

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
 д.м.н., проф. Коськина Е.В.
 « 30 » 06 20 21 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОХИМИЯ

Специальность
 Квалификация выпускника
 Форма обучения
 Факультет
 Кафедра-разработчик рабочей программы

31.05.02 «Педиатрия»
 врач-педиатр
 очная
 педиатрический
 медицинской биохимии

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч	Лаб. практикум, ч	Практ. занятий, ч	Клинических практ. занятий, ч	Семинаров, ч	СРС, ч	КР, ч	Экзамен, ч	Форма промежуточного контроля (экзамен/зачет)
	зач. ед.	ч.									
III	3,0	108	24	48				36			
IV	4,0	144	24	48				36		36	экзамен
Итого	7	252	48	96				72		36	экзамен

Кемерово 2021

Рабочая программа дисциплины «биохимия» разработана в соответствии с ВО – специалитет по специальности 31.05.02 Педиатрия, квалификация «Врач-педиатр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 965 от «12» августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59452 от 25.08.2020 г.)

Рабочую программу разработал (-и): доцент кафедры медицинской биохимии к.м.н., Е.И. Паличева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской биохимии протокол № 10 от «25» 5 2021 г.

Рабочая программа согласована:

Заведующий библиотекой _____ Г.А. Фролова
«25» 05 2021 г.

Декан педиатрического факультета _____ к.м.н., доцент О.В. Шмакова
«11» 06 2021 г.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК педиатрического факультета, протокол № 5 от 11 06 2021 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 1309

Руководитель УМО _____ М.П. Дубовченко
«15» 06 2021 г.

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины Биохимия являются изучение молекулярных основ физиологических функций человека в норме с учетом онтогенеза, молекулярных механизмов развития патологических процессов с учетом основных типов наследуемых дефектов метаболизма, молекулярных основ предупреждения и лечения болезней, биохимических методов диагностики болезней и контроля состояния здоровья человека.

1.1.2 Задачи дисциплины: Приобретение обучающимися знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, формирование представления о связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;

Выработка у обучающихся 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;

Формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями.

Стимулирование интереса к выбранной профессии.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 учебного плана по специальности 31.05.02 Педиатрия.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:
латинский язык, иностранный язык, физика, математика, биология, химия.

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:
микробиология, иммунология, вирусология, патофизиология, фармакология, клинические дисциплины: госпитальная терапия, госпитальная хирургия, факультетская педиатрия, эндокринология, госпитальная педиатрия, неонатология, клиническая практика терапевтического, акушерско-гинекологического, хирургического, педиатрического профиля.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие виды профессиональной деятельности:

- диагностическая

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

1.3.1. Универсальные компетенции

№ п/п	Наименование категории универсальных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы универсальных компетенции	Оценочные средства
1	Коммуникация	УК-4	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии , в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-2 <small>УК-4</small> Уметь письменно излагать требуемую информацию.	Текущий контроль: Текущий контроль: Тесты №1.2-7.1 Практические навыки лаб. раб. №1-17 Ситуационные задачи №1-55 Промежуточная аттестация: Экз бил. №1-34

1.3.2. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание общепрофессиональной компетенции	Индикаторы общепрофессиональной компетенции	Оценочные средства
1	Диагностические инструментальные методы обследования	ОПК-4	Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза	ИД-2 <small>опк-4</small> Уметь проводить обследование пациентов с целью установления диагноза	Текущий контроль: Тесты №1.2-7.1 Практические навыки лаб.раб.№1-17 Ситуационные задачи №1-55
					Промежуточная аттестация: Экз бил. №1-34
2	Этиология и патогенез	ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ИД-2 <small>опк-5</small> Уметь оценивать результаты клиничко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.	Текущий контроль: Тесты №1.2-7.1 Практические навыки лаб.раб.№1-17 Ситуационные задачи №1-55

1.4 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Семестры	
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	III	IV
			Трудоемкость по семестрам (ч)	
Аудиторная работа, в том числе:	4,0	144	72	72
Лекции (Л)	1,33	48	24	24
Лабораторные практикумы (ЛП)	2,67	96	48	48
Практические занятия (ПЗ)				
Клинические практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Самостоятельная работа студента (СРС)	2,0	72	36	36
Промежуточная аттестация:	зачет			
	экзамен	1,0	36	36
Экзамен / зачёт				экзамен
ИТОГО	7	252	108	144

1. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 ч.

1.1. 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	III	35	8	15				12
1.1	Тема 1: Аминокислоты. Структурная организация белка: Классификация, свойства, функции белков	III	7	2	3				2
1.2	Тема 2: Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов	III	7	2	3				2
1.3	Тема 3: Классификация ферментов. Специфичность действия ферментов. Кинетические свойства ферментов	III	7	2	3				2
1.4	Тема 4. Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов и	III	7	2	3				2

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
	скорости ферментативных реакций.								
1.5	Рубежный контроль по Разделу 1	III	7	-	3				4
2	Раздел 2 Витамины, биологическое окисление и окислительное фосфорилирование, общие пути катаболизма	III	35	8	15				12
2.1	Тема 1: Биохимия витаминов	III	7	2	3				2
2.2	Тема 2: Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	III	7	2	3				2
2.3	Тема 3: Окислительное фосфорилирование	III	7	2	3				2
2.4	Тема 4: Общие пути катаболизма	III	7	2	3				2
2.5	Рубежный контроль по Разделу 2	III	7	-	3				4
3	Раздел 3 Обмен углеводов	III	38	8	18				12
3.1	Тема 1: Гормоны	III	7	2	3				2
3.2	Тема 2: Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена	III	7	2	3				2
3.3	Тема 3: Пути катаболизма глюкозы	III	7	2	3				2
3.4	Тема 4: Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена	III	7	2	3				2
3.5	Рубежный контроль по Разделу 3	III	5	-	3				2
3.6	Итоговое занятие по Разделам 1-3	III	5	-	3				2
4	Раздел 4 Строение, функции и обмен липидов	IV	35	8	15				12
4.1	Тема 1: Начальные этапы обмена липидов	IV	7	2	3				2
4.2	Тема 2: Биосинтез жирных кислот, жиров и фосфолипидов. Эйкозаноиды	IV	7	2	3				2
4.3	Тема 3: Обмен холестерина.	IV	7	2	3				2

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
	Принципы регуляции липидного обмена								
4.4	Тема 4: Основные нарушения обмена липидов	IV	7	2	3				2
4.5	Рубежный контроль по Разделу 4	IV	7		3				4
5	Раздел 5 Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы	IV	42	10	18				14
5.1	Тема 1: Общие пути обмена аминокислот	IV	7	2	3				2
5.2	Тема 2: Образование и обезвреживание аммиака. Конечные пути азотистого обмена	IV	7	2	3				2
5.3	Тема 3: Специфические пути обмена аминокислот	IV	7	2	3				2
5.4	Тема 4: Обмен нуклеотидов	IV	7	2	3				2
5.5	Тема 5: Матричные биосинтезы: репликация, транскрипция, трансляция Генетический код	IV	7	2	3				2
5.6	Рубежный контроль по Разделу 5	IV	7		3				4
6	Раздел 6 Интеграция обменов	IV	14	4	6				4
6.1	Тема 1: Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов	IV	7	2	3				2
6.2	Тема 2: Регуляция обменных процессов	IV	7	2	3				2
7	Раздел 7. Частный обмен	IV	17	2	9				6
7.1	Тема 1: Биохимия печени	IV	7	2	3				2
7.2	Тема 2: Биохимия крови	IV	5		3				2
7.3	Итоговое занятие по Разделам 6-7.	IV	5		3				2
	экзамен	IV	36						
	ВСЕГО		252	48	96				72

1.2. 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	8	III	х	х	х
1.1	Тема1: Аминокислоты. Структурная организация белка: Классификация свойства, функции белков	Содержание и роль аминокислот, пептидов и белков в организме. Аминокислоты - структурные единицы белков, их строение, классификация, биологически важные физико-химические свойства и роль. Образование пептидов. Биологически важные пептиды. Уровни структурной организации белковой молекулы: Первичная структура: определение, особенности формирования, биологическое значение. Видовая специфичность (инсулин разных животных) и полиморфизм белков. Вторичная структура (альфа-спираль и бета-структура): определение, особенности формирования, стабилизирующие и дестабилизирующие её факторы. Третичная структура: особенности формирования, конформация молекулы, зависимость свойств от структуры, домены. Четвертичная структура: определение, особенности формирования, стабилизирующие и	2	III	УК-4.	ИД-2 УК-4	Текущий контроль: Тесты № 1.1. 1вар.-10;2вар -10 2.1вар-10;2 вар-10; 3 вар-10; Ситуационные задачи №№1,18,26,27,47

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		дестабилизирующие её факторы, кооперативные эффекты, биологические преимущества по сравнению с белками более низкой структурной организации. Функционирование белков (подробнее на примере гемоглобина).					
1.2	Тема 2: Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов	Ферменты: определение, отличия от небиологических катализаторов. Биомедицинское значение ферментов. Принципы энзимодиагностики и энзимотерапии. Химическое строение ферментов. Характеристика активного центра. Особенности строения и биологическая роль аллостерических ферментов. Простые и сложные ферменты. Апоферменты, кофакторы – коферменты и простетические группы. Кофакторные функции витаминов (В ₁ , В ₂ , В ₃ , В ₅ , В ₆ , В ₉ , В ₁₂).	2	III	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль: Тесты № 1.2 1вар.-10; 2вар -10 Ситуационные задачи № 51-61
					ОПК-4	ИД-2 ОПК-4	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.3	Тема3. Классификация ферментов. Специфичность действия ферментов. Кинетические свойства ферментов	Характеристика классов и подклассов. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты. Мультиферментные комплексы. Кинетические свойства ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от рН среды, температуры, концентраций субстрата и фермента. Методы определения активности ферментов.	2	III	ОПК-4	ИД-2 опк-4	Текущий контроль: Тесты № 1.3 1вар.-10;2вар -10 Ситуационные задачи №51-61
1.4	Тема4: Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативны	Механизм действия ферментов. Стадии ферментативного катализа. Роль конформационных изменений фермента и субстрата при катализе. Теория Фишера (теория жесткого соответствия). Теория Кошланда (теория индуцированного взаимодействия).Классификация ингибиторов ферментов. Активаторы и	2	III	ОПК-5	ИД-2 опк-5	Текущий контроль: Тесты №1.4 1вар.-10;2вар -10 Ситуационные задачи №51-61

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	х реакций	ингибиторы ферментов. Необратимое ингибирование, примеры. Конкурентное ингибирование, примеры (механизм действия сульфаниламидных препаратов). Неконкурентное ингибирование, примеры. Использование ингибиторов ферментов в клинической практике, примеры. Регуляция скорости ферментативных реакций, общая характеристика, принципы, биологическая роль. Регуляция каталитического потенциала: - регуляция синтеза ферментов - регуляция распада ферментов. Регуляция каталитической активности: - ковалентная модификация, - избирательный протеолиз, - компартментализация. Аллостерическая регуляция. Ретроингибирование, примеры. Принципы энзимодиагностики и энзимотерапии, примеры.			ОПК-4	ИД-2 оПК-4	Текущий контроль: Тесты №1.4 1 вар.-10; 2 вар -10 Ситуационные задачи №51-61
2	Раздел 2. Витамины, биологическое окисление и окислительно фосфорилирование, общие	х	8	III	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
	пути катаболизма						
2.1	Тема 1: Биохимия витаминов	Витамины: определение, общая характеристика, биологические функции. Классификация и номенклатура витаминов. 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.	2	III	УК-4.	ИД-2 УК-4	Текущий контроль: Тесты №2.1 1.1вар.-10;2вар -10 Ситуационные задачи №5,9,14,16,20,
					ОПК-4	ИД-2 опк-4	Текущий контроль: Тесты №2.1 1.1вар.-10;2вар -10 Ситуационные задачи №5,9,14,16,20,
2.2	Тема2: Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	Характеристика и роль пищи в процессе жизнедеятельности человека. Метаболизм, его составные части - катаболизм и анаболизм. Фазы (стадии, этапы) освобождения энергии из питательных веществ (фазы катаболизма).	2	III	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль Тесты №2.2 1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи №3,8,23,24

