты № 1-1, 2-1, 4-1, 12-1, 18-1, 23-1

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.2	Тема 2. Ферменты - структурная организация и функционирование. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций.	Составить таблицу «Классификация и основные подклассы ферментов. Схемы реакций».	4	4			Тесты №1.2 (1-40). Контрольные вопросы № 1-11. Ситуационные задачи № 47, 51-61. Экзаменационные билеты № 5-1, 8-1, 13-1, 17-3.
2	Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма	x	9	4	x	x	
2.1	Тема 1. Биохимия витаминов	Составить таблицу: Характеристика витаминов и витаминоподобных соединения. Использовать схему: -Название витамина (указать все: например, В1, Тиамин, антиневритный). -Химическое строение (формула). -Физико-химические свойства. -Суточная потребность,	3	4			Тесты № 2.1 (1-20). Контрольные вопросы 1-5 Ситуационные задачи № 5, 6, 9, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 48. Экзаменационные билеты № 2-2, 9-1, 10-1, 12-3, 14-1, 16-1, 20-1, 22-1.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		природные источники. -Биологическая роль (с написанием примеров реакций с участием коферментов). -Основные специфические признаки гипо-, а-, гипервитаминозов.					
2.2	Тема 2. Энергетический обмен. Гликановое дыхание. Общие пути катаболизма.	Составить таблицу: «Строение и функции макроэргов». Составить схему микросомального окисления. Составить таблицу «Сравнительная характеристика α- кетоглутаратдегидрогеназ- ного и пируватдегидрогеназного комплексов»	4	4			Тесты № 2.2 (1-40). Контрольные вопросы 1-6 Ситуационные задачи № 3, 4, 8, 10, 23, 28, 34, 43, 46, 50. Экзаменационные билеты № 1-3, 6-1, 7-3, 8-3, 9-3, 11- 2, 13-2, 22-3, 26-1.
2.3	Коллоквиум № 1 по разделу 1, 2	Подготовка к рубежному контролю	2	4			Вопросы к коллоквиуму № 1-23
3	Раздел 3. Обмен углеводов	x	9	4	x	x	x
3.1	Тема 1. Гормоны	Составить таблицу: Гормональная регуляция обмена жиров, углеводов, белков и аминокислот:	3	4			Контрольные вопросы № 1-4, 1-6. Экзаменационные билеты

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		- Название гормона; - Место синтеза (железа); - Химическая природа (производные аминокислот – формула, пептиды, белки – характеристика, стероиды – формула); - Клетки, органы, ткани-мишени. Локализация и характеристика рецепторов; - Механизм действия (с указанием конкретных ферментов и метаболических путей на уровне которых гормон оказывает свое регулирующее действие: изменение активности или индукция синтеза белков-ферментов); - Эффекты действия гормонов (напр.: гипо-, гликемический, активация липолиза, индукция синтеза ферментов и т.д.). Решение ситуационных задач по метаболической регуляции.					№ 19-3. Ситуационные задачи № 1-22.
3.2	Тема 2. Начальные этапы обмена	Составить таблицу «Гликогенозы»:	3	4			Тесты № 3.2 (1-40). Ситуационные задачи № 7

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	Углеводов. Обмен гликогена.	-Дать название гликогеноза; -Указать «дефекты» фермент и локализацию процесса; -Основные клинические проявления заболевания.					Экзаменационные билеты № 5-2, 3-2, 23-2.
3.3	Тема 3. Пути катаболизма глюкозы. Глюконеогенез. Регуляция и нарушения углеводного обмена.	Составить схему "Чел-ночные механизмы". Составить схемы: 1. Обязательные реакции глюконеогенеза; 2. Взаимопревращения фруктозы, глюкозы, галактозы.	3	4			Тесты № 3.3 (1-40). Ситуационные задачи № 13, 17, 30, 39, 42, 46. Экзаменационные билеты № 2-3, 4-2, 9-2, 14-2, 15-3.
4	Раздел 4: Обмен липидов	X	9	4	X	X	X
4.1	Тема 1. Начальные этапы обмена липидов. Биосинтез и распад липидов.	Составить схему: Энтерогепатическая регуляция желчных кислот: -Указать химическую природу желчных кислот и место их синтеза (первичные и вторичные желчные кислоты). -Назвать конъюгаты для образования парных желчных кислот. -Объяснить роль желчных кислот и механизм эмульсации и активации липаз. Составить таблицу:	4	4			Тесты № 4. 1 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 5-3.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
4.2	Тема 2. Обмен холестерола и кетоновых тел. Основные нарушения обмена липидов и биохимические принципы их коррекции.	Составить схему транспорта экзогенного холестерина в печень. Составьте схему, иллюстрирующую активацию синтеза кетоновых тел при голодании. Составить таблицу: «Характеристика гиперлипопроотеинемий».	3	4			Тесты № 4. 2 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 6-2, 10-3, 14-3, 22-2.
4.3	Коллоквиум № 2 по разделам 3, 4	Подготовка к рубежному контролю	2	4			Вопросы к коллоквиуму № 1-31
5	Раздел 5. Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы	X	12	4			
5.1	Тема 1. Обмен аминокислот	Составить схему: Источники и пути использования аминокислот в клетке. Составить схему: Обмен отдельных аминокислот: гли- цина, серина, метионина, фенилаланина	3	4			Тесты № 5.1 (1-20). Ситуационные задачи №2, 21, 27. Экзаменационные билеты № 8-2, 20-2, 23-3.
5.2	Тема 2. Обезвреживание аммиака, нарушение обмена аминокислот	Составить схему: Источники и пути обезвреживания и утилизации аммиака	3	4			Тесты № 5.2 (1-40). Ситуационные задачи №11, 38, 41.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Составить схему: связь ЦТК и орнитинового цикл.					Экзаменационные билеты № 17-2, 25-3.
5.3	Тема 3. Строение, синтез и распад нуклеотидов	Составить схему регуляции обмена нуклеотидов. Указать источники атомов азота и углерода в пуриновых и пиримидиновых нуклеотидах. Подготовка реферативных сообщений	3	4			Тесты № 5.3 (1-40). Ситуационные задачи № 40, 49. Экзаменационные билеты № 1-2, 10-2, 13-3, 26-2, 3.
5.4	Тема 4. Матричные синтезы	Подготовить схему репликативной вилки. Подготовить схему инициации синтеза белка. Подготовка реферативных сообщений	3	4			Тесты № 5.4 (1-40). Ситуационные задачи № 31, 32, 36, 37. Экзаменационные билеты № 3-1.
6	Раздел 6. Интеграция метаболизма.	х	2	4	х	х	х
6.1	Тема 1. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов.	К занятию подготовить схему взаимосвязи обмена аминокислот, белков, углеводов, жиров и нуклеотидов.	2	4			Выполнение и защита схемы по взаимосвязи обменных процессов. Контрольные вопросы № 1-9. Экзаменационные билеты № 19-3, 26-2.
	ВСЕГО ЧАСОВ:		48	4			

