

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Кемеровский государственный медицинский университет»
 Министерство здравоохранения Российской Федерации
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ:

Евсез Проректор по учебной работе
 д.м.н., проф. Коськина Е.В.
 « 30 » *06* / 20 *21* г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ

Специальность 32.05.01 «Медико-профилактическое дело»
Квалификация выпускника врач по общей гигиене, по эпидемиологии
Форма обучения очная
Факультет Медико-профилактический
Кафедра-разработчик рабочей программы Медицинская биохимия

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.									
3	2,5	90	20	-	40	-	-	30	-	-	
4	3,5	126	20	-	40	-	-	30	-	36	экзамен
Итого	6	216	40	-	80	-	-	60	-	36	экзамен


Рабочая программа дисциплины «Биохимия» разработана в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело», квалификация «Врач по общей гигиене, по эпидемиологии», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 552 от 15 июня 2017 г., зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «05» июля 2017 года (регистрационный номер № 47305 от «05» июля 2017 года).

Рабочую программу разработала: доцент кафедры медицинской биохимии, к.х.н.,
А.В. Суховерская

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской биохимии, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Рабочая программа согласована:

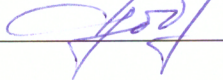
И.о. заведующего библиотекой _____  Н.А. Окорокова
« 8 » 06 2021 г.

Декан медико-профилактического факультета, к.м.н., доцент _____  Л.П. Почуева
« 10 » июля 2021 г.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК медико-профилактического факультета, протокол № 6 от 10 06 2021 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 1490

Руководитель УМО _____  М.П. Дубовченко
« 17 » 06 2021 г.

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины «Биохимия» является 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, молекулярных основ влияния ксенобиотиков на организм, биохимических методов диагностики болезней и контроля состояния здоровья человека.

1.1.2. Задачи дисциплины:

- Приобретение студентами знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, *формирование целостного представления о* связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;
- Выработка у студентов 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.

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; патофизиология, патофизиология; фармакология; гигиена; эпидемиология; клиническая лабораторная диагностика.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

- диагностическая;
- научно-исследовательская.

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	Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.	Текущий контроль: Тестовые задания № 1.1-6.3 Ситуационные задачи №1-50 Контрольные вопросы №1-132 Промежуточная аттестация: Контрольные вопросы №1-132 Экз. билеты № 1-26

1.3.2. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание общепрофессиональной компетенции	Индикаторы общепрофессиональной компетенции	Оценочные средства
1	Естественно-научные методы познания	ОПК-3	Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.	ИД-1 <small>опк-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.	Текущий контроль: Тестовые задания № 1.1-6.3 Ситуационные задачи № 1-50 Контрольные вопросы №1-132 Промежуточная аттестация: Контрольные вопросы №1-132 Экз. билеты № 1-26
2	Этиология и патогенез	ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	

1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Семестры	
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	3	4
			Трудоемкость по семестрам (ч)	
			3	4
Аудиторная работа , в том числе:	3,33	120	60	60
Лекции (Л)	1,11	40	20	20
Лабораторные практикумы (ЛП)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	2,22	80	40	40
Клинические практические занятия (КПЗ)	-	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС) , в том числе НИР	1,67	60	30	30
Промежуточная аттестация:	зачет (З)	-	-	-
	экзамен (Э)	Э	-	36
Экзамен / зачёт	1	36	-	Экзамен
Итого	6	216	90	126

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 ч.

2.1. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование модуля и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СР
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	Раздел 1. Белки. Ферменты.	3	32	6		15			11
1.1	Тема 1. Аминокислоты. Структурная организация белка. Классификация и свойства белков.	3	7	2		3			2
1.2	Тема 2. Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов.	3	7	2		3			2
1.3	Тема 3. Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	3	7	2		3			2
1.4	Тема 4. Регуляция ктивности ферментов и скорости ферментативных реакций.	3	5			3			2
1.5	Тема 4. Коллоквиум. Аминокислоты, белки, ферменты.	3	6			3			3

2	Раздел 2. Витамины. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Общие пути катаболизма.	3	33	8		14			11
2.1	Тема 1. Биохимия витаминов.	3	7	2		3			2
2.2	Тема 2. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.	3	7	2		3			2
2.3	Тема 3. Окислительное фосфорилирование.	3	7	2		3			2
2.4	Тема 4. Общие пути катаболизма.	3	7	2		3			2
2.5	Тема 5. Коллоквиум. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма.	3	5			2			3
3	Раздел 3. Обмен углеводов.	3	26	6		11			9
3.1	Тема 1. Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена.	3	7	2		3			2
3.2	Тема 2. Пути катаболизма глюкозы.	3	7	2		3			2
3.2	Тема 3. Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена.	3	7	2		3			2
3.4	Тема 4. Коллоквиум. Обмен углеводов.	3	5			2			3
4	Раздел 4. Обмен липидов.	4	27	6		12			9
4.1	Тема 1. Начальные этапы обмена липидов.	4	7	2		3			2
4.2	Тема 2. Биосинтез липидов. Эйкозаноиды.	4	7	2		3			2
4.3	Тема 3. Обмен холестерина и кетонных тел. Основные нарушения обмена липидов и биохимические принципы их коррекции.	4	7	2		3			2
4.4	Тема 4. Коллоквиум. Обмен липидов.	4	6			3			3
5	Раздел 5. Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы.	4	48	12		21			15
5.1	Тема 1. Общие пути обмена аминокислот.	4	7	2		3			2
5.2	Тема 2. Специфические пути обмена аминокислот.	4	7	2		3			2
5.3	Тема 3. Образование и обезвреживание аммиака, конечные пути азотистого обмена.	4	7	2		3			2
5.4	Тема 4. Обмен нуклеотидов. Роль свободных нуклеотидов, строение. Биосинтез и катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов	4	7	2		3			2

5.5	Тема 5. Матричные биосинтезы 1: репликация, транскрипция.	4	7	2		3			2
5.6	Тема 6. Матричные биосинтезы 2: биосинтез белка и его регуляция. Генетический код.	4	7	2		3			2
5.7	Тема 7. Коллоквиум. Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы.	4	6			3			3
6	Раздел 6. Интеграция метаболизма.	4	14	2		7			5
6.1	Тема 1. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов.	4	5			3			2
6.2	Тема 2. Гормоны. Биологическая роль. Классификация. Механизмы действия. Регуляция обменных процессов. Гормональная и метаболическая регуляция.	4	9	2		4			3
	Экзамен	4	36						
	Итого		216	40		80			60

2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	Раздел 1. Белки. Ферменты.	х	6	3	х	х	х
1.1	Тема 1. Белки.	Классификация аминокислот, белков. Структурная организация белков. Свойства белков.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 опк-5 Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 1.1(1-20). Контрольные вопросы № 1-5. Ситуационные задачи № 1,18,26,27,47. Экзаменационные билеты № 1-1, 2-1, 4-1, 12-1, 18-1, 23-1.
1.2	Тема 2. Ферменты 1.	Введение в энзимологию. Биологическая роль ферментов. Особенности ферментативного катализа, строение и структура ферментов. Кофакторы и коферменты. Изоферменты. Органоспецифичность. Энзимодиагностика и энзимотерапия.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 опк-5 Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 1.2 (1-20). Контрольные вопросы № 1-11. Ситуационная задача № 47. Экзаменационные билеты № 13-1, 17-3.
1.3	Тема 3. Ферменты 2.	Регуляция активности ферментов. Ингибирование и активация. Ингибиторы как лекарственные препараты. Наследственные энзимопатии.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 опк-5 Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты №1.2 (1-20). Контрольные вопросы № 1-10. Ситуационные задачи № 51-61. Экзаменационные билеты № 5-1, 7-1, 8-1, 11-1, 24-1, 25-1.
2	Раздел 2. Витамины.	х	8	3	х	х	х