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Высокоэнергетические (макроэнергетические) биомолекулы. Строение и роль АТФ (универсальный водорастворимый внутриклеточный макроэрг). Другие макроэрги (фосфаты, тиоэферы). Современные представления о биологическом окислении и его роли. Характеристика отдельных групп оксидоредуктаз: оксидазы, оксигеназы, аэробные и анаэробные дегидрогеназы. 7.Механизм работы пиридинзависимых (НАД, НАДФ) и флавинзависимых (ФАД, ФМН) дегидрогеназ и цитохромов.					
2.3	Тема 3: Окислительное фосфорилирование	Особенности строения и биологическая роль митохондрий. Организация митохондриальной дыхательной цепи: состав, строение, последовательность и механизм действия компонентов. Окислительное фосфорилирование: определение понятия, механизм, биологическая роль. Разобщение окисления и фосфорилирования, механизм действия разобщителей. Ингибиторы компонентов дыхательной цепи.	2	III	УК-4	ИД-2 УК-4-	Текущий контроль Тесты №2.3 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи №4,10,43,28,46
2.4	Тема 4: Общие	Окисление пирувата до ацетил-КоА	2	III	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	пути катаболизма	(окислительное декарбоксилирование пирувата): Характеристика ферментов пируватдегидрогеназного комплекса. Последовательность действия ферментов и коферментов. Энергетический эффект. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК): Химизм реакций. Характеристика ферментов. Энергетический эффект. Биологическая роль. Образование и обезвреживание токсических производных кислорода: супероксид-анионрадикала, гидроксильного радикала, пероксида водорода. Биологическая роль свободнорадикальных процессов.					Тесты №2.4 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 28,46
	Раздел 3 Обмен углеводов	x	8	III	x	x	x
3.1	Тема 1 Гормоны	Гормоны: определение понятия, общая характеристика. Отличительные черты истинных и тканевых гормонов. Место гормонов в системе регуляции метаболизма и функций организма. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Классификация и номенклатура гормонов. Механизм действия гормонов	2	III	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль. Ситуационные задачи №2,30,33,34,35

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>белково-пептидной природы и катехоламинов, роль вторых посредников в передаче сигнала в клетку; стероидных и тиреоидных.</p> <p>Гормоны гипоталамуса и гипофиза: химическая природа, место и роль в системе нейрогуморальной регуляции, влияние на обмен веществ.</p> <p>Характеристика и механизм действия гормонов щитовидной, поджелудочной, половых желёз, надпочечников.</p>					
					ОПК-4	ИД-2 опк-4	Текущий контроль. Ситуационные задачи №2,30,33,34,35
3.2	Тема 2: Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена	<p>Классификация и биологическая роль углеводов.</p> <p>Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, химическое строение отдельных представителей.</p> <p>Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте.</p> <p>Гексокиназная реакция: внутриклеточная и тканевая локализация, характеристика фермента, химизм, биологическая роль.</p> <p>Схема метаболизма глюкозы: источники и пути использования глюкозы и глюкозо-6-фосфата.</p> <p>Обмен гликогена: Биосинтез и распад гликогена в печени</p>	2	III	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль Тесты №3.2 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 7

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		и мышцах: последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и продуктов. Регуляция обмена гликогена. Характеристика и механизм действия гормонов инсулина, глюкагона, адреналина.					
					ОПК-4	ИД-2 опк-4	Текущий контроль Тесты №3.2 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 7
3.3	Тема 3: Пути катаболизма глюкозы	Гликолиз, химизм, биологическая роль. Энергетический эффект. Дихотомический путь окисления. Челночные механизмы переноса электронов из цитозоля в митохондрии. Энергетический эффект полного окисления глюкозы. Пентозо-фосфатный (прямой) путь окисления глюкозы: химизм реакций до образования пентоз, представления о дальнейших этапах, биологическая роль.	2	III	УК-4	ИД-2 ук-4	Текущий контроль Тесты №3.3 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 42,46

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.4	Тема4: Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена	Глюконеогенез. Значение, химизм. Особенности обмена фруктозы и галактозы. Регуляция углеводного обмена. Гормоны инсулин, глюкагон, адреналин, глюкокортикоиды: характеристика строения, особенности обмена, механизм действия, эффекты. Глюкоза крови: источники, механизмы поддержания нормальной концентрации. Нарушения углеводного обмена.	2	III	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль Тесты №3.4 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 13,39,17,30,42,
					ОПК-5	ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты №3.4 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 13,39,17,30,42,
	Раздел 4 Строение, функции обмен липидов	x	8	IV	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
4.1	Тема 1: Начальные этапы обмена липидов	<p>Липиды: определение, классификация, химическое строение, биологическая роль.</p> <p>Переваривание и всасывание продуктов переваривания жиров. Роль липаз и желчных кислот в этих процессах. Нормы суточного потребления жиров. Особенности переваривания липидов у детей.</p> <p>Желчные кислоты: происхождение, строение, биологические функции.</p> <p>Ресинтез жиров в энтероцитах.</p> <p>Роль хиломикрон и ЛПОНП в обмене (транспорте) жиров в организме.</p> <p>Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани.</p> <p>Окисление высших жирных кислот. Последовательность химизм реакций. Связь с ЦТК и дыхат. цепью.</p> <p>Окисление глицерола.</p> <p>Энергетические эффекты полного окисления глицерола и высших жирных кислот в аэробных условиях.</p> <p>Перекисное окисление липидов (ПОЛ): определение, субстраты, условия, механизм, биологическая роль. Анти- и прооксиданты: определение, биохимические эффекты, применение в медицине.</p> <p>Биомембраны, строение, свойства,</p>	2	IV	УК-4	ИД-2 УК-4	<p>Текущий контроль.</p> <p>Тесты №4.1</p> <p>1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10</p> <p>Ситуационные задачи № 44</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		биологические функции.					
					ОПК-4	ИД2 опк-4	Текущий контроль. Тесты №4.1 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 44
4.2	Тема2: Биосинтез жирных кислот, жиров и фосфолипидов. Эйкозаноиды	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 принцип работы полиферментного комплекса - синтазы жирных кислот. Последовательность и химизм реакций биосинтеза жирных	2	IV	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль. Тесты № 4.2 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 45

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>кислот.</p> <p>Представление о биосинтезе жирных кислот с числом атомов углерода в цепи больше 16 и ненасыщенных жирных кислот.</p> <p>Биосинтез ТАГ и фосфолипидов: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, источники, пути образования и активация исходных субстратов, общие этапы и различия, биологическая роль.</p> <p>Общая характеристика транспорта липидов кровью.</p> <p>Эйкозаноиды: общая характеристика, строение, биосинтез и катаболизм.</p> <p>Биологические эффекты основных представителей простагландинов, простациклинов, тромбоксанов и лейкотриенов.</p>					
4.3	Тема 3: Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена	<p>Определение и общая характеристика стероидов.</p> <p>Холестерол: строение, биологически важные свойства, суточная потребность, источники и пути использования в организме, биологическая роль.</p> <p>Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация процесса, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций до образования</p>	2	IV	ОПК-4	ИД-2 _{опк-4}	<p>Текущий контроль</p> <p>Тесты № 4.3</p> <p>1.1вар.-10;2вар -10;</p> <p>3-10;4-10</p> <p>Ситуационные задачи № 30,34,42,44</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>активных изопреновых единиц, представление о дальнейших этапах. Принципы регуляции биосинтеза холестерина. 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. Принципы метаболической и гормональной регуляции липидного обмена.</p>					
					ОПК-5	ИД-2 _{опк-5}	<p>Текущий контроль Тесты № 4.3 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 30,34,42,44</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
4.4	Тема 4: Основные нарушения обмена липидов	<p>Гиперлипидемии ГЛП (ДЛП): определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика.</p> <p>Ожирение: определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика.</p> <p>Биологическая роль лептина.</p> <p>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.</p> <p>Атеросклероз: определение, биохимические механизмы развития, основные клинические проявления, биохимические принципы профилактики и лечения.</p> <p>Желчнокаменная болезнь: определение, биохимические механизмы образования желчных камней, биохимические принципы профилактики и лечения.</p> <p>Особенности липидного обмена у детей.</p>	2	IV	ОПК-4	ИД-2 _{опк-4}	<p>Текущий контроль</p> <p>Тесты № 4.4</p> <p>1 вар.-10; 2 вар -10;</p> <p>3-10; 4-10</p> <p>Ситуационные задачи № 3,35</p>
					ОПК-5	ИД-2 _{опк-5}	<p>Текущий контроль</p> <p>Тесты № 4.4</p> <p>1 вар.-10; 2 вар -10;</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
							3-10; 4-10 Ситуационные задачи № 3,35
5	Раздел 5 Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы	x	10	IV	x	x	x
5.1	Тема 1: Общие пути обмена аминокислот	Пищевые белки: общая характеристика, суточные нормы потребления, биологическая ценность. Роль белка в питании ребенка. Белковая и аминокислотная недостаточность: кахексия, квашиоркор. Азотистый баланс, клинко-диагностическое значение его определения. Переваривание белков и всасывание продуктов переваривания. Протеолитические ферменты пищеварительного тракта: строение, образование, субстратная специфичность, активация и механизм действия. Гниение белка в кишечнике, пути обезвреживания токсических продуктов гниения. Источники свободных аминокислот в	2	IV	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль. Тесты № 5.1 1вар.-10; 2вар -10; Ситуационные задачи №2,21,27

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		организме и пути их использования. Заменяемые, частично и условно незаменимые. Кетогенные и гликогенные аминокислоты.					
5.2	Тема 2: Образование и обезвреживание аммиака. Конечные пути азотистого обмена	Источники и пути образования аммиака в организме. Основные пути использования и обезвреживания аммиака в организме. Биосинтез мочевины: органная и внутриклеточная локализация 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.	2	IV	ОПК-4	ИД-2 _{опк-4}	Текущий контроль. Тесты №5.2 1вар.-10;2вар -10; 3вар.-10,4 вар-10 Ситуационные задачи 11,38,41
					ОПК-5	ИД-2 _{опк-5}	Текущий контроль. Тесты №5.2 1вар.-10;2вар -10; 3вар.-10,4 вар-10 Ситуационные задачи

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
							11,38,41
5.3	Тема3: Специфические пути 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 амидирование): органная и внутриклеточная локализация процессов, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение. Особенности обмена фенилаланина и тирозина. Использование этих аминокислот как предшественников биосинтеза гормонов и пигментов. Наследственные нарушения обмена (фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм). Обмен глицина, серина и метионина. Роль этих аминокислот, витаминов В ₉ и В ₁₂ в реакциях образования и переноса одноуглеродных фрагментов.	2	IV	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль Тесты №5.3 1 вар.-10;2вар -10; 3вар.-10,4 вар-10
					ОПК-5	ОПК-2 оп-5	Текущий контроль Тесты №5.3

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
							1вар.-10;2вар -10; 3вар.-10,4 вар-10
5.4	Тема 4: Обмен нуклеотидов	<p>Нуклеотиды: общая характеристика, основные функции, пути образования и использования.</p> <p>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 этапах образования АТФ и ГТФ, примеры использования этих продуктов. Регуляция биосинтеза.</p> <p>Распад пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, дальнейшая судьба продуктов распада.</p> <p>Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов. Гиперурикемия, подагра, синдром Леша-Нихана. Аллопуринол и другие гипоурикемические средства.</p> <p>Биохимические основы механизма их действия.</p> <p>Биосинтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, используемые</p>	2	IV	УК-4	ИД-2 УК-4	<p>Текущий контроль</p> <p>Тесты № 5.4</p> <p>1вар.-10;2вар -10;</p> <p>Ситуационные задачи 40,49.</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		субстраты и пути их образования, дальнейшая судьба конечных продуктов. Регуляция и нарушения. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов: общая характеристика, особенности, исходные субстраты, последовательность реакций, использование конечных продуктов, регуляция.					
					ОПК-5	ОП-2 УК-5	Текущий контроль Тесты № 5.4 1 вар.-10;2вар -10; Ситуационные задачи 40,49.
5.5	Тема5: Матричные биосинтезы: репликация. Транскрипция, трансляция. Генетический код	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.	2	IV	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль Тесты №5.5 1.1 вар.-10;2вар -10;3-10,4-10 Ситуационные задачи № 31,32,,36,37