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

4.1. Виды образовательных технологий

1. Лекции – визуализация.
2. Практические занятия с элементами визуализации.
3. Работа с дополнительной литературой на электронных носителях.
4. Решение тестовых заданий, ситуационных задач.

Лекционные занятия проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционном зале. Все лекции читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы Microsoft Power Point. Каждая тема лекции утверждается на совещании кафедры. Часть лекций содержат графические файлы в формате JPEG. Каждая лекция может быть дополнена и обновлена. Лекций хранятся на электронных носителях в учебно-методическом кабинете и могут быть дополнены и обновлены.

Практические занятия/клинические занятия проводятся на кафедре в учебных комнатах. Часть практических занятий проводится с мультимедийным сопровождением, цель которого – демонстрация материала. Часть практических занятий сопровождается лабораторным практикумом, цель которого определение основных биохимических показателей. Тестовые задания выдаются преподавателем для самоконтроля студента на занятии.

4.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, фактически составляет 21 % от аудиторных занятий, т.е. 20 часов.

№	Наименование раздела	Вид учебных занятий	Кол-во часов	Методы интерактивных занятий	Кол-во часов
1	Раздел 1. Белки. Ферменты	х	8	х	2
1.1	Тема 1. Аминокислоты. Структурная организация и белка. Классификация и свойства белков.	Лабораторный практикум	4	Инсерт	1
1.2	Тема 2. Ферменты - структурная организация и функция активности ферментов и скорости ферментативных реакций.	Лабораторный практикум	4	Инсерт	1
2	Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, фосфорилирование и общие пути катаболизма	х	10	х	5
2.1	Тема 1. Биохимия витаминов	Лабораторный практикум	4	Инсерт	2

2.2	Тема 2. Энергетический обмен. Тканевое дыхание. Общие пути катаболизма.	Лабораторный практикум	Практическое занятие	4	Полевая игра	2
	Заключительный этап катаболизма. Цикл трикарбоновых кислот	Лекция		2	Составление синквейна	1
3	Раздел 3. Обмен углеводов	x		16	x	6
3.1	Тема 1. Гормоны	Лабораторный практикум		4	Полевая игра	2
3.2	Тема 2. Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена.	Лабораторный практикум	Практическое занятие	4	Инсерт	2
3.3.	Тема 3. Пути катаболизма глюкозы. Гликолиз. Нарушения регуляции и нарушения углеводного обмена.	Лабораторный практикум	Практическое занятие	4	Составление синквейна	2
4	Раздел 4. Обмен липидов	x		4	x	2
4.3	Тема 2. Обмен холестерина и кетонových тел. Основные нарушения обмена липидов и биохимические принципы их коррекции.	Лабораторный практикум	Практическое занятие	4	Инсерт	2
5	Раздел 5. Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы.	x		8	x	3
5.3	Обезвреживание аммиака, нарушение обмена аминокислот	Лабораторный практикум	Практическое занятие	4	Полевая игра	2
5.4	Матричные синтезы	Практическое занятие		4	Полевая игра	1
6	Раздел 6. Интеграция метаболизма			4		2
6.1	Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов.	Практическое занятие		4	Инсерт	2
	Всего:	x		50	x	20

5. КONTPOЛЬ И OЦEHKА PEЗYЛЬTATOB OCOBEEHИЯ ДИCЦИПЛИНЫ

5.1. Kонтpoльнo-диагностические материалы

Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля, отражающая все требования, предъявляемые к студенту:

Итоговый контроль проводится в виде экзамена, в процессе которого студент должен ответить на случайно выбранный экзаменационный билет, устно ответить на 2 вопроса и решить ситуационную задачу. Для положительного результата необходимо ответить на экзаменационный билет согласно критериям оценок (табл.5.2).