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Общие пути катаболизма.						
2.1	Тема 1. Витамины.	Биологическая роль витаминов. Классификация. Факторы, определяющие потребность. Участие в метаболизме, нарушения.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 опк-5 Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 2.1 (1-20). Контрольные вопросы № 1-5. Ситуационные задачи № 5, 6, 9, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 48. Экзаменационные билеты № 2-2, 9-1, 10-1, 12-3, 14-1, 20-1, 22-1.
2.2	Тема 2. Введение в обмен веществ.	Метаболизм. Специфические общие пути катаболизма. Макроэргические соединения. Строение, биологическая роль АТФ. Биологическое окисление. Характеристика оксидоредуктаз. Митохондриальное и микросомальное окисление.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 опк-5 Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 2.2 (1-40). Контрольные вопросы № 1-9. Ситуационные задачи № 3,8, 23, 34. Экзаменационные билеты № 11-2, 26-1.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2.3	Тема 3. Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование.	Структурно-функциональная организация дыхательной цепи. Хемиосмотическая теория окислительного фосфорилирования. Активные формы кислорода, образование, инактивация.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 2.2 (1-40). Контрольные вопросы № 1-6. Ситуационные задачи № 4, 10, 43, 50 Экзаменационные билеты № 6-1, 8-3, 13-2.
2.4	Тема 4. Общие пути катаболизма.	Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, ЦТК. Биологическая роль витаминов. Классификация. Факторы, определяющие потребность. Участие в метаболизме, нарушения.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты: № 2.4 (1-40). Контрольные вопросы № 1-3. Ситуационные задачи № 28, 46. Экзаменационные билеты № 1-3, 7-3, 9-3, 22-3.
3	Раздел 3. Обмен углеводов.	х	6	3	х	х	х
3.1	Тема 1. Углеводы 1. Начальные этапы углеводного обмена.	Биологическая роль углеводов, строение. Переваривание и усвоение. Общие пути обмена углеводов. Характеристика гексокиназной реакции. Синтез и распад гликогена. Регуляция. Гликогенозы.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты текущего контроля 3. 1 (1-40). Контрольные вопросы 1-6 Ситуационные задачи 7 Экзаменационные билеты: 3-2, 5-2, 23-2.
3.2	Тема 2. Углеводы 2. Гликолиз.	Гликолиз, последовательность реакция, биологическая роль. Субстратное фосфорилирование.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для ре-	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состо-	Тесты № 3. 2 (1-40). Контрольные вопросы № 1-5. Ситуационные задачи № 46.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Регуляция. Глюконеогенез. Полное окисление глюкозы Дихотомический путь.			шения профессиональных задач.	ские процессы организма человека.	Экзаменационные билеты № 2-3, 4-2, 14-2, 15-3.
3.3	Тема 3. Углеводы 3. Пентозофосфатный путь использования глюкозы.	Пентозофосфатный путь использования глюкозы. Метаболизм фруктозы и галактозы. Регуляция уровня глюкозы в крови. Цикл Кори и глюкозо-аланиновый цикл. Толерантность к глюкозе. Нарушение обмена углеводов.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 3. 3 (1-40). Контрольные вопросы № 1-7. Ситуационные задачи № 13, 17, 30, 39, 42. Экзаменационные билеты № 9-2.
4	Раздел 4. Обмен липидов.	х	6	4	х	х	х
4.1	Тема 1. Начальные этапы липидного обмена.	Начальные этапы липидного обмена. Переваривание и всасывание липидов. Энтерогепатическая циркуляция желчных кислот. Обмен глицерола.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 4. 1 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 5-3.
4.2	Тема 2. Обмен жирных кислот.	Окисление жирных кислот. Синтез жирных кислот. Биосинтез ТАГ и фосфолипидов. Местные гормоны - эйкозаноиды: характеристика синтеза, отдельные представители, их применение в качестве лекарственных средств	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 4. 1 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 6-2, 10-3, 14-3, 22-2.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
4.3	Тема 3. Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена.	Обмен холестерина. Синтез и окисление кетоновых тел. Принципы регуляции липидного обмена. Нарушения липидного обмена.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 4. 3 (1-40). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 7-2, 12-2, 17-1, 18-3, 25-2.
5	Раздел 5. Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы.	x	12	4	x	x	x
5.1	Тема 1. Начальные этапы обмена белков.	Азотистый обмен. Переваривание белков. Характеристика пептидаз. Способы дезаминирования аминокислот. Характеристика аминотрансфераз.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 5. 1 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 8-2, 20-2, 23-3.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5.2	Тема 2. Конечные продукты азотистого обмена.	Образование, транспорт, пути обезвреживания и использования аммиака. Биосинтез мочевины.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 5. 2 (1-40). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 17-2, 25-3.
5.3	Тема 3. Обмен отдельных аминокислот.	Обмен отдельных аминокислот: Фенилаланина, триптофана, метионина, серина, глицина, глутамата, гистидина.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 5. 2 (1-40). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 16-2, 24-3.
5.4	Тема 4. Обмен нуклеотидов.	Роль свободных нуклеотидов, строение. Биосинтез и катаболизм пуриновых нуклеотидов. Нарушение обменов.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 5.3 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 26-3.
5.5	Тема 5. Матричный биосинтез 1.	Репликация, транскрипция.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для ре-	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состо-	Тесты № 5.4 (1-80). Контрольные вопросы № 1-12. Экзаменационные билеты № 3-1.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
					шения профессиональных задач.	ские процессы организма человека.	
5.6	Тема 6. Матричный биосинтез 2.	Генетический код. Трансляция. Регуляция синтеза белка.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 5.4 (1-80). Контрольные вопросы № 1-13.
6	Раздел 6. Интеграция метаболизма.	х	2	4	х	х	х
6.1	Тема 1. Регуляция обменных процессов.	Гормоны. Биологическая роль. Классификация. Механизмы действия. Уровни регуляции. Влияние метаболитов и гормонов на биохимические процессы	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Ситуационные задачи № 2, 30, 33, 34, 35. Контрольные вопросы № 1-7. Экзаменационные билеты № 19-3.
Всего часов:			40	3, 4	х	х	х

2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	Раздел 1. Общие Белки. Ферменты.	х	15	3	х	х	х
1.1	Тема 1. Аминокислоты. Структурная организация белка. Классификация и свойства белков.	<p>Аминокислоты - определение, классификация, строение, физико-химические свойства, биологическая роль.</p> <p>Образование пептидов. Строение и свойства пептидной связи. Биологически важные пептиды.</p> <p>Уровни структурной организации белковой молекулы: Первичная структура: определение, особенности формирования, биологическое значение. Видовая специфичность (инсулин разных животных) и полиморфизм белков.</p> <p>Вторичная структура (α-спираль и β-структура): определение, особенности формирования, стабилизирующие и дестабилизирующие её факторы.</p> <p>Третичная структура: особенности формирования, конформация молекулы, зависимость свойств от структуры, домены. Четвертичная структура: определение, особенности формирования, стабилизирующие и дестабилизирующие её факторы, кооперативные эффекты, биологические преимущества по</p>	3	3	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	<p>Тесты №1.1 (1-20)</p> <p>Контрольные вопросы № 1-5.</p> <p>Ситуационные задачи № 1, 18, 26, 27, 47.</p> <p>Экзаменационные билеты № 1-1, 2-1, 4-1, 12-1, 18-1, 23-1.</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		сравнению с белками более низкой структурной организации. Особенности строения коллагена. Исследования аминокислотного состава и первичной структуры белков. Значение для медицины определения содержания белка и отдельных аминокислот в биологических жидкостях. <i>Лабораторная работа: Цветные реакции на аминокислоты и белки.</i>					
1.2	Тема 2. Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов.	Ферменты: определение, отличия от небиологических катализаторов. Биомедицинское значение ферментов. Химическое строение ферментов. Характеристика активного центра. Аллостерический центр. 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 (никотиновая кислота), В ₅ (пантотеновая кислота), В ₆ , В ₉ , В ₁₂). Мультиферментные комплексы. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и подклассов ферментов. Ки-	3	3	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов. ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для ре-	ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации. ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состо-	Тесты №1.2 (1-20). Контрольные вопросы № 1-11. Ситуационные задачи № 47. Экзаменационные билеты № 13-1, 17-3.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>нетические свойства ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от рН среды, температуры, концентраций субстрата и фермента. Методы определения активности ферментов.</p> <p><i>Лабораторная работа:</i> <i>Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры</i> <i>Зависимость скорости ферментативной реакции от рН среды.</i> <i>Специфичность действия амилазы слюны.</i></p>			шения профессиональных задач.	ские процессы организма человека.	
1.3	Тема 3. Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	<p>Механизм действия ферментов. Стадии ферментативного катализа. Роль конформационных изменений фермента и субстрата при катализе. Теория Фишера Теория Кошланда Активаторы и ингибиторы ферментов. Классификация ингибиторов ферментов. Необратимое ингибирование, примеры. Конкурентное ингибирование, примеры. Неконкурентное ингибирование, примеры. Использование ингибиторов ферментов в клинической практике, примеры.</p> <p><i>Лабораторная работа:</i> <i>Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов.</i></p>	3	3	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, фи-</p>	<p>ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфо-</p>	<p>Тесты №1.3 (1-20). Контрольные вопросы № 1-10. Ситуационные задачи № 51-61. Экзаменационные билеты № 5-1, 8-1.</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<i>Определение активности амилазы мочи.</i>			физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	функциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	
1.4	Тема 4. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций.	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. Компартаментализация. Аллостерическая регуляция. Ретроингибирование, примеры. Принципы энзимодиагностики и энзимотерапии, примеры	3	3	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов. ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации. ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 1.3 (1 -20). Контрольные вопросы № 1-6. Ситуационные задачи № 23. Экзаменационные билеты № 7-1, 11-1, 24-1, 25-1.
1.5	Тема 5. КОЛЛОКВИУМ	1. Аминокислоты: общая характеристика, строение, классификация,	3	3	УК-1 Способен осуществлять критический анализ про-	ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на	Билеты для коллоквиума 1-30 (по

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	Аминокислоты, белки, ферменты	<p>физико-химические свойства, биологическая роль.</p> <p>2. Пептиды: способ образования, пептидная связь. Биологически важные пептиды.</p> <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, типы стабилизирующих её связей, 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</p>			<p>блемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>основе анализа, синтеза и пр. ИД-3_{УК-1} Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1_{ОПК-3} Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3_{ОПК-5} Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	3 вопроса)