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>Синтез ДНК и фазы цикла клеточного развития.</p> <p>Мутации: определение, типы, общая характеристика, биологическая роль.</p> <p>Повреждения и репарация ДНК.</p> <p>Биосинтез РНК (транскрипция): определение, характеристика, последовательность этапов, механизм, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение.</p> <p>Посттранскрипционное созревание РНК (процессинг): кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг; механизмы, биологическое значение</p> <p>Генетический код: определение, общая характеристика.</p> <p>Кодоны и синтез белка, роль м-РНК в биосинтезе белков.</p> <p>Строение и биологические функции рибосом и полирибосом. т-РНК и синтез белка; адапторная и транспортная функции т-РНК.</p> <p>Биосинтез аминокислот-т-РНК; субстратная специфичность аминокислот-т-РНК-синтетаз. Биосинтез белка (трансляция): определение, общая характеристика, основные компоненты белоксинтезирующей системы, основные фазы трансляции. Схема</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		инициации синтеза белка. Схема элонгации синтеза белка. Последовательность и химизм реакций биосинтеза полипептидной цепи. Схема терминации биосинтеза белка. Посттрансляционная модификация полипептидной цепи: химическая модификация аминокислотных остатков, включение небелковых компонентов, избирательный (частичный) протеолиз, образование олигомерных белков.					
6	Раздел 6 Интеграция обменов.	x	4	IV	x	x	x
6.1	Тема1: Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов	Схема катаболизма основных пищевых веществ. Общие и специфические пути катаболизма. Ключевые метаболиты. Пути образования и использования ацетил-КоА, ПВК, 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	2	IV	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль Тесты № 6.1 1.1вар.-10; 2вар -10;3-10,4-10

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>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.</p> <p>Сопряжение процессов катаболизма и анаболизма основных пищевых веществ через нуклеотидные кофер-менты и макроэрги-ческие соединения.</p>					
					ОПК-4	ИД-2 <small>опк-4</small>	Текущий контроль Тесты № 6.1 1.1вар.-10; 2вар -10;3-10,4-10
6.2	Тема 2 Регуляция обменных процессов	<p>Изменения гормонального статуса и обмена веществ при сахарном диабете. Биосинтез жиров из углеводов. Роль глюконеогенеза. Роль ПФЦ в обмене углеводов и жиров. процессе. Зависимость скорости распада и биосинтеза углеводов, жиров от ритма питания, состава пищи, физической активности и психоэмоционального состояния.</p> <p>Сопряжение процессов катаболизма и анаболизма основных пищевых веществ через нуклеотидные коферменты и макроэргические соединения.</p>	2	IV	ОПК-5	ИД-2 <small>опк-5</small>	Текущий контроль Тесты № 6.2 1.1вар.-10;2вар -10;3-10,4-10

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Современные представления о биохимических механизмах развития сахарного диабета. Особенность ИЗСД и ИНСД. Механизм кетогенеза при сахарном диабете. Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции. Понятие о лекарственном (стероидном) диабете. Механизм кетогенеза при голодании.					
7	Раздел7. Частный обмен	x	2	IV	x	x	x
7.1	Тема 1: Биохимия печени	Особенности метаболизма печени. Билирубин: общая характеристика, химическое строение, транспорт кровью, пути образования, обезвреживания и выведения из организма. Желтухи: определение, классификация. Принципы биохимической дифференциальной диагностики желтух. Понятие о желтухе новорожденных. Важнейшие механизмы обезвреживания токсических соединений в печени: микросомальное окисление, реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой и серной кислотами. Примеры обезвреживания чужеродных веществ (ксенобиотиков) и продуктов гниения	2	IV	ОПК-4	ИД-2 _{опк-4}	Тесты № 7.1 1.1вар.-10;2вар -10;3-10,4-10 Ситуационные задачи №18,22,24,25,29

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>белков.Метаболизм лекарственных веществ. Обмен этанола</p> <p>Кровь: определение, общая характеристика, роль в процессах жизнедеятельности организма.</p> <p>Химический состав плазмы крови.</p> <p>Наиболее важные биохимические показатели крови (плазмы) и клинико-диагностическое значение их определения.</p> <p>Белки плазмы крови. Биологическая роль отдельных представителей.</p> <p>Изменения белкового спектра плазмы крови при патологии.</p> <p>Ферменты крови. Энзимодиагностика.</p> <p>Особенности метаболизма эритроцитов.</p> <p>Биосинтез и распад гемоглобина.</p>					
					ОПК-5	ИД-2 _{опк-5}	Тесты № 7.1 1.1вар.-10;2вар -10;3-10,4-10 Ситуационные задачи №18,22,24,25,29
Всего часов:			48	III-IV	х	х	х

2.3. Лабораторный практикум

№ 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	х	15	III	х	х	х
1.1	Тема1: Аминокислоты. Структурная организация белка: классификация, свойства, функции белков	Лаб. работа: Качественные реакции на белки и аминокислоты (Цветные реакции)	3	III	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль: Тесты № 1.1. 1вар.-10;2вар -10 2.1вар-10;2 вар-10; 3 вар-10; Ситуационные задачи №№1,18,26,27,47 Практические навыки – лаб раб.№1
1.2	Тема2: Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов.	Лабораторная работа: Изучение свойств ферментов (зависимость активности ферментов от температуры, рН, специфичность ферментов).	3	III	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль: Тесты № 1.2 1вар.-10; 2вар -10 Ситуационные задачи № 51-61 Практические навыки-лаб.раб.№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
					ОПК-4	ИД-2 _{опк-4}	
1.3	Тема 3: Классификация ферментов. Специфичность действия ферментов. Кинетические свойства ферментов.	Лабораторная работа: Специфичность действия ферментов (на примере амилазы слюны).	3	III	ОПК-4	ИД-2 _{опк-4}	Текущий контроль: Тесты №1.3 1вар.-10;2вар -10 Ситуационные задачи №51-61 Практические навыки –лаб.р.№3
1.4	Тема 4: Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций.	Лабораторная работа: 1.Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов. 2.Определение активности амилазы мочи	3	III	ОПК-5	ИД-2 _{опк-5}	Текущий контроль: Тесты №1.4 1вар.-10;2вар -10 Ситуационные задачи №51-61 Практические навыки –лаб.р.№4
1.5	Рубежный контроль по разделу1	Вопросы для подготовки к рубежному контролю: 1.Аминокислоты: общая характеристика, строение, классификация, физико-химические свойства, биологическая роль. 2.Пептиды: пептидная связь. Биологически важные пептиды.	3	III	УК-4	ИД-2 _{ук 4}	Вопросы к рубежному контролю №1-21.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>3. Белки: определение, общая характеристика, биологическая роль.</p> <p>4. Современные представления о структурной организации белковой молекулы.</p> <p>5. Особенности формирования первичной структуры, видовая специфичность и полиморфизм белков.</p> <p>6. Конформация белковых молекул: вторичная и третичная структуры, разновидности, типы стабилизирующих их связей.</p> <p>7. Четвертичная структура: характеристика, связи её стабилизирующие, кооперативные эффекты, биологические преимущества по сравнению с белками более низкой структурной организации.</p> <p>8. Физико-химические свойства белков. Денатурация. Использование этих свойств белков в клинической и лабораторной практике.</p> <p>9. Классификация простых и сложных белков, характеристика и роль отдельных классов.</p> <p>10. Цветные реакции на аминокислоты и белки, применение их в клинических и лабораторных исследованиях.</p> <p>11. Ферменты: определение, краткая характеристика, отличия от небиологических катализаторов.</p> <p>12. Строение ферментов. Активный</p>			ОПК-4	ИД-2 _{опк 4}	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>центр: определение. Структурная организация, роль. Особенности строения и роли аллостерических ферментов.</p> <p>13. Простые и сложные ферменты. Апоферменты. Кофакторы, коферменты и простетические группы. Кофакторные функции витаминов.</p> <p>14. Кинетические свойства ферментов: зависимость скорости реакций от концентраций фермента и субстрата, от температуры и рН среды.</p> <p>15. Механизм действия ферментов. Стадии ферментативного катализа. Роль конформационных изменений при катализе.</p> <p>16. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и основных подклассов ферментов.</p> <p>17. Мультиферментные комплексы: особенности строения и участия в катализе, биологическое значение, примеры.</p> <p>18. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты.</p> <p>19. Регуляция скорости ферментативных реакций. Регуляция каталитического потенциала и каталитической активности.</p> <p>20. Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Аллостерические эффекторы.</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		21.Энзимодиагностика и энзимотерапия. Применение ферментов и ингибиторов ферментов в медицинской практике. Клинико - диагностическое значение определения активности отдельных ферментов в детском возрасте.					
2	Раздел 2. Витамины, окисление и окислительное фосфолирование, общие пути катаболизма	x	15	III	x	x	x
2.1	Тема1: Биохимия витаминов	Лабораторная работа: Количественное определение витамина С в продуктах. Качественные реакции на витамины В1, В2, В12.	3	III	УК-4 ОПК-4	ИД-2 ук -4 ИД-2 опк 4	Текущий контроль: Тесты №2.1 1.1вар.-10;2вар -10 Ситуационные задачи №5,9,14,16,20, Практические навыки – лаб.р.№5

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2.2	Тема2: Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	Лабораторная работа: Количественное определение ПВК в моче	3	III	УК-4 ОПК-4	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-4	Текущий контроль Тесты № 2.2 1 вар.-10;2 вар -10; 3-10; 4-10 Ситуационные задачи №3,8,23,24 Практические навыки –лаб.р.№6
2.3	Тема3: Окислительное фосфорилирование	Лабораторная работа: Окислительное фосфорилирование	3	III	УК-4	ИД-2 ук-4	Текущий контроль Тесты №2.3 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи №4,10,43,28,46 Практические навыки -лаб.р.№7
2.4	Тема 4: Общие пути катаболизма	Лабораторная работа не предусмотрена Вопросы для подготовки: 1.Окисление пирувата до ацетил-КоА (окислительное декарбоксилирование пирувата): 2.Характеристика ферментов пируватдегидрогеназного комплекса. 3.Последовательность действия ферментов и коферментов. Энергетический эффект. 4.Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК):	3	III	УК-4	ИД-2 ук-4	Текущий контроль Тесты № 2.4 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи №4,10,43,28,46

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Химизм реакций. Характеристика ферментов. Энергетический эффект. Биологическая роль. 5.Образование и обезвреживание токсических производных кислорода: супероксид-анионрадикала, гидроксильного радикала, пероксида водорода. Биологическая роль свободнорадикальных процессов.					
2.5	Рубежный контроль по разделу 2	Вопросы для подготовки к рубежному контролю: 1. Витамины: определение, общая характеристика, биологические функции. 2. Классификация и номенклатура витаминов. 3. Суточная потребность в витаминах. Зависимость потребности от возраста, пола, образа жизни и питания. 4. Гипо-, а- и гипervитаминозы: причины развития, принципы диагностики, профилактики и лечения. 5. Провитамины и антивитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей. 6. Строение, характеристика и роль витаминов А, Д, Е, К, С, Р, В1, В2, В3, В5, В6, В9, В12, Н, N. 7. Строение и участие в биохимических	3	III	УК-4 ОПК-4	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-4	Вопросы к контролю №1-21