1. Список вопросов для подготовки к зачёту или экзамену (в полном объёме):

1. БЕЛКИ

1. Белки: определение, общая характеристика, биологическая роль. Физико-химические свойства, условия осаждения белков из растворов, денатурация. Использование этих свойств белков в клинической и лабораторной практике.
2. Современные представления о структурной организации белков. Особенности формирования первичной структуры, строение и свойства пептидной связи. Видовая специфичность и полиморфизм белков.
3. Конформация белковых молекул: вторичная и третичная структура, разнородности, связи их стабилизующие.
4. Четвертичная структура: общая характеристика, типы стабилизирующих её связей, кооперативные эффекты, биологические преимущества по сравнению с белками более низкой структурной организации (на примере гемоглобина и миоглобина).
5. Классификация простых и сложных белков. Характеристика свойств и биологическая роль белков отдельных классов.
6. Хромопротеины. Гемоглобин: строение, структура, гем, биологическая роль. Наследственные гемопатии (серповидно-клеточная анемия).
7. Цветные реакции на аминокислоты и белки, применение их в клинико-лабораторных исследованиях.

2. ФЕРМЕНТЫ

8. Ферменты: определение, краткая характеристика, отличия от небелковых катализаторов. Кинетические свойства ферментов: зависимость скорости реакции от концентрации субстрата и фермента, от температуры и pH среды.
9. Строение ферментов. Активный центр: определение, структурная организация, роль. Особенности строения и биологическая роль аллостерических ферментов.
10. Простые и сложные ферменты. Кофакторы. Апо- и коферменты, простетические группы. Коферментные функции витаминов В1, В2, пантотеновой кислоты, РР, В6.
11. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативного катализа. Роль конформационных изменений при катализе.
12. Регуляция скорости ферментативных реакций (уровни, способы, биологическая роль). Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Аллостерические эффекторы.
13. Мультиферментные комплексы: особенности строения и участия в катализе, биологическое значение, примеры. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты: определение, общая характеристика. Энзимодиагностика и энзимотерапия, применение ингибиторов ферментов в медицинской практике.
14. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и основных подклассов ферментов (с примерами реакций): оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы (синтазы), изомеразы, лиазы (синтазы).

3. ВИТАМИНЫ

15. Витамины: определение, общая характеристика, классификация, биологические функции. Липо-, а- и гипervитаминозы: определение, причины развития, признаки, принципы профилактики и лечения. Потребности в витаминах у детей в разные возрастные периоды. Провитамины и

антивитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей, биологическая

16. Витамин А: химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки

17. Витаминные группы К: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль,

18. Витаминные группы Е: Общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, признаки гиповитаминоза.

19. Витаминные группы Д: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипervитаминозов.

20. Витамин В1: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза. Нарушения углеводного обмена при недостатке витамина

В1.

21. Витамин В2: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.

22. Витамин РР: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.

23. Пантотеновая кислота: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль.

24. Витамин В6: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.

25. Витамин В9 (фолиевая кислота): общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.

26. Витамин В12: общая характеристика, особенности химического строения, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.

27. Витаминные С и Р: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.

28. Витамин Н (биотин): общая характеристика, химическое строение, биологическая роль.

4. ГОРМОНЫ

29. Гормоны: определение, общая характеристика, классификация. Отличительные черты истинных и тканевых гормонов. Место гормонов в системе регуляции жизнедеятельности организма.

30. Механизм действия гормонов. Механизм передачи сигнала в клетку для гормонов, не проникающих в неё; вторые посредники и их роль в этом процессе.

31. Гормоны гипоталамуса и гипофиза: общая характеристика, химическая структура, вид- лание на обмен веществ, место в системе нейрогуморальной регуляции.

32. Типовые гормоны: общая характеристика, химическая структура, биосинтез, ме- ханизм действия, влияние на обмен веществ.

33. Адреналин и норадреналин: общая характеристика, химическая структура, биосинтез и инактивация, механизм действия, влияние на обмен веществ.

34. Инсулин и глюкагон: общая характеристика, химическая структура, места образования и инактивации, механизм действия, влияние на обмен веществ. Образование инсулина из

препроинсулина, видовые различия инсулина.

35. Гормоны коры надпочечников: общая характеристика, химическая структура, исходные субстраты и схема биосинтеза, механизм действия, влияние на обмен веществ.

36. Гормональная регуляция обмена кальция и фосфатов.

37. Гормональная регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона и А/П. Ренин-ангиотензиновая система. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отёков, обезвоживания тканей.

38. Эйкозаноиды и кининовая система, участие в регуляции метаболизма и физиологических функций. Биохимические изменения при воспалении.