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>клинических и лабораторных исследований.</p> <p>11. Ферменты: определение, краткая характеристика, отличия от небиологических катализаторов.</p> <p>12. Строение ферментов. Активный 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 pH 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 специфич-</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		ность ферментов. Изоферменты. 19.Регуляция скорости ферментативных реакций. Регуляция каталитического потенциала и каталитической активности. 20. Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Аллостерические эффекторы. 21. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Применение ферментов и ингибиторов ферментов в медицинской практике.					
2	Раздел 2. Витамины. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Общие пути катаболизма.	x	14	3	x	x	x
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	3	3	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемио-	ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации. ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических,	Тесты № 2.1 (1-20). Ситуационные задачи № 5, 6, 9, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 48. Экзаменационные билеты № 2-2, 9-1, 10-1, 12-3, 14-1, 16-1, 20-1, 22-1.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>антивитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей, применение их в качестве лекарственных препаратов.</p> <p><i>Лабораторная работа:</i> 1. <i>Качественные реакции на витамины В₁, В₂, В₁₂.</i> <i>Количественное определение витамина С в различных продуктах</i></p>			<p>логии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	
2.2	Тема 2. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.	<p>Характеристика и роль пищи в процессе жизнедеятельности человека. Метаболизм, его составные части: катаболизм и анаболизм. Фазы (стадии, этапы) освобождения энергии из питательных веществ (стадии катаболизма). Высокоэнергетические (макроэнергетические) биомолекулы. Строение и роль АТФ (универсальный макроэрг). Другие макроэрги (фосфаты, тиоэферы и др.), структурные формулы, биологическая роль. Современные представления о биологическом окислении и его роли. Характеристика отдельных групп оксидоредуктаз: оксидазы, аэробные и анаэробные дегидрогеназы, оксигеназы, пероксидазы.</p> <p>Механизм работы пиридинзави-</p>	3	3	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать</p>	<p>ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь</p>	<p>Тесты № 2.2 (1-40). Ситуационные задачи № 3, 8, 23, 34. Экзаменационные билеты № 11-2, 26-1.</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		симых (НАД, НАДФ) и флавиновых (ФАД, ФМН) дегидрогеназ и цитохромов <i>Лабораторная работа: Обнаружение ПВК в биологических жидкостях.</i>			морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	
2.3	Тема 3. Окислительное фосфорилирование.	Особенности строения и роль митохондрий. Структурно-функциональная организация митохондриальной дыхательной цепи (ДЦ): состав и строение отдельных компонентов (комплексов I-IV), последовательность и механизм действия компонентов ДЦ. Окислительное фосфорилирование (ОФ): определение понятия, механизм. Разобщение окисления и фосфорилирования, строение, свойства и механизм действия разобщителей. Ингибиторы компонентов дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования. Микросомальное окисление. Характеристика и биологическая роль моно- и диоксигеназ. <i>Лабораторная работа: Окислительное фосфорилирование</i>	3	3	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов. ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-1 <small>ук-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-3 <small>ук-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации. ИД-1 <small>опк-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 2.3 (1-40). Ситуационные задачи № 4, 10, 43, 50. Экзаменационные билеты № 6-1, 8-3, 13-2.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
2.4	Тема 4. Общие пути катаболизма.	Окисление пирувата до ацетил-КоА (окислительное декарбоксилирование пирувата): характеристика ферментов и коферментов пируватдегидрогеназного комплекса, химизм реакций, энергетический эффект. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК): последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов, энергетический эффект, биологическая роль. Образование, последствия действия и обезвреживание токсических производных кислорода: супероксиданионрадикала, гидроксильного радикала, пероксида водорода.	3	3	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов. ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-1 _{УК-1} Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-3 _{УК-1} Уметь выявлять проблемные ситуации. ИД-1 _{ОПК-3} Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-3 _{ОПК-5} Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 2.4 (1-40). Ситуационные задачи № 28, 46. Экзаменационные билеты № 1-3, 7-3, 9-3, 22-3.
2.5	Тема 5. КОЛ-ЛОКВИУМ. Витамины. Биологическое окисление и окислительное фосфорилиро-	1. Витамины: определение, общая характеристика, биологические функции. 2. Классификация и номенклатура витаминов. 3. Суточная потребность в витаминах. Зависимость потребности	2	3	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	ИД-1 _{УК-1} Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-3 _{УК-1} Уметь выявлять проблемные ситуации.	Билеты для коллоквиума 1-30 (по 4 вопроса)

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	вание. Общие пути катаболизма	<p>от возраста, пола, образа жизни и питания.</p> <p>4. Гипо-, а- и гипервитаминозы: причины развития, принципы диагностики, профилактики и лечения.</p> <p>5. Провитамины и антивитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей, применение в качестве лекарственных препаратов.</p> <p>6. Строение, характеристика и роль витаминов А, Д, Е, К, С, Р, В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂, Н, N.</p> <p>7. Строение и участие в биохимических 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. Биологическое окисление, механизм, виды, роль.</p> <p>13. Характеристика и роль отдельных групп оксидоредуктаз: оксидазы, анаэробные и аэробные дегидрогеназы, моно- и диоксигена-</p>			<p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>ИД-1 <small>опк-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>зы.</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 окисления и фосфорилирования.</p> <p>19. Окислительноедекарбоксилирование ПВК: характеристика пироватдегидрогеназного комплекса, химизм реакций, биологическая роль, энергетический эффект.</p> <p>20. Цикл трикарбоновых кислот: химизм реакций, характеристика ферментов, энергетический эффект, биологическая роль.</p>					
3	Раздел 3. Обмен углеводов.	x	11	3	x	x	x
3.1	Тема 1. Начальные этапы обмена углеводов. Об-	Биологическая роль углеводов. Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, химическое строение отдельных	3	3	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выраба-	ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.	Тесты № 3.1 (1-40). Ситуационные задачи № 7. Экзаменационные

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	мен гликогена.	представителей. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте. Гексокиназная реакция: внутриклеточная и тканевая локализация, характеристика фермента, химизм, биологическая роль. Схема метаболизма глюкозы: источники и пути использования глюкозы и глюкозо-6-фосфата. Обмен гликогена: Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах: последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и продуктов. Регуляция обмена гликогена. Нарушения обмена гликогена. <i>Лабораторная работа: Выделение гликогена из тканей</i>			<p>тывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	билеты № 5-2, 3-2, 23-2.
3.2	Тема 2. Пути катаболизма глюкозы.	Основные пути катаболизма глюкозы. Гликолиз (аэробный и анаэробный): химизм реакций, биологическая роль, энергетический эффект. Челночные механизмы транспорта атомов водорода через митохондриальную мембрану, регуляция. Полное аэробное окисление глюкозы (дихотомический путь, не прямое окисление): характеристика этапов, биологическая роль,	3	3	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемио-</p>	<p>ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических,</p>	Тесты № 3.2 (1-40). Ситуационные задачи № 46. Экзаменационные билеты № 2-3, 4-2, 14-2, 15-3.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		энергетический эффект, регуляция. Пентозо-фосфатный путь превращения глюкозы (апотомический путь, прямое окисление глюкозы): химизм реакций до образования фосфопентоз, представление о неокислительном этапе, биологическая роль, нарушения.			логии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов. ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	
3.3	Тема 3. Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена.	Глюконеогенез: определение понятия, биологическая роль. Химизм реакций глюконеогенеза, регуляция. Взаимопревращение моносахаридов. Наследственные нарушения обмена фруктозы и галактозы. Общая характеристика регуляции углеводного обмена. Регуляция содержания глюкозы в крови. Гипо- и гипергликемические гормоны (инсулин, глюкагон, адреналин, кортизол): общая характеристика, строение, особенности обмена, механизм действия, влияние на обмен углеводов и содержание глюкозы в крови. Сахарный диабет. Определения понятия, биохимические механизмы	3	3	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов. ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-1 <small>ук-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-3 <small>ук-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации. ИД-1 <small>опк-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфо-	Тесты № 3.3 (1-40). Ситуационные задачи № 13, 17, 30, 39, 42. Экзаменационные билеты № 9-2.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		мы нарушения обмена веществ, развития ранних/острых и поздних осложнений сахарного диабета. <i>Лабораторная работа: Количественное определение глюкозы в крови</i>			физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	функциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	
3.4	Тема 4. КОЛ-ЛОКВИУМ. Обмен углеводов.	1. Классификация углеводов, характеристика классов. 2. Строение и свойства глюкозы, фруктозы, галактозы, рибозы, мальтозы, сахарозы, лактозы, рахмала, гетерополисахаридов (гликозаминогликанов). 3. Биологическая роль углеводов. 4. Углеводы пищи, переваривание и всасывание углеводов. 5. Гексокиназная реакция, химизм, регуляция. 6. Схема обмена глюкозы в клетке: источники, пути использования. 7. Взаимопревращения глюкозы, фруктозы и галактозы. 8. Гликоген: строение, биосинтез, распад, регуляция и нарушения обмена гликогена. 9. Гликолиз: химизм, энергетический эффект, биологическая роль. 10. Дихотомический путь распада глюкозы: химизм, челночные механизмы транспорта водорода через мембраны, энергетический эффект, биологическая роль. 11. Пентозофосфатный цикл: хи-	2	3	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов. ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации. ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Билеты к коллоквиуму 1-30 (по 3 вопроса)