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>реакциях коферментов - производных водорастворимых витаминов.</p> <p>8. Характеристика и роль пищи в жизнедеятельности человека.</p> <p>9. Метаболизм, его составные части - катаболизм и анаболизм. Фазы катаболизма.</p> <p>10. Макроэргические биомолекулы: понятие, характеристика, разновидности.</p> <p>11. Строение и роль АТФ.</p> <p>12. Современные представления о биологическом окислении, его механизме и роли.</p> <p>13. Характеристика и роль отдельных групп оксидоредуктаз: оксидазы, анаэробные и аэробные дегидрогеназы, моно- и диоксигеназы, цитохромы.</p> <p>14. Образование, последствия действия и обезвреживание токсических производных кислорода.</p> <p>15. Особенности строения и роль митохондрий.</p> <p>16. Организация митохондриальной дыхательной цепи: состав, строение, последовательность и механизм действия компонентов.</p> <p>17. Окислительное фосфорилирование: определение понятия, механизм, биологическая роль.</p> <p>18. Нарушение работы дыхательной цепи: ингибирование, разобщение</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>окисления и фосфорилирования.</p> <p>19. Окислительное декарбоксилирование ПВК: химизм реакций, характеристика пируватдегидрогеназного комплекса, биологическая роль, энергетический эффект.</p> <p>20. Цикл трикарбоновых кислот: химизм реакций, характеристика ферментов, энергетический эффект, биологическая роль.</p> <p>21. Активные формы кислорода. Механизмы образования. Роль в норме и патологии. Про- и антиоксиданты.</p>					
3	Раздел 3. Обмен углеводов	х	18	III	х	х	х
3.1	Тема 1: Гормоны	Лабораторная работа: Качественные реакции на гормоны: инсулин, адреналин, тироксин.	3	III	УК-4 ОПК-4	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-4	Текущий контроль. Ситуационные задачи №2,30,33,34,35 Практические Навыки –лаб.р.№8
3.2	Тема2: Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена	Лабораторная работа: Выделение гликогена из ткани печени.	3	III	УК-4 ОПК-4	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-4	Текущий контроль Тесты №3.2 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 7 Практические

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
							навыки –лаб.р.№9
3.3	Тема 3: Пути катаболизма глюкозы	Лабораторная работа: Количественное определение глюкозы в плазме крови.	3	III	УК-4 ОПК-4	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-4	Текущий контроль Тесты №3.3 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 46 Практические навыки – лаб.р.№10
3.4	Тема4: Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена	Лабораторная работа не предусмотрена Вопросы для подготовки: 1.Глюконеогенез. Значение, химизм. 2. Особенности обмена фруктозы и галактозы. 3. Регуляция углеводного обмена. Гормоны инсулин, глюкагон, адреналин, глюкокортикоиды,механизм действия, эффекты. 4. Глюкоза крови: источники, механизмы поддержания нормальной концентрации. 5. Нарушения углеводного обмена.	3	III	УК-4 ОПК-5	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-4	Текущий контроль Тесты № 3.4 1.1вар.-10;2 вар -10; 3-10; 4-10 Ситуационные задачи № 13,39,17,30,42,
3.5	Рубежный контроль по разделу 3	Вопросы для подготовки: 1. Классификация углеводов, характеристика классов. 2. Строение и свойства глюкозы, фруктозы, галактозы, рибозы, мальтозы, сахарозы, лактозы, крахмала,	3	III	УК-4 ОПК-4	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-4	Вопросы к контролю № 1-16. Вопросы к контролю № 1-16.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>гетерополисахаридов (гликозаминогликанов).</p> <p>3. Биологическая роль углеводов.</p> <p>4. Углеводы пищи, переваривание и всасывание углеводов.</p> <p>5. Гексокиназная реакция, химизм, регуляция.</p> <p>6. Схема обмена глюкозы в клетке: источники, пути использования.</p> <p>7. Взаимопревращения моносахаров.</p> <p>8. Гликоген: строение, биосинтез, распад, регуляция и нарушения.</p> <p>9. Гликолиз: химизм, энергетический эффект, биологическая роль.</p> <p>10. Дихотомический путь аэробного распада глюкозы химизм, челночные механизмы, энергетический эффект, роль.</p> <p>11. Пентозо-фосфатный цикл (прямое окисление глюкозы): химизм реакций до образования пентоз, роль.</p> <p>12. Гликогенолиз: понятие, химизм, роль, регуляция.</p> <p>13. Глюкоза крови: источники, механизмы поддержания нормальной концентрации.</p> <p>14. Регуляция обмена углеводов.</p> <p>15. Характеристика строения, особенности обмена, механизм действия</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		и эффекты инсулина, глюкагона, адреналина, глюкокортикостероидов. 16. Нарушения углеводного обмена.					
3.6	Итоговое занятие по Разделам 1-3	Лабораторная работа не предусмотрена. Вопросы к рубежным контролям 1-3.	3	III	УК-4 ОПК-4	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-4	Тесты к итоговому контролю 3.6 1 вар-10, 2 вар 10, 3 вар-10, 4 вар-10
4	Раздел 4. Строение, функции и обмен липидов	x	15	IV	x	x	x
4.1	Тема 1: Начальные этапы обмена липидов	Лабораторная работа: Количественное определение ЛПНП в плазме крови.	3	IV	УК-4 ОПК-4	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-4	Текущий контроль. Тесты №4.1 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 44 Практические навыки –лаб.р.№11.
4.2	Тема 2: Биосинтез жирных кислот, жиров, фосфолипидов	Лабораторная работа не предусмотрена. Вопросы для подготовки: 1.Биосинтез жирных кислот. Отличия процессов биосинтеза от окисления жирных кислот: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, ферменты и коферменты, исходные и	3	IV	УК-4	ИД-2 ук-4	Текущий контроль. Тесты №4.2 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 45

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>специфические субстраты, биологическая роль.</p> <p>2.Строение и принцип работы полиферментного комплекса - синтазы жирных кислот. Последовательность и химизм реакций биосинтеза жирных кислот.</p> <p>3.Представление о биосинтезе жирных кислот с числом атомов углерода в цепи больше 16 и ненасыщенных жирных кислот.</p> <p>4.Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, источники субстратов,</p> <p>5.Общая характеристика транспорта липидов кровью.</p> <p>6.Эйкозаноиды: общая характеристика, строение, биосинтез и катаболизм.</p> <p>7.Биологические эффекты основных представителей простагландинов, простациклинов, тромбоксанов и лейкотриенов.</p>					
4.3	Тема 3: Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена	Лабораторная работа: Количественное определение холестерина в плазме.	3	IV	ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты №4.3 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 30,34,42,44

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
							Практические навыки –лаб.р.№12
4.4	Тема 4: Основные нарушения обмена липидов	Лабораторная работа не предусмотрена 1. Гиперлипидемии (ГЛП): определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика. 2. Ожирение: определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика. Биологическая роль лептина. 3. Биохимические механизмы жировой инфильтрации и жирового перерождения печени (стеатоз печени, жировой гепатоз), печеночные и внепеченочные патогенетические факторы. 4. Биохимические принципы диагностики и профилактики жировой инфильтрации печени. Липотропные факторы. 5. Атеросклероз: определение, биохимические механизмы развития, основные клинические проявления, биохимические принципы профилактики и лечения. 6. Желчнокаменная болезнь: определение, биохимические механизмы образования желчных	3	IV	ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты № 4.4 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 3,35

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		камней, биохимические принципы профилактики и лечения. 7. Особенности липидного обмена у детей.					
4.5	Рубежный контроль по разделу 4	<p>Вопросы для подготовки:</p> <p>1. Классификация и химическая структура липидов. Биологически важные свойства и биологическая роль липидов.</p> <p>2. Пищевые жиры: общая характеристика, биологическая роль, норма суточного потребления. Переваривание и всасывание продуктов переваривания жиров, роль липаз и желчных кислот в этих процессах.</p> <p>3. Происхождение, строение и биологические функции желчных кислот. Печёночно-кишечная циркуляция желчных кислот.</p> <p>4. Синтез триацилглицеролов (жиров) в клетках слизистой кишечника. Роль хиломикронов и ЛПОНП в обмене жиров. Пределы изменений концентрации триацилглицеролов в крови.</p> <p>5. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани. Роль гормонов и ц-АМФ в активации триацилглицероллипазы, физиологическое значение. Транспорт и использование жирных кислот и</p>	3	IV	УК-4 ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 ук4 ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Вопросы к контролю №1-24

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>глицерола, образующихся при мобилизации жира.</p> <p>6. Окисление высших жирных кислот. Последовательность и химизм реакций бета-окисления. Карнитин-ацил-КоА-трансфераза и механизм транспорта жирных кислот в митохондрии. Связь окисления жирных кислот с цитратным циклом и дыхательной цепью. Физиологическое значение.</p> <p>7. Окисление глицерола, последовательность и химизм реакций. Энергетические эффекты полного окисления глицерола и жирных кислот в аэробных условиях.</p> <p>8. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций и физиологическое значение. Строение полиферментного комплекса - синтазы жирных кислот. Различия процессов биосинтеза жирных кислот и их окисления.</p> <p>9. Особенности обмена и биологическая роль ненасыщенных жирных кислот, с разветвлённой углеродной цепью и с нечётным количеством атомов углерода.</p> <p>10. Биосинтез ТАГ в печени и в жировой ткани. Зависимость скорости биосинтеза от мышечной активности, психоэмоциональной нагрузки, ритма питания и состава пищи.</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>11. Биосинтез ТАГ и ФЛ: исходные субстраты, общие этапы и различия. Физиологическое значение «спасательного» пути биосинтеза фосфатидилхолина. Биохимические механизмы жировой инфильтрации печени. Липотропные факторы.</p> <p>12. Холестерол: биологическая роль, суточная потребность, обмен и транспорт в организме. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация, последовательность и химизм реакций до образования активных изопреновых единиц, представления о дальнейших этапах. Регуляция.</p> <p>13. Транспортные ЛП крови: особенности состава, строения и функционирования разных липопротеинов, роль в обмене холестерина и триацилглицеролов.</p> <p>14. Гиперлипидемии: классификация, клиничко-биохимическая характеристика.</p> <p>15. Гиперхолестеролемиа: биохимические механизмы развития атеросклероза и желчнокаменной болезни, критерии риска их развития. Биохимические основы профилактики и лечения данной патологии (основы коррекции диеты, медикаментозной терапия).</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>16. 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.</p> <p>17. Взаимосвязь обмена жиров, углеводов, холестерина и кетоновых тел. Схема превращения глюкозы в жиры. Роль пентозофосфатного пути обмена глюкозы в биосинтезе жиров, холестерина и желчных кислот.</p> <p>18. Эйкозаноиды (биорегуляторы - производные эйкозаполиеновых кислот): характеристика, строение, биосинтез и катаболизм, биологическая роль.</p> <p>19. Представления о гормональной регуляции обмена липидов.</p> <p>20. Химическое строение и биологическая роль мембран.</p> <p>21. Перекисное окисление липидов (ПОЛ): определение, субстраты, условия и механизм.</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		22. Клинико-диагностическое значение определения показателей липопероксидации. Характеристика и применение в клинической практике анти- и прооксидантов. 23. Роль печени в обмене липидов. 24. Влияние этанола на обмен липидов.					
5.	Раздел 5: Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы		18	IV	x	x	x
5.1	Тема 1: Общие пути обмена аминокислот	Лабораторная работа: Определение активности аминотрансфераз в плазме крови.	3	IV	УК-4 ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 УК-4 ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль. Тесты № 5.1 1вар.-10; 2вар - 10; Ситуационные задачи №2,21,27 Практические навыки – лаб.р.№13
5.2	Тема 2: Образование и обезвреживани	Лабораторная работа: Количественное определение мочевины в моче.	3	IV	УК-4	ИД-2 УК-4 ИД-2 опк-4	Текущий контроль. Тесты № 5.2 1вар.-10;2вар -10;