5. ОСНОВНЫЕ ПУТИ МЕТАБОЛИЗМА. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ И БИОЭНЕРГЕТИКА

39. Роль пищи в жизнедеятельности и сохранении здоровья человека. Метаболизм: определение, общая характеристика, составные части, метаболические пути. Катаболизм и анаболизм, их взаимосвязь.
40. Общие и специфические метаболические пути. Центральные метаболиты и ключевые ферменты.
41. Окислительное декарбоксилирование пировата: внутриклеточная локализация процесса, ферменты и коферменты, последовательность и химизм реакций, биологическая роль, энергетический эффект.
42. Ацетил-КоА: химическое строение, место в процессах метаболизма, пути образования и использования в организме.
43. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК): общая характеристика, место в обмене веществ и энергии, внутриклеточная локализация, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов, связь с дыхательной цепью, биологические функции. Механизмы регуляции питательного цикла.
44. Современные представления о биологическом окислении. Конечный акцептор электронов и протонов у млекопитающих. Виды и способы биологического окисления. Общая схема транспорта электронов и протонов от окисляемых субстратов на кислород.
45. Ферменты и коферменты окислительно-восстановительных реакций: классификация, общая характеристика.
46. Оксидазы: определение, общая характеристика, химизм реакций с их участием, биологическая роль, примеры.
47. Аэробные дегидрогеназы: определение, общая характеристика, кофакторы ферментов, химизм реакций, биологическая роль, примеры.
48. Анаэробные дегидрогеназы: НАД-зависимые и флавиновые дегидрогеназы, цитохромы. Общая характеристика, место и роль в окислительно-восстановительных процессах, примеры.
49. Гидроксипероксидазы: определение, общая характеристика, химизм реакций с их участием, биологическая роль, примеры.
50. Оксигеназы: общая характеристика, кофакторы, химизм реакций с их участием.
51. НАД+ и НАДФ+, ФАД и ФМН как основные кофакторы дегидрогеназ: общая характеристика, химическое строение, химизм окислительно-восстановительных реакций с их участием.
52. Убихинон: химическое строение, место и роль в окислительно-восстановительных процессах. Убихиноновый цикл.
53. Образование углекислого газа и воды - конечных продуктов обмена веществ.
54. Дыхательная цепь митохондрий: определение, общая характеристика, основные компоненты и их структурно-функциональная организация, принцип работы, биологическая роль. Регуляция цепи переноса электронов. Дыхательный контроль.
55. Ингибиторы дыхательной цепи: общая характеристика, точки приложения ингибиторов и последствия их действия для клетки.
56. Микросомальное окисление: общая характеристика, ферменты и кофакторы, схема реакций гидроксилирования и их биологическое значение.
57. Основные макроэргические соединения клетки: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль. Примеры реакций и метаболических процессов, протекающих с их участием.
58. АТФ: химическая структура, биологическая роль, цикл АТФ-АДФ, основные способы фосфорилирования АДФ, их отличительные черты.
59. Окислительное фосфорилирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация процесса, механизм, биологическая роль.

60. Взаимосвязь гликолиза, бета-окисления жирных кислот, цикла трикарбоновых кислот, дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования. Ингибиторы и разобщители дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования: общая характеристика, механизм действия, медико-биологическое значение. Липоксические состояния.

6. СТРОЕНИЕ, ОБМЕН И ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ

62. Углеводы: определение, классификация, химическое строение, биологическая роль. Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, биологическое значение, химическое строение отдельных представителей моно-, ди- и гомополисахаридов. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте. Особенности переваривания и усвоения углеводов у детей.

64. Физиологически важные гетерополисахариды (галактоза, глюкоза, хондроитин-сульфаты, гепарин): строение, роль.

65. Глюкоза как основной метаболит углеводного обмена. Гексокиназная реакция: внутриклеточная и тканевая локализация, химизм, биологическое значение. Пути образования и использования глюкозо-6-фосфата.

66. Гликолиз: определение, внутриклеточная локализация процесса, последовательность и химизм реакций, необратимые этапы и ключевые ферменты, конечные продукты и их дальнейшая судьба в аэробных и анаэробных условиях.

67. Полное окисление глюкозы в аэробных условиях - дихотомический (непрямой) путь обмена глюкозы: характеристика и локализация отдельных этапов, энергетический эффект, биологическая роль, регуляция.

68. Гликолитическая окислительная реакция: определение, химизм, биологическое значение. Челночные механизмы. Роль аэробного и "анаэробного" распада глюкозы в мышцах. Образование и дальнейшая судьба молочной кислоты.

69. Прямой путь окисления глюкозы (пентозофосфатный цикл - ППЦ), тексозо-монофосфатный шунт): внутриклеточная локализация, стадии, последовательность и химизм реакций до образования фосфоглицерата, далее - схематично, биологическое значение, взаимосвязь с гликолизом.

70. Гликогенез: определение, внутриклеточная локализация, исходные субстраты, пути их образования, последовательность реакций и химизм ключевых реакций, биологическая роль, регуляция путей распада глюкозы и гликогенеза.

71. Гликоген: строение, биологическая роль. Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах: последовательность и химизм реакций, ферменты, конечные продукты и их дальнейшая судьба.

72. Регуляция биосинтеза и распада гликогена в печени и мышцах.

73. Особенности обмена глюкозы в разных клетках и тканях (эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень).

74. Клинико-биохимическая характеристика гликогенозов и аликогенозов.

75. Сахарный диабет: определение, общая характеристика, нарушения обмена веществ. Клинико-лабораторная диагностика сахарного диабета.

76. Диабетические комы: определение, классификация, лабораторная диагностика, биохимические механизмы развития, биохимические принципы профилактики и лечения.

77. Метаболизм фруктозы и галактозы. Галактоземия и наследственные нарушения обмена фруктозы: механизм метаболических нарушений, биохимическая диагностика, принципы коррекции.