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>мизм реакций до образования фосфопентоз и схема их взаимопревращения, биологическая роль.</p> <p>12. Глюконеогенез: понятие, химизм, регуляция, биологическая роль.</p> <p>13. Глюкоза крови: источники, механизмы поддержания нормальной концентрации.</p> <p>14. Регуляция обмена углеводов. Характеристика строения, особенности обмена, механизм действия и эффекты инсулина, глюкагона, адреналина, кортизола.</p> <p>15. Нарушения обмена углеводов.</p> <p>16. Определение понятий гликозаминогликаны (гетерополисахариды) и протеогликаны.</p> <p>17. Строение и роль основных представителей глюкозаминогликанов: гиалуроновая кислота, хондроитин-, дерматан-, кератан- и гепарансульфаты, гепарин.</p> <p>18. Биосинтез гликозаминогликанов и протеогликанов: образование гексозаминов и уроновых кислот, наращивание углеводной цепи полимеров, образование протеогликанов, протеогликановых комплексов.</p> <p>19. Расщепление протеогликанов и гликозаминогликанов.</p> <p>20. Нарушение обмена гликозами-</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		ногликанов.					
4	Раздел 4. Обмен липидов.	х	12	4	х	х	х
4.1	Тема 1. Начальные этапы липидного обмена. Энтерогепатическая циркуляция желчных кислот	<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>Общая характеристика транспорта липидов кровью.</p> <p>Роль хиломикрон и ЛПОНП в обмене (транспорте) жиров в организме.</p> <p>Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани.</p> <p>Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации β-липопротеинов в сыворотке крови.</p>	3	4	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	Тесты № 4.1 (1 -20). Ситуационные задачи № 44. Экзаменационные билеты № 5-3.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
4.2	Тема 2. Биосинтез липидов. Эйкозаноиды.	<p>Окисление высших жирных кислот. Последовательность химизм реакций. Связь с ЦТК и дыхательной 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, биологические функции.</p> <p>Биосинтез жирных кислот. Отличия процессов биосинтеза от окисления жирных кислот: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, ферменты и коферменты, исходные и специфические субстраты, биологическая роль.</p> <p>Строение и принцип работы полиферментного комплекса - синтазы жирных кислот. Последовательность и химизм реакций биосинтеза жирных кислот.</p> <p>Представление о биосинтезе жирных кислот с числом атомов углерода в цепи больше 16 и ненасыщенных жирных кислот.</p>	3	4	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	<p>Тесты № 4.2 (1-20). Ситуационные задачи № 45. Экзаменационные билеты № 6-2, 10-3, 14-3, 19-2, 22-2.</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, источники, пути образования и активация исходных субстратов, общие этапы и различия, биологическая роль.</p> <p>Эйкозаноиды: общая характеристика, строение, биосинтез и катаболизм. Биологические эффекты основных представителей простагландинов, простациклинов, тромбоксанов и лейкотриенов.</p>					
4.3	Тема 3. Обмен холестерина и кетоновых тел. Основные нарушения обмена липидов и биохимические принципы их коррекции.	<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 активных изопреновых единиц, представление о дальнейших этапах.</p> <p>Принципы регуляции биосинтеза холестерина.</p> <p>Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации общего холе-</p>	3	4	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и</p>	<p>ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, фи-</p>	<p>Тесты № 4.3 (1-40). Ситуационные задачи № 30, 34, 42, 44. Экзаменационные билеты № 7-2, 12-2, 15-2, 17-1, 18-3.</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>стерола в плазме крови. Биосинтез и использование кетоновых тел: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций; связь с обменом глюкозы, жирных кислот, холестерина и цитратным циклом; биологическое значение.</p> <p>Изменение концентрации кетоновых тел в крови и скорости биосинтеза в норме, при голодании, избыточном потреблении жиров и дефиците углеводов, высококалорийном питании и сахарном диабете.</p> <p>Характеристика липопротеинов плазмы крови: строение, состав, основные функции.</p> <p>Роль печени в обмене липидов.</p> <p>Принципы метаболической и гормональной регуляции липидного обмена.</p> <p>Гиперлипидемии (ГЛП): определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика.</p> <p>Ожирение: определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика. Биологическая роль лептина.</p> <p>Биохимические механизмы жирно-</p>			<p>патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	

		<p>вой 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><i>Лабораторная работа Определение холестерина в сыворотке крови</i></p>					
4.4	<p>Тема 4. КОЛЛОКВИУ М. Строение, функции и обмен липидов</p>	<p>1. 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</p>	3	4	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических,</p>	<p>ИД-1 <small>ук-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-3 <small>ук-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>опк-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнона-</p>	<p>Тесты № 4.4 (1-20). Ситуационные задачи № 3, 35. Экзаменационные билеты № 25-2.</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>биологические функции желчных кислот. Печёночно-кишечная циркуляция желчных кислот.</p> <p>4. Ресинтез триацилглицеролов (жиров) в клетках слизистой кишечника. Роль хиломикрон 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 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:</p>			<p>математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>учных методов исследований.</p> <p>ИД-3 опк-5 Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>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 триацилглицеролов в печени и в жировой ткани. Зависимость скорости биосинтеза от мышечной активности, психоэмоциональной нагрузки, ритма питания и состава пищи.</p> <p>11. Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: 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, представле-</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>ния о дальнейших этапах. Регуляция.</p> <p>13. Транспортные липопротеины крови: особенности состава, строения и функционирования разных липопротеинов, роль в обмене холестерина и триацилглицеролов.</p> <p>14. Гиперлиппротеинемии: классификация, клинико-биохимическая характеристика.</p> <p>15. Гиперхолестеролемиа: биохимические механизмы развития атеросклероза и желчнокаменной болезни, критерии риска их развития. Биохимические основы профилактики и лечения данной патологии (коррекция диеты, медикаментозная терапия).</p> <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, дефи-</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>цитом 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. Зависимость скорости биосинтеза жиров, холестерина и кетоновых тел от мышечной активности, психоэмоционального напряжения, ритма питания и состава пищи.</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> <p>22. Клинико-диагностическое значение определения показателей липопероксидации. Характеристика и применение в клинической практике анти- и прооксидантов.</p> <p>23. Роль печени в обмене липидов.</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		24. Влияние этанола на обмен липидов.					
5	Раздел 5 Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы.	х	21	4	х	х	х
5.1	Тема 1. Общие пути обмена аминокислот	<p>Пищевые белки: общая характеристика, суточные нормы потребления, биологическая ценность. Белковая и аминокислотная недостаточность: кахексия, квашиоркор. Азотистый баланс, клинико-диагностическое значение его определения.</p> <p>Переваривание белков и всасывание продуктов переваривания. Протеолитические ферменты пищеварительного тракта: строение, образование, субстратная специфичность, активация и механизм действия.</p> <p>Гниение белка в кишечнике, пути обезвреживания токсических продуктов гниения.</p> <p>Источники свободных аминокислот в организме и пути их использования. Заменяемые, частично незаменимые, условно незаменимые и незаменимые аминокислоты. Кетогенные и гликогенные аминокислоты. Механизм гиперглике-</p>	3	4	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>ИД-1 <small>ук-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-3 <small>ук-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>опк-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	Тесты № 5.1 (1-20). Ситуационные задачи №2, 21, 27. Экзаменационные билеты № 8-2, 20-2, 23-3.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>мического эффекта глюкокортикоидов. Понятие о стероидном диабете.</p> <p>Основные пути катаболизма аминокислот.</p> <p>Дезаминирование аминокислот: прямое и непрямое, механизм, внутриклеточная локализация, характеристика ферментов и коферментов, биологическая роль.</p> <p>Регуляция активности глутаматдегидрогеназы метаболитами ЦТК и дыхательной цепи.</p> <p>Трансаминирование аминокислот: механизм, внутриклеточная локализация, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение. Связь трансаминирования с окислительным дезаминированием глутамата. Специфичность аминотрансфераз.</p> <p>Клинико-диагностическое значение определения активности аминотрансфераз плазмы крови.</p>					
5.2	Тема 2. Специфические пути обмена аминокислот	<p>Особенности обмена фенилаланина и тирозина.</p> <p>Использование аминокислот как предшественников биосинтеза гормонов и пигментов.</p> <p>Наследственные нарушения обмена (фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм).</p> <p>Обмен глицина, серина и метио-</p>	3	4	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать про-</p>	<p>ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть ал-</p>	<p>Тесты № 5.1 (1-20). Ситуационные задачи № 2, 21, 27. Экзаменационные билеты № 16-2, 24-3.</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		нина. Роль аминокислот, витаминов В ₉ и В ₁₂ в реакциях образования и переноса одноуглеродных фрагментов.			Профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов. ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	
5.3	Тема 3. 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.	3	4	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов. ОПК-5 Способен оценивать	ИД-1 <small>ук-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-3 <small>ук-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации. ИД-1 <small>опк-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь	Тесты № 5.3 (1-40). Ситуационные задачи № 11, 38, 41. Экзаменационные билеты № 17-2, 25-3.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Клинико-диагностическое значение определения азотистых компонентов крови и мочи.			морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	
5.4	Тема 4. Обмен нуклеотидов. Роль свободных нуклеотидов, строение. Биосинтез и катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов	Нуклеотиды: общая характеристика, основные функции. Пути образования и использования нуклеотидов. Строение нуклеотидов. Источники атомов азота и углерода в нуклеотидах. Лекарственные препараты – синтетические аналоги природных нуклеотидов и продуктов их обмена (производные аденозина и гипоксантина; аналоги пуринов и пиримидинов). Биосинтез пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, 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. Распад пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, дальнейшая судьба продуктов рас-	3	4	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов. ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации. ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 5.4 (1-40). Ситуационные задачи № 40, 49. Экзаменационные билеты № 1-2, 10-2, 13-3, 26-2,3.