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	е аммиака. Конечные пути азотистого обмена				ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 опк-5	Звар.-10,4 вар-10 Ситуационные задачи 11,38,41 Практические навыки –лаб.р.№14
5.3	Тема3: Специфические пути обмена аминокислот	Лабораторная работа не предусмотрена. Вопросы ля подготовки: 1.Декарбоксилирование аминокислот: механизм, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение. 2.Характеристика биологически активных аминов, образованных из глутамата, гистидина, триптофана и тирозина. 3.Биосинтез аминокислот. 4.Биосинтез глутаминовой кислоты и глутамина характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение. 5.Особенности обмена фенилаланина и тирозина. Использование аминокислот как предшественников биосинтеза гормонов и пигментов. 6.Наследственные нарушения обмена (фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм). 7.Обмен глицина, серина и метионина. Роль этих аминокислот, витаминов В9 и	3	IV	УК-4 ОПК-5	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты № 5.3 1вар.-10;2вар -10; 3вар.-10,4 вар-10

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		В ₁₂ в реакциях образования и переноса одноуглеродных фрагментов.					
5.4	Тема 4: Обмен нуклеотидов	Лабораторная работа: Количественное определение мочевой кислоты в моче.	3	IV	УК-4 ОПК-5	ИД-2 УК-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты № 5.4 1 вар.-10;2вар -10; Ситуационные задачи 40,49. Практические навыки – лаб.р.№15
5.5	Тема5: Матричные биосинтезы: репликация, транскрипция, трансляция. Генетический код	Лабораторная работа не предусмотрена. Вопросы для подготовки: 1.Нуклеиновые кислоты: определение, общая характеристика, виды, особенности состава, структурной организации. Биологическая роль различных нуклеиновых кислот. 2.Нуклеопротеины. 3/Биосинтез ДНК (репликация): определение, общая характеристика, стехиометрия реакции, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение. 4.Мутации: определение, типы, общая характеристика, биологическая роль.	3	IV	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль Тесты №5.5 1.1вар.-10;2вар -10;3-10,4-10 Ситуационные задачи № 31,32,36 ,37

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>5. Повреждения и репарация ДНК.</p> <p>6. Биосинтез РНК (транскрипция): определение, общая характеристика, стехиометрия реакций, последовательность этапов, механизм, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение.</p> <p>6. Посттранскрипционное созревание РНК (процессинг): кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг; механизмы, биологическое значение.</p> <p>7. Генетический код: определение, общая характеристика.</p> <p>8. Кодоны и синтез белка, роль м-РНК в биосинтезе белков.</p> <p>9. Строение и биологические функции рибосом и полирибосом (полисом).</p> <p>10. т-РНК и синтез белка; адапторная и транспортная функции т-РНК.</p> <p>11. Биосинтез аминоксил-т-РНК;</p> <p>12. Субстратная специфичность аминоксил-т-РНК-синтетаз.</p> <p>13. Биосинтез белка (трансляция): определение, общая характеристика, основные компоненты белоксинтезирующей системы, основные фазы трансляции.</p> <p>14. Схема инициации, элонгации,</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>терминации синтеза белка.</p> <p>15. Посттрансляционная модификация полипептидной цепи: химическая модификация аминокислотных остатков, включение небелковых компонентов, избирательный (частичный) протеолиз, образование олигомерных белков.</p> <p>16. Регуляция процессов биосинтеза белка: на уровне транскрипции; на уровне трансляции; на уровне посттрансляционного созревания.</p> <p>17. Индукция и репрессия биосинтеза белков в организме человека, их медико-биологическое значение.</p>					
5.6	Рубежный контроль по разделу 5	<p>Вопросы для подготовки:</p> <p>1. Характеристика пищевых белков. Белковая недостаточность. Азотистый баланс.</p> <p>2. Переваривание и всасывание продуктов переваривания белков.</p> <p>3. Гниение белка в кишечнике, пути обезвреживания продуктов гниения.</p> <p>4. Источники и пути использования аминокислот в организме.</p> <p>5. Дезаминирование аминокислот: прямое и косвенное, механизмы и биологическая роль.</p> <p>6. Трансаминирование. Клинико-</p>	3	IV	УК-4 ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 УК-4 ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Вопросы к контролю №1-25

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>диагностическое значение определения активности аминотрансфераз в плазме крови.</p> <p>7. Декарбоксилирование аминокислот. Образование, распад и биологическая роль биогенных аминов.</p> <p>8. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Глико- и кетогенные аминокислоты. Схема глюконеогенеза из аминокислот.</p> <p>9. Биосинтез заменимых аминокислот.</p> <p>10. Обмен фенилаланина и тирозина. Пути использования этих аминокислот и нарушения их обмена.</p> <p>11. Обмен глицина, серина и метионина. Роль этих аминокислот, витаминов В9 и В12 в реакциях образования и переноса одноуглеродных фрагментов.</p> <p>12. Пути образования, использования и обезвреживания аммиака в организме. Транспортные формы аммиака (глутамат, глутамин, аланин), биологическая роль.</p> <p>13. Биосинтез мочевины: органная и внутриклеточная локализация, последовательность и химизм реакций, связь с цитратным циклом, биологическая роль и нарушения.</p> <p>14. Образование и выведение солей</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>аммония, биологическое значение в норме и при патологии.</p> <p>15. Характеристика азотистых компонентов крови и мочи.</p> <p>16. Нуклеотидный пул клетки, пути его пополнения и использования.</p> <p>17. Биосинтез и распад пуриновых нуклеотидов. Нарушения обмена пуринов.</p> <p>18. Биосинтез и распад пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена пиримидинов.</p> <p>19. ДНК: нуклеотидный состав, строение, биосинтез (репликация), биологические функции.</p> <p>20. РНК: особенности нуклеотидного состава и строения, виды, биологические функции.</p> <p>21. Биосинтез (транскрипция) м-РНК, созревание м-РНК (процессинг).</p> <p>22. т-РНК: состав, строение, биологические функции. Образование аминоксил-т-РНК.</p> <p>23. Рибосомы и полисомы: состав, строение, биологические функции.</p> <p>24. Биосинтез белка (трансляция): внутриклеточная локализация, факторы и условия, этапы, механизм и энергетика процесса. Ингибиторы</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		биосинтеза белка. 25. Регуляция биосинтеза белка у человека и микроорганизмов; индукция и репрессия биосинтеза.					
6.	Раздел 6: Интеграция обменов.		6	IV	x	x	x
6.1	Тема 1: Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов	Лабораторная работа: Обнаружение в моче патологических компонентов (Глюкозы и кетоновых тел)	3	IV	УК-4 ОПК-4	ИД-2 УК-4 ИД-2 опк-4	Текущий контроль Тесты №6.1 1.1вар.-10;2вар -10;3-10,4-10 Практические навыки –лаб.р.№16
6.2	Тема 2. Регуляция обменных процессов	Лабораторная работа не предусмотрена. 1.Изменения гормонального статуса и обмена веществ при сахарном диабете. 2.Регуляция обменных процессов-гормональная и метаболическая. 3.Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции. 4.Изменения гормонального статуса и обмена веществ при сахарном диабете.	3	IV	ОПК-5	ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты №6.2 1.1вар.-10;2вар -10;3-10,4-10

№ 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..Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции. Понятие о лекарственном (стероидном) диабете. 6. Понятие о лекарственном (стероидном) диабете. 7.Механизм кетогенеза при голодании и сахарном диабете.					
7.	Раздел 7. Частный обмен	x	9	IV	x	x	x
7.1	Тема Биохимия печени 1:	Лабораторная работа: Количественное определение общего и непрямого билирубина в плазме.	3	IV	ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты №7.1 1.1вар.-10;2вар -10;3-10,4-10 Ситуационные задачи №18,22,24,25,29 Практические навыки –лаб.р.№17
7.2	Тема Биохимия крови 2:	Лабораторная работа Количественное определение белка в плазме крови	3	IV	ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты №7.2 1.1вар.-10;2вар -10;3-10,4-10 Ситуационные задачи №18,22,24,25,29

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лабораторных работ	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
							Практические навыки – лаб.р.№18
7.3	Итоговое занятие по разделам 6-7	Лабораторная работа не предусмотрена. 1.Изменения гормонального статуса и обмена веществ при сахарном диабете. 2.Регуляция обменных процессов-гормональная и метаболическая. 3.Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции. 4.Изменения гормонального статуса и обмена веществ при сахарном диабете. 5..Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции. Понятие о лекарственном (стероидном) диабете. 6. Понятие о лекарственном (стероидном) диабете. 7.Механизм кетогенеза при голодании и сахарном диабете.	3	IV	УК-4 ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты №7.3 1.1вар.-10;2вар -10;3-10,4-10
Всего часов:			96	III - IV	х	х	х

2.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	Раздел 1. Белки. Ферменты	х	12	III	х	х	х
1.1	Тема1. Аминокислоты. Структурная организация белка. Классификация, свойства, функции белков	СРС: Написание пептидов по заданным свойствам. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы	2	III	УК-4	ИД-2 УК-4	Текущий контроль: Тесты № 1.1. 1вар.-10;2вар -10 2.1вар-10;2 вар-10; 3 вар-10; Ситуационные задачи №№1,18,26,27,47
					ОПК-4	ИД-2 опк-4	Текущий контроль: Тесты № 1.1. 1вар.-10;2вар -10 2.1вар-10;2 вар-10; 3 вар-10; Ситуационные задачи №№1,18,26,27,47
					ОПК-5	ИД-2 опк-5	Текущий контроль: Тесты № 1.1. 1вар.-10;2вар -10 2.1вар-10;2 вар-10; 3 вар-10;

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.2	Тема 2: Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов. Кинетические свойства ферментов	СРС: 1 СРС: Составить таблицу-характеристику белков – простых и сложных 2.Составить таблицу характеристику коферментов. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	III	УК-4	ИД-2 ук4	Текущий контроль: Тесты № 1.2 1вар.-10; 2вар -10 Ситуационные задачи № 51-61
1.3	Тема 3: Классификация ферментов. Специфичность действия ферментов	СРС: 1.Написать примеры ферментативных реакций с участием каждого класса ферментов. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы	2	III	ОПК-4	ИД-2 опк-4	Текущий контроль: Тесты № 1.3 1вар.-10; 2вар -10 Ситуационные задачи № 51-61
1.4	Тема 4: Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций	СРС: Составить 1.Схему ретроингибирования 2.Схему механизма действия сульфаниламидных препаратов. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	III	ОПК-5	ИД-2 опк5	Текущий контроль: Тесты №1.4 1вар.-10;2вар -10 Ситуационные задачи №51-61

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
.5	Рубежный контроль по разделу 1	Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы	4	III	УК-4	ИД-2 ук4	Вопросы для подготовки к контролю
2	Раздел 2. Витамины, биологическое окисление и окислительное фосфорилирование, общие пути катаболизма	x	12	III	x	x	x
2.1	Тема1: Биохимия витаминов	СРС: Составить таблицу-характеристику витаминов. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	III	УК-4 ОПК-4	ИД-2 ук4 ИД-2 опк-4	Текущий контроль: Тесты №2.1 1.1вар.-10;2вар -10 Ситуационные задачи №5,9,14,16,20,
2.2	Тема 2: Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	СРС: Составить Схему катаболизма пищевых веществ. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	III	УК-4	ИД-2 ук-4	Текущий контроль Тесты №2.2 1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи №3,8,23,24

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2.3	Тема 3: Окислительное фосфорилирование	СРС: Составить схему структурно-функциональной организации дыхательной цепи. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	III	УК-4	ИД-2 ук-4	Текущий контроль Тесты №2.3 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи
2.4	Тема 4: Общие пути катаболизма	СРС: 1.Составить схему работы пируватдеги геназного комплекса. 2.Схему полного окисления пирувата. Изучение теорети-ческого материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	III	УК-4	ИД-2 ук-4	Текущий контроль Тесты №2.4 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 28,46
2.5	Рубежный контроль по Разделу 2	Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	4	III	УК-4	ИД-2 ук-4	Вопросы для подготовки в контролю
3	Раздел 3 Обмен углеводов	x	12	III	x	x	x
3.1	Тема 1: Гормоны	СРС: Составить таблицу характеристику гормонов. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	III	УК-4	ИД-2 ук-4	Текущий контроль. Ситуационные задачи №2,30,33,34,35