78. Глюкоза крови: источники и пути использования, концентрация, механизмы поддержания постоянного уровня глюкоземии. Гипо- и гипергликемия, определение, механизмы развития, болезни, при которых они развиваются. Принципы метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации глюкозы в крови и моче.

79. Нейроэндокринная регуляция углеводного обмена. Гипо- и гипергликемические гормоны, механизм их действия.

7. СТРОЕНИЕ, ОБМЕН И ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

80. Липиды: определение, общая характеристика, классификация, химическая структура, биологическая роль.

81. Пищевые жиры: общая характеристика, классификация, химическое строение, суточные нормы потребления (животных и растительных жиров), биологическая роль.
82. Переваривание и всасывание продуктов переваривания триацилглицеролов (жиров). Роль желчных кислот в этом процессе. Особенности переваривания жиров у детей. Особенности переваривания и всасывания жиров, содержащих коротко- и среднецепочечные жирные кислоты.
83. Желчные кислоты: происхождение, классификация, химическое строение, биологические функции. Печёчно-кишечная циркуляция желчных кислот, биологическое значение и последствия нарушения.
84. Ресинтез триацилглицеролов в слизистой кишечника: исходные субстраты и их источники, первичные акцепторы алифатических остатков, последовательность и химизм реакций, ферменты и кофакторы, биологическая роль.
85. Транспортные липопротеины крови: место образования, особенности состава, строения, обмена и функций разных липопротеинов.
86. Гиперлипидемия: определение, классификация, биохимическая и клинико-диагностическая характеристика.
87. Гиперлипемия, гипертриглицеридемия, при которых они развиваются.
88. Липонирование и мобилизация жиров в жировой ткани: исходные субстраты и конечные продукты, последовательность и химизм реакций, регуляция, биологическая роль.
89. Транспорт и использование жирных кислот и глицерола, образующихся при мобилизации жиров в жировой ткани.
90. Окисление высших жирных кислот: общая характеристика, виды, внутриклеточная локализация, β -окисление жирных кислот: последовательность и химизм реакций, ферменты и кофакторы, конечные продукты и пути их использования, связь с ЦТК, дыхательной цепью, энергетические эффекты.
91. Перекисное окисление липидов: общая характеристика, происхождение исходных субстратов, конечные продукты и их дальнейшая судьба, внутриклеточная локализация, биологическое значение в норме и патологии.
92. Биосинтез жирных кислот: общая характеристика, внутриклеточная локализация, исходные субстраты, ферменты и кофакторы, последовательность и химизм реакций, биологическая роль.
93. Особенности обмена ненасыщенных жирных кислот и жирных кислот с нечётным числом атомов углерода. Биологическая роль полиеновых жирных кислот.
94. Эйкозаноиды: определение, общая характеристика, классификация, биосинтез и инаktivация. Биологическая роль и строение отдельных представителей.
95. Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций, необходимые ферменты и кофакторы, биологическая роль. Общие и отличительные черты этих процессов. Роль "спасательного" пути биосинтеза фосфатидилхолина.
96. Жировая инфильтрация печени: определение, механизмы развития, биохимические принципы профилактики и лечения.
97. Холестерол: строение, потребность, биологическая роль. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, основные этапы, химизм реакций до образования мевалоновой кислоты, представления о дальнейших этапах, регуляция.
98. Гиперхолестеролемия: определение, причины развития, медико-биологическое значение. Атеросклероз и желчнокаменная болезнь: биохимические основы развития, профилактики и лечения.
99. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации холестерина в плазме. Биохимические критерии риска развития атеросклероза и его осложнений.
100. Кетонные тела: общая характеристика, химическое строение, содержание в крови и моче, биологическая роль. Биосинтез и использование кетонных тел: внутриклеточная и тканевая

- локализация, исходные субстраты и пути их образования, химизм реакций. Кето-генез при патологии.
101. Взаимосвязь обмена глюкозы, жирных кислот, триацилглицеролов, фосфолипидов, холестерина и кетоновых тел. Схема превращения глюкозы в жиры. Зависимость скорости биосинтеза жиров от мышечной активности, психоэмоционального состояния, ритма питания и состава пищи.
102. Регуляция липидного обмена.
103. Клеточные мембраны: строение, состав, функции. Механизмы переноса веществ через мембраны.

8. ОБМЕН И ФУНКЦИИ АМИНОКИСЛОТ И БЕЛКОВ

104. Основные функции аминокислот и белков в организме. Суточная потребность в белках. Биологическая ценность пищевых белков. Азотистый баланс.
105. Переваривание и всасывание продуктов переваривания белков. Гниение аминокислот в кишечнике и пути обезвреживания токсических продуктов.
106. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного сока. Протеиназы поджелудочной железы, биохимические механизмы развития панкреатита. Биохимические обоснования применения ингибиторов протеаз в лечении панкреатита.
107. Источники образования и пути использования аминокислот в организме. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
108. Трансаминирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм, биологическая роль. Специфичность трансаминаз. Клинико-диагностическое значение определения активности трансаминаз в плазме.
109. Дезаминирование аминокислот как основной путь их катаболизма: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм прямого и непрямого окислительного дезаминирования, биологическая роль.
110. Обмен фенилаланина и тирозина: общая характеристика, биологическое значение, химизм реакций. Наследственные нарушения обмена, биохимические основы их клинических проявлений; клинико-лабораторная диагностика и коррекция.
111. Обмен глицина, серина, метионина. Значение этих аминокислот для процесса образования одноуглеродных фрагментов и реакций трансметилирования.
112. Пути образования, обезвреживания и использования аммиака в организме.
113. Биосинтез мочевины: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, источники аминокислот, последовательность и химизм реакций, связь с ЦТК, нарушения синтеза и выделения мочевины.
114. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения содержания мочевины в плазме и моче.