		<p>пада.</p> <p>Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов. Гиперурикемия, подагра, синдром Леша-Нихана. Аллопуринол и другие гипоурикемические средства. Биохимические основы механизма их действия.</p> <p>Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов: общая характеристика, используемые субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций.</p> <p>Катаболизм пиримидиновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, используемые субстраты и пути их образования, дальнейшая судьба конечных продуктов. Регуляция и нарушения.</p> <p>Биосинтез дезоксирибонуклеотидов: общая характеристика, особенности, исходные субстраты, последовательность реакций, использование конечных продуктов, регуляция.</p>				
5.5	Тема 5. Матричные биосинтезы 1: репликация, транскрипция	<p>Нуклеиновые кислоты: определение, общая характеристика, виды, особенности состава, структурной организации. Биологическая роль различных нуклеиновых кислот.</p> <p>Нуклеопротеины.</p> <p>Биосинтез ДНК (репликация): определение, общая характеристика, стехиометрия реакции, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение.</p>	3	4	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	<p>ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>ДНК-полимеразы и обратная транскриптаза. Обратная транскрипция: механизм, биологическая роль.</p> <p>Синтез ДНК и фазы цикла клеточного развития.</p> <p>Мутации: определение, типы, общая характеристика, биологическая роль. Повреждения и репарация ДНК.</p> <p>Биосинтез РНК (транскрипция): определение, общая характеристика, стехиометрия реакций, 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>Биохимические основы применения синтетических аналогов пуриновых и пиримидиновых оснований и нуклеотидов как лекарственных препаратов.</p>			<p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>ИД-1 опк-3 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3 опк-5 Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	<p>Тесты № 5.5 (1-40). Ситуационные задачи № 31, 36. Экзаменационные билеты № 3-1.</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5.6	Тема 6. Матричные биосинтезы 2: биосинтез белка и его регуляция. Генетический код.	<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 (полисом).</p> <p>т-РНК и синтез белка; адапторная и транспортная функции т-РНК.</p> <p>Биосинтез аминоксил-т-РНК; субстратная специфичность аминоксил-т-РНК-синтетаз.</p> <p>Биосинтез белка (трансляция): определение, общая характеристика, основные компоненты белок-синтезирующей системы, основные фазы трансляции.</p> <p>Схема инициации синтеза белка.</p> <p>Схема элонгации синтеза белка.</p> <p>Последовательность и химизм реакций биосинтеза полипептидной цепи.</p> <p>Схема терминации биосинтеза белка.</p> <p>Посттрансляционная модификация полипептидной цепи: химическая модификация аминокислотных остатков, включение небелковых компонентов, избирательный (частичный) протеолиз, образование олигмерных белков.</p>	3	4	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	Тесты № 5.6 (1-40). Ситуационные задачи № 32, 37. Экзаменационные билеты № 3-1.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>Регуляция процессов биосинтеза белка: на уровне транскрипции; на уровне трансляции; на уровне посттрансляционного созревания.</p> <p>Индукция и репрессия биосинтеза белков в организме человека, их медико-биологическое значение.</p> <p>Ингибиторы биосинтеза белка, их применение в медицинской практике.</p> <p>Лекарственные препараты как: индукторы белкового синтеза (анаболические стероиды, синтетические аналоги глюкокортикоидов, фенobarбитал, оротат К); репрессоры белкового синтеза; ингибиторы биосинтеза белка на этапе трансляции (на примере отдельных антибиотиков).</p>					
5.7	Тема 7. КОЛЛОКВИУМ. Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов. Биосинтез белка	<p>1. Характеристика пищевых белков. Белковая недостаточность. Азотистый баланс.</p> <p>2. Переваривание и всасывание продуктов переваривания белков. Гниение белка в кишечнике, пути обезвреживания продуктов гниения.</p> <p>3. Источники и пути использования аминокислот в организме. Дезаминирование аминокислот: прямое и непрямое, механизмы и</p>	3	4	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемио-</p>	<p>ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических,</p>	Билеты к коллоквиуму 1-30 (по 4 вопроса)

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>биологическая роль.</p> <p>4. Трансаминирование. Клинико-диагностическое значение определения активности аминотрансфераз в плазме крови.</p> <p>5. Декарбоксилирование аминокислот. Образование, распад и биологическая роль биогенных аминов.</p> <p>6. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Глико- и кетогенные аминокислоты. Схема глюконеогенеза из аминокислот.</p> <p>7. Биосинтез заменимых аминокислот.</p> <p>8. Обмен фенилаланина и тирозина. Пути использования этих аминокислот и нарушения их обмена.</p> <p>9. Обмен глицина, серина и метионина. Роль этих аминокислот, витаминов В₉ и В₁₂ в реакциях образования и переноса одноуглеродных фрагментов.</p> <p>10. Пути образования, использования и обезвреживания аммиака в организме.</p> <p>11. Транспортные формы аммиака (глутамат, глутамин, аланин), биологическая роль.</p> <p>12. Биосинтез мочевины: органная и внутриклеточная локализация, последовательность и химизм реакций, связь с</p>			<p>логии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>цитратным циклом, биологическая роль и нарушения.</p> <p>13. Образование и выведение солей аммония, биологическое значение в норме и при патологии.</p> <p>14. Характеристика азотистых компонентов крови и мочи.</p> <p>15. Нуклеотидный пул клетки, пути его пополнения и использования.</p> <p>16. Биосинтез и распад пуриновых нуклеотидов. Нарушения обмена пуринов.</p> <p>17. Биосинтез и распад пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена пиримидинов.</p> <p>18. ДНК: нуклеотидный состав, строение, биосинтез (репликация), биологические функции.</p> <p>19. РНК: особенности нуклеотидного состава и строения, виды, биологические функции.</p> <p>20. Биосинтез (транскрипция) м-РНК, созревание м-РНК (процессинг).</p> <p>21. т-РНК: состав, строение, биологические функции. Образование аминоацил-т-РНК.</p> <p>22. Рибосомы и полисомы: состав, строение, биологические функции.</p> <p>23. Биосинтез белка (трансляция): внутриклеточная локализация, факторы и условия, этапы, меха-</p>					

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		низм и энергетика процесса. Ингибиторы биосинтеза белка. 24. Регуляция биосинтеза белка у человека и микроорганизмов; индукция и репрессия биосинтеза.					
6	Раздел 6 Интеграция метаболизма.	х	7	4	х	х	х
6.1	Тема 1. 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 и оксалоацетата. Глико- и кетогенные аминокислоты. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Источники атомов углерода и азота при биосинтезе аминокислот. Специфические и общие пути катаболизма углеводов. Специфические и общие пути катаболизма жиров. Источники и пути образования исходных и специфических продуктов при биосинтезе жиров. Биосинтез жиров из углеводов. Роль ПФЦ в этом процессе. Зависимость скорости биосинтеза жиров от ритма питания, состава пи-	3	4	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов. ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в	ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр. ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации. ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состо-	Выполнение и защита схемы по взаимосвязи обменных процессов. Контрольные вопросы № 1-9. Экзаменационные билеты №19-3, 26-2.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>щи, физической активности и психоэмоционального состояния. Сопряжение процессов катаболизма и анаболизма основных пищевых веществ через нуклеотидные коферменты и макроэргические соединения.</p> <p>Изменения гормонального статуса и обмена веществ при сахарном диабете. Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции. Понятие о лекарственном (стероидном) диабете.</p> <p>Механизм кетогенеза при голодании и сахарном диабете.</p> <p><i>Лабораторная работа: Качественное обнаружение глюкозы и кетоновых тел в моче.</i></p>			организме человека для решения профессиональных задач.	яния и патологические процессы организма человека.	
6.2	Тема 2. Гормоны. Регуляция обменных процессов	<p>Гормоны: определение понятия, общая характеристика. Отличительные черты истинных и тканевых гормонов.</p> <p>Место гормонов в системе регуляции метаболизма и функций организма. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Соподчинённость и регуляция по механизму прямой и обратной связи.</p> <p>Классификация и номенклатура гормонов.</p> <p>Механизм действия гормонов:</p>	4	4	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических,</p>	<p>ИД-1 <small>УК-1</small> Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и пр.</p> <p>ИД-3 <small>УК-1</small> Уметь выявлять проблемные ситуации.</p> <p>ИД-1 <small>ОПК-3</small> Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнона-</p>	<p>Контрольные вопросы № 1-4, 1-6.</p> <p>Экзаменационные билеты № 19-3.</p> <p>Ситуационные задачи № 1-22.</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>- Белково-пептидных и катехоламинов, роль вторых посредников в передаче сигнала в клетку;</p> <p>- 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 и половых желёз, надпочечников.</p> <p>Принципы и способы регуляции обмена веществ и физиологических функций.</p> <p>Уровни регуляции.</p> <p>Регуляция метаболизма на клеточном и субклеточном уровнях:</p> <p>- аденилатная система (АТФ, АДФ, АМФ) - рассмотреть на примерах ключевых реакций ЦТК, гликолиза и глюконеогенеза;</p> <p>- гуанилатная система (ГТФ-ГДФ)</p> <p>- на примерах ферментов окислительного дезаминирования и ЦТК;</p> <p>- цитрат, ацил- и ацетил-КоА - на примере регуляции пируватдегидрогеназного комплекса и пируваткарбоксилазы;</p> <p>система НАД⁺/НАДН₂ - значение в процессах регуляции, влияние отношения цитозольного и митохондриального НАД⁺/НАДН₂ на</p>			<p>математических и иных естественнонаучных понятий, и методов.</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>учных методов исследований.</p> <p>ИД-3 опк-5 Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.</p>	