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.2	Тема 2: Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена	СРС: Составить схему синтеза и распада гликогена. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	III	УК-4 ОПК-4	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-4	Текущий контроль Тесты №3.2 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 7
3.3	Тема3:Пути катаболизма глюкозы	СРС: Составить схемы дихотомического и апотомического путей окисления глюкозы. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	III	УК-4	ИД-2 ук-4	Текущий контроль Тесты №3.3 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 46
3.4	Тема4: Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена	СРС: Составить схемы включения в глюконеогенез лактата, глицерола, аланина, аспартата. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	III	УК-4 ОПК-5	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты №3.4 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 13,39,17,30,42, .
3.5	Рубежный контроль по разделу 3	Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	III	УК-4 ОПК-5	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-5	Вопросы к контролю № 1-16.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.6	Итоговое занятие по Разделам-1-3	Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	III	УК-4	ИД-2 ук-4	Тесты к итоговому контролю 3.6 1 вар-10, 2 вар 10, 3 вар-10, 4 вар-10
4	Раздел4 Строение, функции и обмен липидов	x	12	IV	x	x	x
4.1	Тема 1: Начальные этапы обмена липидов	СРС: Составить схему энтерогепатической циркуляции желчных кислот. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы	2	IV	УК-4 ОПК-4	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-4	Текущий контроль. Тесты №4.1 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 44
4.2	Тема2: Биосинтез жирных кислот, жиров и фосфолипидов. Эйкозаноиды	СРС: Составить таблицу-характеристику эйкозаноидов. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	IV	УК-4	ИД-2 ук-4	Текущий контроль. Тесты №4.2 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 45

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
4.3	Тема 3: Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена	СРС: Составить схему: Пути использования холестерина в организме. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы.	2	IV	ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты №4.3 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 30,34,42,44
4.4	Тема 4: Основные нарушения обмена липидов	СРС: Составить таблицу –характеристику гиперлиппротеинемий. Подготовить реферативные выступления Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы	2	IV	ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты №4.4 1.1вар.-10;2вар -10; 3-10;4-10 Ситуационные задачи № 3,35 Реферативные выступления. Темы рефератов №1-9.
4.5	Рубежный контроль к Разделу 4	Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы	4	IV	ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Вопросы к рубежному контролю №№1-21
5	Раздел 5 Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные	x	14	IV	x	x	x

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	синтезы						
5.1	Тема 1: Общие пути обмена аминокислот	СРС: Составить схему Источники и пути использования аминокислот. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы	2	IV	УК-4	ИД-2 ук-4	Текущий контроль. Тесты №5.1 1.1вар.-10; 2вар -10; Ситуационные задачи №2,21,27
5.2	Тема2: Образование и обезвреживание аммиака. Конечные пути азотистого обмена	СРС: Составить схему: Источники и пути обезвреживания и утилизации аммиака. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы	2	IV	ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль. Тесты №5.2 1вар.-10; 2вар -10; 3вар.-10, 4 вар-10 Ситуационные задачи 11,38,41
5.3	Тема3: Специфические пути обмена аминокислот	СРС: Составить схему специфических путей обмена аминокислот Подготовить реферативные выступления	2	IV	УК-4 ОПК-5	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты №5.3 .1вар.-10;2вар -10; 3вар.-10,4 вар-10

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы					
5.4	Тема 24: Обмен нуклеотидов	СРС: Составить схему синтеза и катаболизма пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Подготовка реферативных выступлений Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы	2	IV	УК-4 ОПК-5	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты №5.4 1вар.-10;2вар -10; Ситуационные задачи 40,49. Темы рефератов №№10-15
5.5	Тема 5: Матричные биосинтезы: репликация, транскрипция, трансляция. Генетический код	Составить : . 1.Схемы инициации, элонгации, терминации репликации, транскрипции, трансляции. 2.Схему регуляции синтеза белка. 3.Написать последовательность и химизм реакций биосинтеза полипептидной цепи. Подготовить реферативные выступления Изучение теоретического материала с	2	IV	УК-4	ИД-2 ук-4	Текущий контроль Тесты №5.5 1.1вар.-10;2вар -10;3-10,4-10 Ситуационные задачи № 31,32,37,36 Темы рефератов №№ 16-20

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		использованием лекций и учебной литературы					
5.6	Рубежный контроль по Разделу 5	Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы	4	IV	УК-4	ИД-2 ук-4	Вопросы рубежному контролю к
6	Раздел6 Интеграция обменов	x	4		x	x	x
6.1	Тема 21: Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов	СРС: Составить схему Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы	2	IV	УК-4 ОПК-4	ИД-2 ук-4 ИД-2 опк-4	Текущий контроль Тесты № 6.1 1.1вар.-10;2вар -10;3-10,4-10
6.2	Тема 2 Регуляция обменных процессов	СРС Составить схемы гормональной и метаболической регуляции обменных процессов. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы	2	IV	ОПК-5	ИД-2 опк5	Текущий контроль Тесты №6.2 1.1вар.-10;2вар -10;3-10,4-10

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
7	Раздел 7 Частный обмен	х	6	IV	х	х	х
7.1	Биохимия печени	СРС: Подготовить реферативные выступления Желтухи: определение, классификация. Принципы биохимической дифференциальной диагностики желтух. Биохимические механизмы развития и профилактики желтухи новорожденных. Изучение теоретического материала с использованием лекций и учебной литературы	2	IV	ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты №7.1 1.1вар.-10; 2вар-10; 3-10, 4-10 Ситуационные задачи №18,22,24,25,29 Темы рефератов №№ 21,22
7.2	Биохимия крови	Составить таблицу: Основные диагностические значимые показатели крови. Изучение теоретического материала с использованием учебной литературы	2	IV	ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты №7.2 1вар.-10;2вар-10; 3-10, 4-10
7.3	Итоговое занятие по разделу 7	Вопросы для подготовки 1.Наиболее важные биохимические показатели крови и клинико-диагностическое значение их определения.	2	IV	ОПК-4 ОПК-5	ИД-2 опк-4 ИД-2 опк-5	Текущий контроль Тесты 7.3 1.1вар.-10;2вар -10;3-10,4-10

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		2.Энзимодиагностика 3.Белки плазмы крови 4.Небелковые азотсодержащие соединения. 5.Роль печени в обмене белков, углеводов, липидов 6.Обмен билирубина 7.Биохимические механизмы развития желтух. Физиологическая желтуха новорожденных.					
Всего часов:			72	III-IV	х	х	х

2. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

2.1. Виды образовательных технологий

1. Лекции – визуализации.
2. Практические занятия/лабораторные 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/лабораторные занятия проводятся на кафедре в учебных комнатах кафедры **медицинской биохимии**. Часть практических занятий проводится с мультимедийным сопровождением, цель которого – демонстрация теоретического материала из архива кафедры. Архивные графические файлы хранятся в электронном виде, постоянно пополняются и включают в себя (мультимедийные презентации по теме занятия, схемы, таблицы, видеофайлы).

На практическом занятии студент может получить информацию из архива кафедры, записанную на электронном носителе (или ссылку на литературу) и использовать ее для самостоятельной работы. Визуализированные и обычные тестовые задания в виде файла в формате MS Word, выдаются преподавателем для самоконтроля и самостоятельной подготовки студента к занятию.

2.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 30,5% от аудиторных занятий, т.е. 44 часа.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во часов	Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
	Раздел 1. Аминокислоты, белки, ферменты	х	23	х	7
1	1.2. Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов. Кинетические свойства ферментов.	лекция	2	Лекция-презентация. Инсерт.	2
2	1.4. Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	лекция практическое занятие	2 3	Лекция – презентация. Инсерт. Определение активности амилазы мочи.	2 3
	Раздел 2. Витамины. Обмен веществ.	х	23	х	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во часов	Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
	Биологическое окисление				
3	2.1. Биохимия витаминов.	лекция	2	Лекция–презентация. Инсерт	2
4	2.2. Введение в обмен веществ	лекция	2	Лекция–презентация. Инсерт	2
5	2.3 Окислительное фосфорилирование	лекция	2	Лекция–презентация. Инсерт	2
6	2.4 Общие пути катаболизма	лекция	2	Составление синквейна	2
	Раздел 3. Обмен углеводов	х	26	х	5
7	3.2. Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена.	лекция	2	Лекция–презентация. Инсерт	2
8	3.3. Пути катаболизма глюкозы.	практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций врача-лаборанта: Количественное определение глюкозы в крови)	3
	Раздел 4. Строение, функции и обмен липидов	х	23	х	8
9	4.1. Начальные этапы обмена липидов.	практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций врача-лаборанта: Определение ЛПНП в плазме)	3
10	4.3. Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена.	практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций врача-лаборанта: Определение содержания холестерина в плазме)	3
11	4.4. Основные нарушения обмена липидов и биохимические принципы их коррекции.	лекция	2	Лекция–презентация. Инсерт	2
	Раздел 5. Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы.	х	28	х	6
12	5.1. Общие пути обмена аминокислот.	практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций врача-лаборанта: Определение активности АСТ/АЛТ в плазме)	3
13	5.2. Образование и обезвреживание аммиака.	практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во часов	Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
	Конечные продукты азотистого обмена	занятие		врача-лаборанта: Количественное определение мочевины в моче)	
	Раздел 6. Интеграция обменов	х	10	х	3
14	6.1.Взаимосвязь обменов	практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций врача-лаборанта: Обнаружение патологических компонентов в моче_ глюкозы и кетоновых тел).	3
	Раздел 7 Частный обмен	х	11	х	8
15	7.1 Биохимия печени	лекция	2	Лекция–презентация. Инсерт	2
		практическое занятие	3	Количественное определение билирубина	3
16	7.2 Биохимия крови	практическое занятие	3	Количественное определение белка в плазме	3
	Всего:	х	144	х	44

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Контрольно-диагностические материалы.

Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля.

Итоговая аттестация походит в форме экзамена. За месяц до экзамена студентам предлагаются вопросы для подготовки к экзамену. Перед экзаменом проводится консультация с разбором наиболее сложных для студентов вопросов. Экзамен проводится в устной форме. В экзаменационном билете два теоретических вопроса и ситуационная задача. Студенту выставляется положительная оценка при ответе на более чем 70% требуемого материала.

Список вопросов для подготовки к экзамену:

Белки: определение, общая характеристика, биологическая роль. Физико-химические свойства, условия осаждения белков из растворов, денатурация. Использование 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, разновидности, связи их стабилизирующие.
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 гема, биологическая роль. Наследственные гемоглобинопатии (серповидноклеточная анемия).
7. Цветные реакции на аминокислоты и белки, применение их в клинико-лабораторных исследованиях.
8. Ферменты: определение, краткая характеристика, отличия от небелковых катализаторов. Кинетические свойства ферментов: зависимость скорости реакций от концентрации субстрата и фермента, от температуры и рН 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., В9.
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, лигазы (синтетазы).
15. Витамины: определение, общая характеристика, классификация, биологические функции. Гипо-, а- и гипервитаминозы: определение, причины развития, признаки, принципы профилактики и лечения. Провитамины и антивитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль.
16. Витамин А: химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипервитаминоза. Каротин: строение, роль.
17. Витамины группы К: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, признаки гиповитаминоза.
18. Витамины группы Е: Общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипервитаминозов.
19. Витамины группы Д: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипервитаминозов. Особенности проявления гиповитаминоза Д у детей. Пути образования метаболически активных форм витамина Д и участие их в регуляции минерального обмена.
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. Механизм действия сульфаниламидных препаратов.
26. Витамин В12: общая характеристика, особенности химического строения, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.
27. Витамины С и Р: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.
28. Витамин Н (биотин): общая характеристика, химическое строение, биологическая роль.
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 природа, влияние на обмен веществ, место в системе нейрогуморальной регуляции.
32. Тиреоидные гормоны: общая характеристика, химическая структура, биосинтез, механизм 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 природа, 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 АДГ. Ренин-ангиотензиновая система. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отёков, обезвоживания тканей.
38. Эйкозаноиды, химическая природа, основные представители, участие в регуляции метаболизма и физиологических функций.
39. Роль пищи в жизнедеятельности и сохранении здоровья человека. Метаболизм: определение, общая характеристика, составные части, метаболические пути. Катаболизм и анаболизм, их взаимосвязь, возрастные особенности.
40. Общие и специфические метаболические пути. Центральные метаболиты и ключевые ферменты.
41. Окислительное декарбоксилирование пирувата: 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 цитратного цикла.