115. Дегарбосилирование аминокислот: общая характеристика, механизм, ферменты и коферменты, биологическое значение. Биогенные амины: образование и инаktivация, структурные формулы и биологические функции отдельных представителей.
116. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Кето- и глюкотенные аминокислоты.
117. Биосинтез заменимых аминокислот, источники атомов углерода и азота. Взаимосвязь обмена аминокислот с обменом углеводов, липидов и ЦТК.
118. Гуттамин: роль в обмене аммиака, биосинтезе азотсодержащих соединений. Образование и выведение солей аммония, биологическое значение при ацидозе.

9. ОБМЕН НУКЛЕОТИДОВ

119. Нуклеотидный пул клеток, пути его пополнения и расходования.
120. Биосинтез пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, происхождение атомов азота и углерода пуринового ядра, используемые субстраты и пути их образования, химизм реакций до 5-фосфорбозилимина, представление о дальнейших этапах до АТФ и ГТФ. Использование конечных продуктов, регуляция.
121. Распад пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, дальнейшая судьба конечных продуктов. Гиперурикемия. Подагра. Синдром Леша-Нихана.

6. Глюкокиназа присутствует в мышечных клетках
7. Фосфофруктокиназа – аллостерический фермент
8. Галактоземия новорожденных обусловлена недостатком гексозо-1-фосфатрипиренсфразы
9. Лактат, поступающий в кровоток, может превращаться в глюкозу в жировой ткани
10. Непереносимость молока связана с недостатком лактозы

Выберите один правильный ответ

1. С ПОВЫШЕНИЕМ КОНЦЕНТРАЦИИ СОЛИ РАСТВОРИМОСТЬ БЕЛКОВ:

- а) Увеличивается
б) Уменьшается
в) Не изменяется
г) Увеличивается, а затем снижается

2. ПО СВОЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ ФЕРМЕНТЫ МОГУТ БЫТЬ...

- а) аминокислотами
б) углеводами
в) пептидами
г) простыми белками

3. КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ АТФ-СИНАЗАНОГО КОМПЛЕКСА НАХОДИТСЯ

- а) в матриксе митохондрий
б) на наружной поверхности внутренней мембраны
в) на внутренней поверхности внутренней мембраны
г) в наружной мембране митохондрий

4. ОКИСЛЕНИЕ СУБСТРАТОВ ЦТК ЧЕРЕЗ ВТОРОЙ КОМПЛЕКС ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ ДАЕТ:

- а) 1 АТФ
б) 2 АТФ
в) 3 АТФ
г) 9 АТФ

5. Гексокиназа аллостерически ингибируется:

- а) Цитратом
б) Инсулином
в) АМФ, АДФ
г) Глюкозо-6 фосфатом

5.1.4. Тестовые задания промежуточного контроля:

Коллокум: ФЕРМЕНТЫ. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ, ОБЩИЕ ПУТИ КАТАБОЛИЗМА

БИЛЕТ № 1

1. Ферменты -определение, классификация. Роль активного центра.
2. Клас ферментов 1 и 5: характеристика, примеры реакций.
3. Напишите и охарактеризуйте реакции дегидрирования ЦТК.
4. Организация неполной дыхательной цепи в митохондриях.

Коллокум: ОБМЕН УГЛЕВОДОВ И ЛИПИДОВ

БИЛЕТ № 1

1. Пациенту сахарная нагрузка проведена галактозой. Большая часть ее выделилась с мочой. Какие нарушения можно предположить у больного? Ответ аргументируйте.
2. Глюкоза может превращаться в глюкозо-6 фосфат. Напишите реакцию, укажите роль этого соединения в метаболизме углеводов.
3. Липиды: характеристика, биологическая роль. Привести пример строения ТАГ и

фосфатидной кислоты.
4. Окисление глицерола, последовательность реакций, энергетический эффект в аэробных и анаэробных условиях.

5.1.5. Ситуационные клинические задачи (2-3 примера):

Задача №1. Пути катаболизма глюкозы.

Сколько образуется АТФ при полном окислении:

А) лактата,

Б) фруктоза-6-фосфата,

В) диоксипентонфосфата.

Напишите схемы образования и окисления этих субстратов и реакции, сопряженные с синтезом АТФ.

Эталон ответа задачи № 1

- А) Энергетический эффект полного окисления молекулы лактата – 18 АТФ;
- Б) Энергетический эффект окисления молекулы фруктозабфосфата - 35-37 АТФ (зависит от клеточного механизма);
- В) Энергетический эффект окисления молекулы ДАФ - 19 АТФ.

- А) Лактат→пируват→ацетилКоА→ЦТК
- Б) ФР-6ф → ПВК→АцетилКоА→ЦТК
- В) ДАФ → ПВК → АцетилКоА→ЦТК

Задача № 2. Биохимия витаминов.

У четырехмесячного ребенка выражены явления рахита. Расстройства пищеварения не отмечается. Проявления заболевания уменьшились после проведения адекватной терапии и пребывания на солнце.