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>трансмембранный транспорт и использование метаболитов.</p> <p>4. Место гормонов в системе регуляции метаболизма и функций организма. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем.</p> <p><i>Лабораторная работа:</i> <i>Качественные реакции на инсулин, адреналин, тироксин.</i></p>					
Всего часов			80	3, 4	x	x	x

2.7. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	Раздел 1. Общие Белки. Ферменты.	х	11	3	х	х	х
1.1	Тема 1. Аминокислоты. Структурная организация белка. Классификация и свойства белков.	Написать и охарактеризовать трипептид.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 1. 1 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Ситуационные задачи №1, 18, 26, 27, 47. Экзаменационные билеты № 1-1, 2-1, 4-1, 12-1, 18-1, 23-1.
1.2	Тема 2. Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов.	Составить таблицу «Классификация и основные подклассы ферментов. Схемы реакций».	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 1. 2 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Ситуационные задачи № 47. Экзаменационные билеты № 13-1, 17-3.
1.3	Тема 3. Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	Составить схему действия сульфаниламидных препаратов.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 1. 3 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Ситуационные задачи № 51-6. Экзаменационные билеты № 5-1, 8-1.
1.4	Тема 4. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций.	Составить схемы ретроингибирования (по типу длинных и коротких обратных отрицатель-	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и пато-	ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и пато-	Тесты № 1. 3 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Ситуационные задачи

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		ных связей).			логические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	логические процессы организма человека.	№ 23. Экзаменационные билеты № 7-1, 11-1, 24-1, 25-1.
1.5	Тема 5. КОЛЛОКВИУМ Аминокислоты, белки, ферменты	Подготовка к коллоквиуму	3	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 опк-5 Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Вопросы к коллоквиуму № 1-21
2	Раздел 2. Витамины. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Общие пути катаболизма.	x	11	3	x	x	x
2.1	Тема 1. Биохимия витаминов.	Составить таблицу: Характеристика витаминов и витаминоподобных соединения. Использовать схему: -Название витамина (указать все: например, В1, Тиамин, антиневеритный). -Химическое строение (формула).	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 опк-5 Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 2.1 (1-40). Контрольные вопросы № 1-9. Ситуационные задачи № 3,8, 23, 34. Экзаменационные билеты № 2-2, 9-1, 10-1, 12-3, 14-1, 20-1, 22-1.

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		-Физико-химические свойства. -Суточная потребность, природные источники. -Биологическая роль (с написанием примеров реакций с участием ко-ферментов). -Основные специфиче-ские признаки гипо-, а-, гипервитаминозов.					
2.2	Тема 2. Введение в обмен веществ. Биоло-гическое окисление.	Составить таблицу «Строение и функции макроэргов».	2	3	ОПК-5 Способен оце-нивать морфофункцио-нальные, физиологиче-ские состояния и пато-логические процессы в организме человека для решения профес-сиональных задач.	ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь опреде-лять морфофункцио-нальные, физиологиче-ские состояния и пато-логические процессы организма человека.	Тесты № 2.2 (1-40). Контрольные вопросы № 1-6. Ситуационные задачи № 4, 10, 43, 50. Экзаменационные билеты № 11-2, 26-1.
2.3	Тема 3. Окислительное фосфорилирование.	Составить схему микро-сомального окисления.	2	3	ОПК-5 Способен оце-нивать морфофункцио-нальные, физиологиче-ские состояния и пато-логические процессы в организме человека для решения профес-сиональных задач.	ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь опреде-лять морфофункцио-нальные, физиологиче-ские состояния и пато-логические процессы организма человека.	Тесты № 2.3 (1-40). Контрольные вопросы № 1-3. Ситуационные задачи № 28, 46. Экзаменационные билеты № 6-1, 8-3, 13-2.
2.4	Тема 4. Общие пути катаболизма.	Составит таблицу “Сравнительная хар-ка α – кетоглутаратдегидро-геназного и пируватде-гидрогеназногоком-	2	3	ОПК-5 Способен оце-нивать морфофункцио-нальные, физиологиче-ские состояния и пато-логические процессы в	ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь опреде-лять морфофункцио-нальные, физиологиче-ские состояния и пато-логические процессы	Экзаменационные билеты № 1-3, 7-3, 9-3, 22-3.

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		плексов”.			организме человека для решения профессиональных задач.	организма человека.	
2.5	Тема 5. КОЛЛОКВИУМ Витамины. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Общие пути катаболизма	Подготовка к коллоквиуму	3	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Вопросы к коллоквиуму № 1-20.
3	Раздел 3. Обмен углеводов.	х	9	3	х	х	х
3.1	Тема 1. Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена.	Составить таблицу «Гликогенозы»: -Дать название гликогеноза; -Указать «дефекты» фермент и локализацию процесса; -Основные клинические проявления заболевания.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 3. 1 (1-40). Контрольные вопросы № 1-6. Ситуационная задача №7 Экзаменационные билеты № 5-2, 23-2.
3.2	Тема 2. Пути катаболизма глюкозы.	Составить схему” Чел-ночные механизмы”.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>ОПК-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 3. 2 (1-40). Контрольные вопросы № 1-5. Ситуационная задача № 46. Экзаменационные билеты № 2-3, 4-2, 14-2, 15-3.

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
3.3	Тема 3. Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена.	Составить схемы: 1. Обходные реакции глюконеогенеза; 2. Взаимопревращения фруктозы-глюкозы-галактозы.	2	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 3. 3 (1-40). Контрольные вопросы № 1-7. Ситуационные задачи № 13, 17, 30, 39, 42. Экзаменационные билеты № 9-2.
3.4	Тема 4. КОЛЛОКВИУМ Обмен углеводов.	Подготовка к коллоквиуму	3	3	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Вопросы к коллоквиуму № 1-20.
4	Раздел 4. Обмен липидов.	х	9	4	х	х	х
4.1	Тема 1. Начальные этапы липидного обмена. Энтерогепатическая циркуляция желчных кислот	Составить схему: Энтерогепатическая регуляция желчных кислот: -Указать химическую природу желчных кислот и место их синтеза (первичные и вторичные желчные кислоты). -Назвать конъюгаты для образования парных желчных кислот. -Объяснить роль желчных кислот и механизм эмульгации и активации	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 4. 1 (1-20). Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 5-3.

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		липаз.					
4.2	Тема 2. Биосинтез липидов. Эйкозаноиды.	Составить таблицу "Эйкозаноиды".	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Экзаменационные билеты № 6-2, 10-3, 14-3, 19-2, 22-2.
4.3	Тема 3. Обмен холестерола и кетонотел. Основные нарушения обмена липидов и биохимические принципы их коррекции.	Составить схему транспорта экзогенного холестерола в печень. Составьте схему, иллюстрирующую активацию синтеза кетонотел при голодании. Составить таблицу: Характеристика гиперлипотеинемий.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 4.3 (1-40), 4.4 (1-40). Ситуационные задачи № 3, 30, 34, 35, 42, 44. Экзаменационные билеты № 7-2, 12-2, 15-2, 17-1, 18-3, 25-2
4.4	Тема 4. КОЛЛОКВИУМ Строение, функции и обмен липидов	Подготовка к коллоквиуму	3	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Вопросы к коллоквиуму № 1-24

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5	Раздел 5 Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы.	х	15	4	х	х	х
5.1	Тема 1. Общие пути обмена аминокислот	Схема: Источники и пути использования аминокислот в клетке.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 5.1 (1-20). Ситуационные задачи № 2,21,27. Экзаменационные билеты № 8-2, 20-2, 23-3.
5.2	Тема 2. Специфические пути обмена аминокислот	Схема: Обмен отдельных аминокислот: глицина, серина, метионина, фенилаланина.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 5.1 (1-20). Ситуационные задачи № 2,21,27. Экзаменационные билеты № 16-2, 24-3.
5.3	Тема 3. Образование и обезвреживание аммиака, конечные пути азотистого обмена	Составить схему связь ЦТК и орнитинового цикла.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 5.2 (1-40). Ситуационные задачи № 11, 38, 41.