44. Современные представления о биологическом окислении. Конечный акцептор электронов и протонов у млекопитающих. Виды и способы биологического окисления.
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. Каталазы, пероксидазы: определение, общая характеристика, химизм реакций с их участием, биологическая роль, примеры.
50. Оксигеназы: общая характеристика, кофакторы, химизм реакций с их участием. Биологическая роль моно- и диоксигеназ, примеры.
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.
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 деятельности 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.
61. Ингибиторы и разобщители дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования: общая характеристика, механизм действия, медико-биологическое значение. Гипоксические состояния.
62. Углеводы: определение, классификация, химическое строение, биологическая роль.
63. Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, биологическое значение, химическое строение отдельных представителей моно-, ди- и гомо-полисахаридов. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте. Особенности переваривания углеводов в раннем детском возрасте.
64. Физиологически важные гетерополисахариды (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, 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 оксидоредукция: 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 - ПФЦ): внутриклеточная локализация, стадии, последовательность и химизм реакций до образования фосфопентоз, далее - схематично, биологическое значение, взаимосвязь с гликолизом.
70. Глюконеогенез: определение, внутриклеточная локализация, исходные субстраты, пути их образования, последовательность реакций и химизм ключевых реакций, биологическая роль, регуляция путей распада глюкозы и глюконеогенеза.
71. Гликоген: строение, биологическая роль. Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах: последовательность и химизм реакций, ферменты, конечные продукты и их дальнейшая судьба. Регуляция биосинтеза и распада гликогена в печени и мышцах. Особенности обмена гликогена в раннем детском возрасте.
72. Особенности обмена глюкозы в разных клетках и тканях (эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень).
73. Клинико-биохимическая характеристика гликогенозов и агликогенозов.
74. Сахарный диабет: определение, общая характеристика, нарушения обмена веществ. Клинико-лабораторная диагностика сахарного диабета.
75. Диабетические комы: определение, классификация, лабораторная диагностика, биохимические механизмы развития, биохимические принципы профилактики и лечения.
76. Метаболизм фруктозы и галактозы. Галактоземия и наследственные нарушения обмена фруктозы: механизм метаболических нарушений, биохимическая диагностика, принципы коррекции.
77. Глюкоза крови: источники и пути использования, концентрация, Механизмы поддержания постоянного уровня глюкоземии. Гипо- и гипергликемия, глюкозурия: определение, механизмы развития, болезни и состояния, при которых они развиваются, Особенности содержания глюкозы в детском возрасте. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации глюкозы в крови и моче.
78. Нейроэндокринная регуляция углеводного обмена. Гипо- и гипергликемические гормоны, механизм их действия.
79. Липиды: определение, общая характеристика, классификация, химическая структура, биологическая роль.
80. Пищевые жиры: общая характеристика, классификация, химическое строение, суточные нормы потребления (животных и растительных жиров), биологическая роль.
81. Переваривание и всасывание продуктов переваривания триацилглицеролов (жиров). Роль желчных кислот в этом процессе. Особенности переваривания жиров у детей.
82. Желчные кислоты: происхождение, классификация, химическое строение, биологические функции. Печёчно-кишечная циркуляция желчных кислот, биологическое значение и последствия нарушения.

83. Ресинтез триацилглицеролов в слизистой кишечника: исходные субстраты и их источники, первичные акцепторы ацильных остатков, последовательность и химизм реакций, ферменты и коферменты, биологическая роль.
84. Транспортные липопротеины крови: место образования, особенности состава, строения, обмена и функций разных липопротеинов.
85. Гиперлиппротеинемии: определение, классификация, биохимическая и клинко-диагностическая характеристика.
86. Гиперлипемия, гипертриацилглицеролемия, гиперхолестеролемия, состояния, при которых они развиваются.
87. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани: исходные субстраты и конечные продукты, последовательность и химизм реакций, регуляция, биологическая роль.
88. Транспорт и использование жирных кислот и глицерола, образующихся при мобилизации жиров в жировой ткани.
89. Окисление высших жирных кислот: общая характеристика, виды, внутриклеточная локализация. β -окисление жирных кислот: последовательность и химизм реакций, ферменты и коферменты, конечные продукты и пути их использования, связь с ЦТК, дыхательной цепью; энергетические эффекты.
90. Перекисное окисление липидов: общая характеристика, происхождение исходных субстратов, конечные продукты и их дальнейшая судьба, внутриклеточная локализация, биологическое значение в норме и патологии.
91. Биосинтез жирных кислот: общая характеристика, внутриклеточная локализация, исходные и специфические субстраты, ферменты и коферменты, последовательность и химизм реакций, биологическая роль.
92. Особенности обмена ненасыщенных жирных кислот и жирных кислот с нечётным числом атомов углерода. Биологическая роль полиеновых жирных кислот.
93. Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций, необходимые ферменты и коферменты, биологическая роль. Общие и отличительные черты этих процессов. Роль "спасательного" пути биосинтеза фосфатидилхолина.
94. Жировая инфильтрация печени: определение, механизмы развития, биохимические принципы профилактики и лечения.
95. 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.
96. Гиперхолестеролемия: определение, причины развития, медико-биологическое значение. Атеросклероз и желчнокаменная болезнь: биохимические основы развития, профилактики и лечения.
97. Принцип метода и клинко-диагностическое значение определения концентрации холестерина в плазме. Биохимические критерии риска развития атеросклероза и его осложнений.
98. Кетоновые тела: общая характеристика, химическое строение, содержание в крови и моче, биологическая роль. Биосинтез и использование кетоновых тел: внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, химизм реакций. Кетогенез при патологии.
99. 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.

100. Гормональная и метаболическая регуляция липидного обмена.
101. Клеточные мембраны: строение, состав, функции. Механизмы переноса веществ через мембраны.
102. Основные функции аминокислот и белков в организме. Суточная потребность в белках. Биологическая ценность пищевых белков. Азотистый баланс.
103. Переваривание и всасывание продуктов переваривания белков. Гниение аминокислот в кишечнике и пути обезвреживания токсических продуктов. Особенности переваривания белков у детей раннего возраста, роль реннина.
104. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного сока. Возрастные особенности рН и кислотности желудочного сока. Протеиназы поджелудочной железы, биохимические механизмы развития панкреатита.
105. Источники образования и пути использования аминокислот в организме. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
106. Трансаминирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм, биологическая роль. Специфичность трансаминаз. Клинико-диагностическое значение определения активности трансаминаз в плазме.
107. Дезаминирование аминокислот как основной путь их катаболизма: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм прямого и непрямого окислительного дезаминирования, биологическая роль.
108. Обмен фенилаланина и тирозина: общая характеристика, биологическое значение, химизм реакций. Наследственные нарушения обмена, биохимические основы их клинических проявлений; клинико-лабораторная диагностика и коррекция.
109. Обмен глицина, серина, метионина. Значение этих аминокислот для процесса образования одноуглеродных фрагментов и реакций трансметилирования.
110. Пути образования, обезвреживания и использования аммиака в организме.
111. Биосинтез мочевины: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, источники аминокислот, последовательность и химизм реакций, связь с ЦТК, нарушения синтеза и выведения мочевины.
112. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения содержания мочевины в плазме и моче.
113. Декарбоксилирование аминокислот: общая характеристика, механизм, ферменты и коферменты, биологическое значение. Биогенные амины: образование и инактивация, структурные формулы и биологические функции отдельных представителей.
114. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Кето- и глюкогенные аминокислоты.
115. Биосинтез заменимых аминокислот, источники атомов углерода и азота. Взаимосвязь обмена аминокислот с обменом углеводов, липидов и ЦТК.
116. Глутамин: роль в обмене аммиака, биосинтезе азотсодержащих соединений. Образование и выведение солей аммония, биологическое значение при ацидозе.
117. Нуклеотидный пул клеток, пути его пополнения и расходования.
118. Биосинтез пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, происхождение атомов азота и углерода пуринового ядра, используемые субстраты и пути их образования, химизм реакций до 5-фосфорибозиламина, представление о дальнейших этапах до АТФ и ГТФ. Использование конечных продуктов, регуляция.
119. Распад пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, дальнейшая судьба конечных продуктов. Гиперурикемия. Подагра. Синдром Леша-Нихана.

120. Биосинтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, используемые субстраты и пути их образования, дальнейшая судьба конечных продуктов, регуляция, нарушения.
121. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов: общая характеристика, особенности, исходные субстраты, последовательность реакций, использование конечных продуктов, регуляция.
122. Нуклеопротеины: характеристика белкового и небелкового компонентов, биологическая роль. Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, особенности состава, структурной организации и биологической роли различных нуклеиновых кислот.
123. ДНК: строение, биологическая роль. Репликация ДНК: определение, общая характеристика, последовательность этапов, механизм, необходимые ферменты и белковые факторы, биологическое значение. Обратная транскрипция: общая характеристика, механизм, ферменты, биологическая роль.
124. Мутации: определение, типы, биологическая роль. Повреждения и репарация ДНК.
125. Биосинтез РНК (транскрипция): определение, общая характеристика, механизм, ферменты и белковые факторы, биологическое значение. Посттранскрипционное "созревание" РНК: внутриклеточная локализация, механизм, биологическое значение.
126. Генетический код, его характеристика.
127. т-РНК: особенности состава, строения, адапторная функция в биосинтезе белков. Образование аминоацил-т-РНК: общая характеристика, химизм реакций, ферменты, физиологическая роль. Субстратная специфичность аминоацил-т-РНК-синтетаз.
128. Биосинтез белков (трансляция): определение, внутриклеточная локализация, основные компоненты белоксинтетической системы, фазы трансляции, химизм реакций при биосинтезе полипептидной цепи. Характеристика посттрансляционных изменений.
129. Регуляция процесса биосинтеза белка на стадии транскрипции, трансляции и посттрансляционного созревания.
130. Применение ингибиторов синтеза нуклеиновых кислот и биосинтеза белка в медицинской практике.
131. Кровь: определение, общая характеристика, биологическая роль. Химический состав плазмы. Наиболее важные биохимические показатели крови и клинко-диагностическое значение их определения.
132. Белки плазмы крови: характеристика, классификация, места их синтеза, биологическая роль отдельных представителей. Изменения белкового спектра при различных заболеваниях. Принцип метода и клинко-диагностическое значение количественного определения общего белка плазмы крови. Особенности содержания белка в плазме крови у новорожденных.
133. Ферменты крови: общая характеристика, происхождение. Энзимодиагностика: принципы, примеры использования для постановки диагноза, проведения дифференциальной диагностики, определения эффективности терапевтических мероприятий, степени тяжести и прогноза заболеваний.
134. Буферные системы крови: общая характеристика, классификация, компоненты, механизм действия, связь с другими системами регуляции КЩС организма. Значение постоянства рН для метаболических процессов.
135. Эритроциты: общая характеристика, биологические функции, особенности метаболизма.
136. Биосинтез и распад гемоглобина: общая характеристика, тканевая локализация процессов, последовательность реакций, источники исходных субстратов и судьба конечных продуктов.