1. С недостаточностью какого витамина это может быть связано?
2. Какова биологическая роль этого витамина?
3. В каких продуктах высокое содержание этого витамина?
4. Возможен ли синтез этого витамина в организме человека?
5. Каковы симптомы гипervитаминоза для этого витамина?

Эталон ответа задачи № 2

1. Витамин D.
2. Его активные формы участвуют в регуляции фосфорно-кальциевого обмена.
3. Рыбий жир, молочные продукты, печень.
4. Да, в коже из 7-дегидрохолестерола под действием ультрафиолета.
5. Кальцификация мягких тканей, остеопороз.

5.1.6. Список тем рефератов (в полном объеме):

1. Биохимические механизмы развития атеросклероза.
2. Молекулярно-генетические механизмы атерогенеза.
3. Биохимические механизмы развития сахарного диабета.
4. Гликогенозы, причины, клинические проявления.
5. Применение конкурентных ингибиторов в качестве лекарственных препаратов.
6. Биохимические механизмы развития жировой инфильтрации печени.
7. Биохимические механизмы развития желчекаменной болезни.
8. Биохимическая характеристика желтух.
9. Взаимодействие ДНК с биологически активными веществами.
10. Экозаоноты, природа, биологическая роль, использование в медицине.
11. Белковый обмен в организме человека.

5.2. Критерии оценок по дисциплине

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умения выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправляемые студентом самостоятельно в процессе ответа.	A-B	100-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая логическая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправляемые студентом с помощью преподавателя.	C-D	90-81	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	80-71	3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Fx-F	< 70	2
			Требуются переделка/повторное изучение материала

Осваиваемые компетенции (индекс компетенции)	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
ОПК - 2	ПРЕВРАЩЕНИЕ ПИРВАТА В АЦЕТИЛ-КоА а) катализирует пируватдегидрогеназа б) происходит в цитозоле клетки в) ингибируется АДФ г) сопряжено с образованием 3 молей АТФ д) сопрягается с образованием 2 молей CO₂	г)
ОПК - 2	ОСНОВНОЙ БЕЛОК СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ а) Фибронектин б) Альбумин в) Коллаген г) Нидоген д) Ламинин	в)
ОПК - 2	ГИСТАМИН ОБРАЗУЕТСЯ ИЗ а) Глутамата б) Серина в) Тирозина г) Триптофана д) Гистидина	из д)
ОПК - 2	8. РЕАКЦИЮ СВЯЩАТОГО ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ В ЦТК КАТАЛИЗИРУЕТ а) пирватсинтаза б) изоцитратдегидрогеназа в) сукинаатдегидрогеназа г) сукиннил-КоА-синтаза д) фумараза	г)
ОПК - 2	ХОЛЕСТЕРИН ВЫПОЛНЯЕТ РОЛЬ ПРЕДШЕСТВЕННИКА ДЛЯ а) Витамина А б) Витамина D₃ в) Жирных кислот г) Кетонových тел д) Фосфолипидов	б)
ОПК - 6	АТЕРОГЕННЫМ ЭФФЕКТОМ ОБЛАДАЮТ а) ЛПНП б) Фосфолипиды в) Полиненасыщенные жирные кислоты г) ЛПВП д) Нейтральные жиры	а)
ОПК - 6	КОЭФИЦИЕНТ ДЕ-РИТСА – ЭТО ОТНОШЕНИЕ а) АЛТ / АСТ б) Щелочная фосфатаза / липаза в) γ-глютамилтранспептидаза / АЛТ	г)

Осваиваемые компетенции (индекс компетенции)	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
	г) АСТ/АЛТ д) АСТ/ кислая фосфатаза	
ОПК - 6	а) ЛПНП б) Фосфолипиды в) Полиненасыщенные жирные кислоты г) ЛПВП д) Нейтральные жиры	а) АТЕРОГЕННЫМ ЭФФЕКТОМ ОБЛАДАЮТ
ОПК - 6	а) 10 – 15 мг/сутки б) 60 – 100 мг/сутки в) 1 – 2 г/сутки г) 30 – 40 мг/сутки д) 65-90 г/сутки	НОРМА ПОТРЕБЛЕНИЯ ВИТАМИНА С ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ
ОПК - 6	а) Сахарном диабете б) Гиповитаминозе В₁ в) Ожирении г) Гепатите д) Физической нагрузке	СОДЕРЖАНИЕ ПИРОВАТА УВЕЛИЧИВАЕТСЯ В КРОВИ ПРИ
	6)	6)

6. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационные баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа	ЭБС «Консультант студента» : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - . - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.		
			ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» : сайт / ООО «ВШОВЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: https://www.gosmedlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	2.	База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «МЕДЛИБ.РУ» (ЭБС «МЕДЛИБ.РУ») : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
1.	ЭБС «Консультант студента» : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - . - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 403A22Б	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023	по контракту № 423A22Б	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
2.	ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» : сайт / ООО «ВШОВЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: https://www.gosmedlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 423A22Б	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023	по контракту № 423A22Б	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «МЕДЛИБ.РУ» (ЭБС «МЕДЛИБ.РУ») : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2912Б22	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023	по контракту № 2912Б22	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
4.	Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система «СпецЛит» для вузов : сайт / ООО «Издательство «СпецЛит». - СПб., 2017 - . - URL: https://speclit.profy-lib.ru . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 0512Б22	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023	по контракту № 0512Б22	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
5.	База данных «Электронная библиотечная система «Букан» : сайт / ООО «Букан». - Томск, 2012 - . - URL: https://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2512Б22	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023	по контракту № 2512Б22	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
6.	«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний». - Москва, 2015 - . - URL: https://moodle.kemsma.ru . - Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 3012Б22	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023	по контракту № 3012Б22	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
7.	«ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017 - . - URL: https://e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 3212Б22	срок оказания услуг 31.12.2022 - 30.12.2023	по контракту № 3212Б22	срок оказания услуг 31.12.2022 - 30.12.2023
8.	«Образовательная платформа ЮРАЙТ» : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 0808Б22	срок оказания услуг 17.08.2022 - 31.12.2023	по контракту № 0808Б22	срок оказания услуг 17.08.2022 - 31.12.2023
9.	Информационно-справочная система «КОДЕКС» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: http://kod.kodeks.ru/docs . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю п32696. - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б22	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023	по контракту № 2312Б22	срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
10.	Электронный информационный ресурс компании Elsevier ClinicalKey Student Foundation : сайт / ООО «ЭКО-БЕКТОР АЙ-ПИ». - Санкт-Петербург. - URL: https://www.clinicalkey.com/student . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по договору № 03A22ВН	срок оказания услуг 01.03.2022 - 28.02.2023	по договору № 03A22ВН	срок оказания услуг 01.03.2022 - 28.02.2023
11.	Электронная библиотека KEMTMU (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09.2017 г.). - Кемерово, 2017. - . - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . - Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006	срок оказания услуг неограниченный	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006	срок оказания услуг неограниченный
	Интернет-ресурсы:	1			
	Программное обеспечение: Windows 7 Professional	6			
	Компьютерные презентации: К каждой теме лекции	16			
	Электронные версии конспектов лекций:	16			
	Программное обеспечение: Windows 7 Professional	16			

6.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотек и КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
----------	--	--	---	---

1	Основная литература Биохимия : учебник для студентов медицинских вузов / Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова [и др.] ; ред. Е. С. Северин. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с. - // ЭБС «Консультант студента». - URL: https://www.studentlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.			
---	---	--	--	--

2	Дополнительная литература Северин, С. Е. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд., стереотипное. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2022. - 624 с. - // ЭБС «Консультант студента». - URL: https://www.studentlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.			
---	---	--	--	--

3	Руксодство к лабораторным занятиям по биологической химии / Зубаров Д.М., Тимебаев В.Н., Давыдов В.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 392 с. - URL: http://www.studentlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.			
---	---	--	--	--

6.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотек и КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
----------	--	--	---	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Адрес	Наименование оборудованных учебных кабинетов	Оснащенность оборудованных учебных кабинетов

Помещение:

учебные комнаты, лекционные залы, комната для самостоятельной подготовки
Оборудование: доски, столы, стулья, ФЭК, аптечные весы, механические пипетки

Средства обучения:

Технические средства:

мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, компьютер с выходом в интернет, принтер

Демонстрационные материалы:

наборы мультимедийных презентаций, таблицы, схемы Основные средства на печатной основе: тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные материалы Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Office 10 Standard Microsoft Windows 8.1 Professional Microsoft Office 13 Standard

Linux лицензия GNU GPL LibreOffice лицензия GNU LGPLV3

Лист изменений и дополнений
в рабочей программе дисциплины

(указывается индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
на 20__ - 20__ учебный год.

Регистрационный номер рабочей программы:
Дата утверждения:

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	Дата	РП актуализирована на заседании кафедры:		Подпись заведующего кафедрой	Подпись и печать зав. научной библиотекой
		Номер протокола заседания кафедры	кафедрой		
В рабочую программу вносятся следующие изменения:					
	1.;				
	2. и т.д.				
или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год					

Изменение ЭБС визируется в библиотеке.

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
Биохимия

На 2023- 2024 учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу
--

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ЭБС 2023 г

Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
1.	ЭБС «Консультант студента» : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - . - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 40ЭА22Б срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
2.	ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: https://www.gosmedlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 42ЭА22Б срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2912Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
4.	Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов : сайт / ООО «Издательство «СпецЛит». - СПб., 2017 - . - URL: https://sneclit.profv-lib.ru . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 0512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
5.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: https://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
6.	«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний». – Москва, 2015 - . - URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 3012Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
7.	База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017 - . - URL: https://e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 3212Б22 срок оказания услуги 31.12.2022 - 30.12.2023
8.	«Образовательная платформа ЮРАЙТ» : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». - Москва, 2013 - . - URL: https://ura.it.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по контракту № 0808Б22 срок оказания услуги 17.08.2022 - 31.12.2023
9.	Информационно-справочная система «КОДЕКС» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: http://kod.kodeks.ru/docs . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину YCVCC01 и паролю p32696 . - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
10.	Электронный информационный ресурс компании Elsevier ClinicalKey Student Foundation : сайт / ООО «ЭКО-ВЕКТОР АЙ-ПИ». – Санкт-Петербург. – URL: https://www.clinicalkey.com/student . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по договору № 03ЭА22ВН срок оказания услуги 01.03.2022 - 28.02.2023
11.	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09.2017 г.). - Кемерово, 2017. - . - URL: http://www.moodle.kemsma.ru – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 срок оказания услуги неограниченный