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5.4	Тема 4. Обмен нуклеотидов. Роль свободных нуклеотидов, строение Биосинтез и катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов	Составить схему регуляции обмена нуклеотидов. Указать источники атомов азота и углерода в нуклеотидах.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 5.3 (1-40). Ситуационные задачи № 40, 49. Экзаменационные билеты № 1-2, 10-2, 13-3, 26-2,3.
5.5	Тема 5. Матричные биосинтезы 1: репликация, транскрипция	Подготовить схему репликативной вилки	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 5.4 (1-40). Контрольные вопросы № 1-6. Ситуационные задачи № 31, 36. Экзаменационные билеты № 3-1.
5.6	Тема 6. Матричные биосинтезы 2: биосинтез белка и его регуляция	Подготовить схему инициации синтеза белка.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Тесты № 5.5 (1-40). Контрольные вопросы № 1-11. Ситуационные задачи № 32, 37.

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5.7	Тема 7. КОЛЛОКВИУМ Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов. Биосинтез белка.	Подготовка к коллоквиуму	3	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Вопросы к коллоквиуму № 1-25
6	Раздел 6 Интеграция метаболизма.	х	5	4	х	х	х
6.1	Тема 1. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов.	К занятию подготовить схему взаимосвязи обмена аминокислот, белков, углеводов, жиров и нуклеотидов.	2	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Выполнение и защита схемы по взаимосвязи обменных процессов. Контрольные вопросы № 1-6. Экзаменационные билеты № 19-3, 26-2.
6.2	Тема 2. Гормоны. Биологическая роль. Классификация. Механизмы действия. Регуляция обменных процессов. Гормональная и метаболическая регуляция метаболизма.	Составить таблицу: Гормональная регуляция обмена жиров, углеводов, белков и аминокислот: - Название гормона; - Место синтеза (железа); - Химическая природа (производные аминокислот – формула, пептиды, белки – характеристика, стероиды –	3	4	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-3 <small>опк-5</small> Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	Контрольные вопросы № 1-5, 1-6 Экзаменационные билеты № 19-3. Ситуационные задачи № 1-22.

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>формула);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Клетки, органы, ткани-мишени. Локализация и характеристика рецепторов; - Механизм действия (с указанием конкретных ферментов и метаболических путей на уровне которых гормон оказывает свое регулирующее действие: изменение активности или индукция синтеза белков-ферментов); - Эффекты действия гормонов (напр.: гипогликемический, активация липолиза, индукция синтеза ферментов и тд.). <p>Решение ситуационных задач по метаболической регуляции.</p>					
Всего часов			60	3, 4	x	x	x

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Биохимия» проводится в виде аудиторных занятий (практических занятий) и самостоятельной работы студентов. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам ВУЗа и доступом к сети Интернет (через библиотеку).

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Лекции – визуализации.
2. Практические занятия с элементами визуализации.
3. Работа с дополнительной литературой на электронных носителях.
4. Решение тестовых заданий, ситуационных задач.
5. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.
6. Синквейн - это стихотворение, которое состоит из 5 строчек по определенным правилам.
7. Инсерт (INSERT) – метод активного чтения даёт возможность сохранить интерес к теме, тексту учебника, лекциям. Маркировка текста «v», «+», «-», «?».
8. «Аквариум» – это ролевая игра, в которой принимают участие 4-6 человек, а остальные выступают в роли наблюдателей, что позволяет одним «проживать» ситуацию, а другим анализировать ситуацию со стороны и «сопереживать» ее.

Лекционные занятия проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционном зале. Все лекции читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы MicrosoftPowerPoint. Каждая тема лекции утверждается на совещании кафедры. Каждая лекция может быть дополнена и обновлена. Лекции хранятся на электронных носителях в учебно-методическом кабинете и могут быть дополнены и обновлены.

Практические занятия проводятся на кафедре в учебных комнатах. Часть практических занятий проводится с мультимедийным сопровождением, цель которого – демонстрация материала. Часть практических занятий сопровождается лабораторной работой, цель которой определение основных биохимических показателей.

3.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом и фактически составляет 20% от аудиторных занятий, т.е. 24 часа.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
1	Раздел 1. Белки. Ферменты	х	15	х	4
1.1	Аминокислоты. Структурная организация белка, классификация и свойства	Практическое занятие	3	Инсерт	1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
	белков				
1.2	Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов	Практическое занятие	3	Инсерт	1
1.3	Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	Практическое занятие	3		1
1.4	Регуляция активности ферментов. Ингибирование и активация. Ингибиторы как лекарственные препараты. Наследственные энзимопатии.	Лекция	2	Составление синквейна	1
2	Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма	х	14	х	4
2.1	Биохимия витаминов	Практическое занятие	3	Инсерт	1
2.2	Биологическое окисление	Практическое занятие	3	Ролевая игра	2
2.4	Общие пути катаболизма	Лекция	2	Составление синквейна	1
3	Раздел 3. Обмен углеводов	х	11	х	3
3.1	Начальные этапы обмена углеводов	Практическое занятие	3	Инсерт	1
3.2	Пути катаболизма глюкозы	Практическое занятие	3	Составление синквейна	2
4	Раздел 4. Обмен липидов	х	12	х	4
4.3	Тема 3. Обмен холестерина и кетонных тел.	Практическое занятие	3	Инсерт	2
4.4	Тема 4. Основные нарушения обмена липидов биохимические принципы их коррекции.	Практическое занятие	3	Инсерт	2
5	Раздел 5. Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы.	х	21	х	6
5.2	Специфические пути обмена аминокислот	Практическое занятие	3	Ролевая игра	2
5.3	Образование и обезвреживание аммиака, конечные пути азотистого обмена	Практическое занятие	3	Ролевая игра	2
5.4	Матричные синтезы 1	Практическое занятие	3	Ролевая игра	1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
5.5	Матричные синтезы 2	Практическое занятие	3	Ролевая игра	1
6	Раздел 6. Интеграция метаболизма		7		3
6.1	Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов.	Практическое занятие	3	Инсерт	1
6.2	Гормоны.	Практическое занятие	4	Ролевая игра	2
	Всего:	х	120	х	24

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контрольно-диагностические материалы.

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

Итоговый контроль проводится в виде экзамена, в процессе которого студент должен ответить на случайно выбранный экзаменационный билет, устно ответить на 2 вопроса и решить ситуационную задачу. Для положительного результата необходимо правильно ответить не менее чем на 2 вопроса.

4.1.1. Список вопросов для подготовки к зачёту или экзамену:

1. БЕЛКИ

1. Белки: определение, общая характеристика, биологическая роль. Физико-химические свойства, условия осаждения белков из растворов, денатурация. Использование этих свойств белков в клинической и лабораторной практике.
2. Современные представления о структурной организации белков. Особенности формирования первичной структуры, строение и свойства пептидной связи. Видовая специфичность и полиморфизм белков.
3. Конформация белковых молекул: вторичная и третичная структура, 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.

2. ФЕРМЕНТЫ

8. Ферменты: определение, краткая характеристика, отличия от небиологических 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.
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).

3. ВИТАМИНЫ

15. Витамины: определение, общая характеристика, классификация, биологические функции. **Гипо-, а- и гипервитаминозы**: определение, причины развития, признаки, принципы профилактики и лечения. Потребности в витаминах у детей в разные возрастные периоды. Провитамины и авитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль.
16. Витамин А: химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипервитаминоза. β-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. 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.

4. ГОРМОНЫ

29. Гормоны: определение, общая характеристика, классификация. Отличительные черты истинных и тканевых гормонов. Место гормонов в системе регуляции жизнедеятельности организма.
30. Механизм действия гормонов. Механизм передачи сигнала в клетку для гормонов, не проникающих в неё; вторые посредники и их роль в этом процессе.
31. Гормоны гипоталамуса и гипофиза: общая характеристика, химическая 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 и кининовая система, участие в регуляции метаболизма и физиологических функций. Биохимические изменения при воспалении.

5. ОСНОВНЫЕ ПУТИ МЕТАБОЛИЗМА. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ И БИОЭНЕРГЕТИКА

39. Роль пищи в жизнедеятельности и сохранении здоровья человека. Метаболизм: определение, общая характеристика, составные части, метаболические пути. Катаболизм и анаболизм, их взаимосвязь.
40. Общие и специфические метаболические пути. Центральные метаболиты и ключевые ферменты.
41. Окислительное декарбоксилирование 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. Общая схема транспорта электронов и протонов от окисляемых субстратов на кислород.