137. Печень: общая характеристика, особенности метаболизма. Внутриклеточная локализация ферментов. Участие печени в обмене аминокислот и белков, углеводов, липидов, пигментов, микроэлементов, гормонов.
138. Билирубин: общая характеристика, химическое строение; пути образования, обезвреживания и выведения из организма. Желтухи: определение, классификация, биохимические критерии дифференциальной диагностики. Биохимические механизмы развития, профилактики и лечения желтухи новорожденных. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения желчных пигментов (билирубина).
139. Основные механизмы обезвреживания в печени токсических соединений. Реакции микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой и серной кислотами. Метаболизм лекарственных веществ. Обмен этанола. Представление о химическом канцерогенезе.
140. Токсичность кислорода. Образование активных форм кислорода, их действие на липиды и другие структурно-функциональные компоненты клеток. Повреждение мембран в результате перекисного окисления липидов. Биохимические механизмы защиты от токсического действия кислорода: супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза, витамин Е и другие природные и синтетические антиоксиданты. Клинико-диагностическое значение определения активности глюкозо-6 фосфат ДГ.

4.1.2. Тестовые задания предварительного контроля (2-3 примера):

Тема: Пути катаболизма глюкозы.

Выберите 1 правильный ответ:

1. КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ ПОЛНОГО АЭРОБНОГО ОКИСЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ ЯВЛЯЕТСЯ

- а) лактат
- б) пируват
- в) CO₂
- г) Ацетил КоА

Эталон ответа: в

2. МАКРОЭРГИЧЕСКОЙ МОЛЕКУЛОЙ ГЛИКОЛИЗА ЯВЛЯЕТСЯ:

- а) глюкозо-6-фосфат
- б) 3 фосфопируват
- в) фруктозо-1,6 дифосфат
- г) фосфоенолпируват

Эталон ответа: г

4.1.3. Тестовые задания текущего контроля (пример):

Тема: Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена

1. ГЛЮКОЗО-6 ФОСФАТАЗА РАБОТАЕТ

- а) в мышцах
- б) в печени, почках

- в) в кардиомиоцитах.
- г) в нейронах

Эталон ответа: б

2. ГЛЮКАГОН

- а) снижает содержание глюкозы в крови
- б) повышает содержание глюкозы в крови**
- в) вырабатывается клетками коркового слоя надпочечников
- г) секретируется при повышении уровня глюкозы в крови

Эталон ответа: б

4.1.4. Тестовые задания промежуточного контроля (пример):

Ответьте на вопросы, требующие однозначного ответа:	ответ
1. Пируваткарбоксилаза - один из ферментов глюконеогенеза	-да
2. Гликоген мышц может поставлять глюкозу в кровь	-нет
3. Глюкокортикоиды индуцируют синтез ферментов глюконеогенеза	-да
4. Глицерин является одним из субстратов глюконеогенеза	-да
5. Гипергликемия может наблюдаться при опухолях коры надпочечников	-да

4.1.5. Ситуационные задачи (примеры):

Задача №1

В больницу доставлен двухлетний ребенок с явлениями отсталости в физическом и умственном развитии.

В моче обнаружены фенилаланин и фенилпировиноградная кислота.

ВОПРОСЫ:

1. Дайте возможные обоснования такого состояния ребенка и повышенного выведения фенилаланина и фенил-ПВК с мочой.
2. Ваши предложения по коррекции выявленных нарушений.

Эталон ответа к задаче №1: Обнаружение фенилаланина и фенилпировиноградной кислоты в моче является следствием генетически обусловленного дефекта фермента обмена аминокислоты фенилаланина - фенилаланин монооксигеназы (ФенМОГ), катализирующей его превращение в тирозин. Данная патология называется фенилпировиноградная кетонурия (ФКУ). Фенилаланин и его производные в высоких концентрациях проявляют токсическое действие. Характеризуется отставанием в физическом и умственном развитии ребенка (Фенилпировиноградная олигофрения). Для коррекции выявленных нарушений необходимо исключение поступления в организм с пищей фенилаланина.

Задача №2

Пациенту сахарная нагрузка проведена галактозой. Большая часть ее выделилась с мочой. Какие нарушения можно предполагать у больного? Ответ аргументируйте.

Эталон ответа к задаче № 2: Данный лабораторный тест выявил галактозурию. Нарушение обмена галактозы (галактоземия) связано с генетическим дефектом фермента ГАЛТ (галактоза-1-фосфат уридилтрансферазы). Нарушен процесс взаимопревращения галактозы в глюкозу. Характеризуется непереносимостью галактозы и лактозы, проявляется диспепсией,

задержкой физического и умственного развития ребенка, возможно раннее развитие катаракты.

4.1.6. Список тем рефератов (в полном объеме):

1. Гиперлиппротеинемии (ГЛП): определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика.
2. Биохимические механизмы ожирение: определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика.
3. Биологическая роль лептина.
4. Биохимические механизмы жировой инфильтрации и жирового перерождения печени (стеатоз печени, жировой гепатоз), печеночные и внепеченочные патогенетические факторы
5. Биохимические принципы диагностики и профилактики жировой инфильтрации печени. Липотропные факторы.
6. Биохимические механизмы развития атеросклероза: определение, основные клинические проявления, биохимические принципы профилактики и лечения.
7. Биохимические механизмы развития Желчнокаменная болезнь: определение, биохимические механизмы образования желчных камней, биохимические принципы профилактики и лечения.
8. Особенности липидного обмена у детей.
9. Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции
10. Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов. Гиперурикемия, подагра, синдром Леша-Нихана
11. Общая характеристика нуклеиновых кислот, виды, особенности состава, структурной организации.
12. Биосинтез ДНК (репликация)
13. ДНК-полимеразы и обратная транскриптаза. Обратная транскрипция: механизм, биологическая роль.
14. Синтез ДНК и фазы цикла клеточного развития.
15. Мутации: типы, общая характеристика, биологическая роль.
16. Повреждения и репарация ДНК.
17. Биосинтез РНК (транскрипция)
18. Посттранскрипционное созревание РНК (процессинг): кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг; механизмы, биологическое значение.
19. Механизмы регуляции синтеза белка: регуляция по типу индукции, по тиру репрессии.
20. Биохимические основы применения синтетических аналогов пуриновых и пиримидиновых оснований и нуклеотидов как лекарственных препаратов.
21. Желтухи. Принципы биохимической дифференциальной диагностики желтух.
22. Биохимические механизмы развития и профилактики желтухи новорожденных.

4.2. 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, умении 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, исправленные 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 структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные 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 Требуется передача/ повторное изучение материала

1.1. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации (ГИА)

Осваиваемые компетенции (индекс компетенции)	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
УК4	КРАХМАЛ ЯВЛЯЕТСЯ а) гетерополисахаридом б) поступает в организм в составе продуктов животного происхождения в) линейный полимер г) включает в свой состав глюкозу и галактозу д) форма депонирования глюкозы в клетках растений	д)
ОПК4	ИНСУЛИНЗАВИСИМЫМ ЯВЛЯЕТСЯ а) ГЛЮТ-1 б) ГЛЮТ-2 в) ГЛЮТ-3 г) ГЛЮТ-4 д) ГЛЮТ-5	г)
ОПК 5	ГЛЮКАГОН а) снижает уровень глюкозы в крови б) повышает уровень глюкозы в крови в) секретируется после приема пищи г) синтезируется в β клетках поджелудочной железы д) активизирует синтез гликогена	б)

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	ЭБС:	10
	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: http://www.rosmedlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 555KB/11-2020 срок оказания услуги 01.01.2021-31.12.2021
	База данных ЭБС «ЛАНЬ» - коллекция «Медицина - Издательство «Лаборатория знаний», - коллекция «Языкознание и литературоведение - Издательство Златоуст» - коллекция «Медицина - Издательство «Лань» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ». - СПб., 2017 -. - URL: http://www.e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2012Б20, срок оказания услуги 31.12.2020– 30.12.2021; по договору № 0703Б20, срок оказания услуги 20.03.2020-19.03.2021; по договору № 2112Б20, срок оказания услуги 20.03.2021-30.12.2021
	База данных «Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: http://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по сублицензионному контракту № 1512Б20, срок оказания услуги 01.01.2021-30.12.2021
	«Образовательная платформа ЮРАИТ : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАИТ» . - Москва, 2013 -. - URL: http://www.biblio-online.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по контракту № 2912Б20, срок оказания услуги 01.01.2021 – 31.12.2021
	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 № 2612Б20, срок оказания услуги 01.01.2021– 31.12.2021
	Электронно-библиотечная система «СпецЛит» . - СПб., 2017 -. - URL: https://speclit.profy-lib.ru . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б20, срок оказания услуги 17.12.2020-31.12.2021
	Информационно-справочная система КОДЕКС с базой данных № 89/81 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «К Кодекс». - Кемерово, 2004 -. - URL: http://kod.kodeks.ru/docs/ . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину УСВСС01 и паролю p32696 . - Текст : электронный.	по контракту № 1812Б20, срок оказания услуги 01.01.2021 – 31.12.2021
	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс : сайт / ООО «Компания ЛАД-ДВА». - Москва, 1991 -. - URL: http://www.consultant.ru . - Режим доступа: лицензионный доступ по локальной сети университета. - Текст : электронный.	по договору № 107/2021, срок оказания услуги 01.01.2021 – 28.02.2021 по контракту № 0903Б21, срок оказания услуги 01.03.21 – 31.12.21
	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: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006, срок оказания услуги неограниченный
	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: http://www.rosmedlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 555KB/11-2020 срок оказания услуги 01.01.2021-31.12.2021
	Интернет-ресурсы:	1

	Программное обеспечение: Windows 7 Professional	6
	Компьютерные презентации: К каждой теме лекции	24
	Электронные версии конспектов лекций:	24
	Учебные фильмы:	3

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	Основная литература			
1	Биохимия [Текст]: учебник для студентов медицинских вузов / [Л. В. Авдеева и др.]; под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 759	577 Б 638	70	129
	Дополнительная литература			
2	Биохимия: учебник [Электронный ресурс] / под ред. Е.С. Северина-5-е изд., испр. и доп.-2012-768 с.-URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www. studmedlib. ru			129

5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр научной библиотеки КемГМУ	Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
1	Разумов, А. С. Биохимические и клинические аспекты современной витаминологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям: "Лечебное дело", " Педиатрия", "Стоматология", "Медико-профилактическое дело", "Фармация" / А. С. Разумов, А. В. Будаев, Г. П. Макшанова ; Кемеровская государственная медицинская академия. - Кемерово: КемГМА, 2016. - 215 с. - URL: «Электронные издания			

	КемГМУ» http://moodle.kemsma.ru			
2	Паличева, Е. И. Биохимия углеводного обмена [Электронный ресурс]: учебно-методическая пособие для самостоятельной работы для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности «Педиатрия» / Е. И. Паличева. – Кемерово, 2019. – 36 с. . - URL: «Электронные издания КемГМУ» http://moodle.kemsma.ru			

Программное обеспечение: Windows 7 Professional

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:

Учебные лаборатории, лекционные залы, комната для самостоятельной подготовки.

Оборудование:

Доски, столы, стулья, лабораторная посуда, шкаф для лабораторной посуды, ФЭК, центрифуга, холодильники, флюороскоп.

Средства обучения:

Технические средства:

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), доступ к сети интернет.

Демонстрационные материалы:

Мультимедийные презентации, наборы учебно-наглядных пособий, таблицы, схемы.

Опеночные средства на печатной основе:

Тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи)

Учебные материалы:

Раздаточные дидактические материалы по методикам выполнения лабораторных работ.

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:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. ЭБС 2023 г2. Исключить компетенции УК-4 на основании решения заседания Ученого совета №7 от 30.03.2023 |
|--|

5. Информационное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 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 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.rosmedlib.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 «Мелипинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Мелипинское 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» «СпелЛит» для вузов : сайт / ООО «Издательство «СпелЛит». - СПб., 2017 - . - URL: https://speclit.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://urait.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