45. Ферменты и коферменты окислительно-восстановительных реакций: классификация, общая характеристика.
46. Оксидазы: определение, общая характеристика, химизм реакций с их участием, биологическая роль, примеры.
47. Аэробные дегидрогеназы: определение, общая характеристика, кофакторы ферментов, химизм реакций, биологическая роль, примеры.
48. Анаэробные дегидрогеназы: НАД-зависимые и флавиновые дегидрогеназы, цитохромы. Общая характеристика, место и роль в окислительно-восстановительных процессах, примеры.
49. Гидроксипероксидазы: определение, общая характеристика, химизм реакций с их участием, биологическая роль, примеры.
50. Оксигеназы: общая характеристика, кофакторы, химизм реакций с их участием. 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. Убихиноновый цикл.
53. Образование углекислого газа и воды - конечных продуктов обмена веществ.
54. Дыхательная цепь митохондрий: определение, общая характеристика, основные компоненты и их структурно-функциональная организация, принцип работы, биологическая роль. Регуляция цепи переноса электронов. Дыхательный контроль.
55. Ингибиторы дыхательной цепи: общая характеристика, точки приложения ингибиторов и последствия их действия для клетки.
56. Микросомальное окисление: общая характеристика, ферменты и кофакторы, схема реакций гидроксилирования и их биологическое значение.
57. Основные макроэргические соединения клетки: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль. Примеры реакций и метаболических процессов, протекающих с их участием.
58. АТФ: химическая структура, биологическая роль, цикл АТФ-АДФ, основные способы фосфорилирования АДФ, их отличительные черты.
59. Окислительное фосфорилирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация процесса, механизм, биологическая роль.
60. Взаимосвязь гликолиза, бета-окисления жирных кислот, цикла трикарбоновых кислот, дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования.
61. Ингибиторы и разобщители дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования: общая характеристика, механизм действия, медико-биологическое значение. Гипоксические состояния.

6. СТРОЕНИЕ, ОБМЕН И ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ

62. Углеводы: определение, классификация, химическое строение, биологическая роль.
63. Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, биологическое значение, химическое строение отдельных представителей моно-, ди- и гомополисахаридов. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте. Особенности переваривания и усвоения углеводов у детей.
64. Физиологически важные гетерополисахариды (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, гексозо-монофосфатный шунт): 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.
72. Регуляция биосинтеза и распада гликогена в печени и мышцах.
73. Особенности обмена глюкозы в разных клетках и тканях (эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень).
74. Клинико-биохимическая характеристика гликогенозов и агликогенозов.
75. Сахарный диабет: определение, общая характеристика, нарушения обмена веществ. Клинико-лабораторная диагностика сахарного диабета.
76. Диабетические комы: определение, классификация, лабораторная диагностика, биохимические механизмы развития, биохимические принципы профилактики и лечения.
77. Метаболизм фруктозы и галактозы. Галактоземия и наследственные нарушения обмена фруктозы: механизм метаболических нарушений, биохимическая диагностика, принципы коррекции.
78. Глюкоза крови: источники и пути использования, концентрация. Механизмы поддержания постоянного уровня глюкоземии. Гипо- и гипергликемия, глюкозурия: определение, механизмы развития, болезни, при которых они развиваются. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации глюкозы в крови и моче.
79. Нейроэндокринная регуляция углеводного обмена. Гипо- и гипергликемические гормоны, механизм их действия.

7. СТРОЕНИЕ, ОБМЕН И ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

80. Липиды: определение, общая характеристика, классификация, химическая структура, биологическая роль.
81. Пищевые жиры: общая характеристика, классификация, химическое строение, суточные нормы потребления (животных и растительных жиров), биологическая роль.
82. Переваривание и всасывание продуктов переваривания триацилглицеролов (жиров). Роль желчных кислот в этом процессе. Особенности переваривания жиров у детей. Особенности переваривания и всасывания жиров, содержащих коротко- и среднецепочечные жирные кислоты.
83. Желчные кислоты: происхождение, классификация, химическое строение, биологические функции. Печёночно-кишечная циркуляция желчных кислот, биологическое значение и последствия нарушения.
84. Ресинтез триацилглицеролов в слизистой кишечника: исходные субстраты и их источники, первичные акцепторы ацильных остатков, последовательность и химизм реакций, ферменты и коферменты, биологическая роль.

85. Транспортные липопротеины крови: место образования, особенности состава, строения, обмена и функций разных липопротеинов.
86. Гиперлиппротеинемии: определение, классификация, биохимическая и клинко-диагностическая характеристика.
87. Гиперлипемия, гипертриацилглицеролемиа, гиперхолестеролемиа, гиперлипацедемиа: определение; состояния, при которых они развиваются.
88. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани: исходные субстраты и конечные продукты, последовательность и химизм реакций, регуляция, биологическая роль.
89. Транспорт и использование жирных кислот и глицерола, образующихся при мобилизации жиров в жировой ткани.
90. Окисление высших жирных кислот: общая характеристика, виды, внутриклеточная локализация. β -окисление жирных кислот: последовательность и химизм реакций, ферменты и коферменты, конечные продукты и пути их использования, связь с ЦТК, дыхательной цепью; энергетические эффекты.
91. Перекисное окисление липидов: общая характеристика, происхождение исходных субстратов, конечные продукты и их дальнейшая судьба, внутриклеточная локализация, биологическое значение в норме и патологии.
92. Биосинтез жирных кислот: общая характеристика, внутриклеточная локализация, исходные и специфические субстраты, ферменты и коферменты, последовательность и химизм реакций, биологическая роль.
93. Особенности обмена ненасыщенных жирных кислот и жирных кислот с нечётным числом атомов углерода. Биологическая роль полиеновых жирных кислот.
94. Эйкозаноиды: определение, общая характеристика, классификация, биосинтез и инактивация. Биологическая роль и строение отдельных представителей.
95. Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций, необходимые ферменты и коферменты, биологическая роль. Общие и отличительные черты этих процессов. Роль “спасательного” пути биосинтеза фосфатидилхолина.
96. Жировая инфильтрация печени: определение, механизмы развития, биохимические принципы профилактики и лечения.
97. Холестерол: строение, потребность, биологическая роль. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, основные этапы, химизм реакций до образования мевалоновой кислоты, представления о дальнейших этапах, регуляция.
98. Гиперхолестеролемиа: определение, причины развития, медико-биологическое значение. Атеросклероз и желчнокаменная болезнь: биохимические основы развития, профилактики и лечения.
99. Принцип метода и клинко-диагностическое значение определения концентрации холестерина в плазме. Биохимические критерии риска развития атеросклероза и его осложнений.
100. 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.
101. Взаимосвязь обмена глюкозы, жирных кислот, триацилглицеролов, фосфолипидов, холестерина и кетоновых тел. Схема превращения глюкозы в жиры. Зависимость скорости биосинтеза жиров от мышечной активности, психоэмоционального состояния, ритма питания и состава пищи.
102. Регуляция липидного обмена.
103. Клеточные мембраны: строение, состав, функции. Механизмы переноса веществ через мембраны.

8. ОБМЕН И ФУНКЦИИ АМИНОКИСЛОТ И БЕЛКОВ

104. Основные функции аминокислот и белков в организме. Суточная потребность в белках. Биологическая ценность пищевых белков. Азотистый баланс.
105. Переваривание и всасывание продуктов переваривания белков. Гниение аминокислот в кишечнике и пути обезвреживания токсических продуктов.
106. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного сока. Протеиназы поджелудочной железы, биохимические механизмы развития панкреатита. Биохимические обоснования применения ингибиторов протеаз в лечении панкреатита.
107. Источники образования и пути использования аминокислот в организме. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
108. Трансаминирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм, биологическая роль. Специфичность трансаминаз. Клинико-диагностическое значение определения активности трансаминаз в плазме.
109. Деаминарование аминокислот как основной путь их катаболизма: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм прямого и непрямого окислительного деаминарования, биологическая роль.
110. Обмен фенилаланина и тирозина: общая характеристика, биологическое значение, химизм реакций. Наследственные нарушения обмена, биохимические основы их клинических проявлений; клинико-лабораторная диагностика и коррекция.
111. Обмен глицина, серина, метионина. Значение этих аминокислот для процесса образования одноуглеродных фрагментов и реакций трансметилирования.
112. Пути образования, обезвреживания и использования аммиака в организме.
113. Биосинтез мочевины: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, источники аминогрупп, последовательность и химизм реакций, связь с ЦТК, нарушения синтеза и выведения мочевины.
114. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения содержания мочевины в плазме и моче.
115. Декарбоксилирование аминокислот: общая характеристика, механизм, ферменты и коферменты, биологическое значение. Биогенные амины: образование и инактивация, структурные формулы и биологические функции отдельных представителей.
116. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Кето- и глюкогенные аминокислоты.
117. Биосинтез заменимых аминокислот, источники атомов углерода и азота. Взаимосвязь обмена аминокислот с обменом углеводов, липидов и ЦТК.
118. Глутамин: роль в обмене аммиака, биосинтезе азотсодержащих соединений. Образование и выведение солей аммония, биологическое значение при ацидозе.

9. ОБМЕН НУКЛЕОТИДОВ

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

10. БИОСИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ И БЕЛКОВ

124. Нуклеопротеины: характеристика белкового и небелкового компонентов, биологическая роль. Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, особенности состава, структурной организации и биологической роли различных нуклеиновых кислот.
125. 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.
126. Мутации: определение, типы, биологическая роль. Повреждения и репарация ДНК.
127. Биосинтез РНК (транскрипция): определение, общая характеристика, механизм, ферменты и белковые факторы, биологическое значение. Посттранскрипционное “созревание” РНК: внутриклеточная локализация, механизм, биологическое значение.
128. Генетический код, его характеристика.
129. т-РНК: особенности состава, строения, адапторная функция в биосинтезе белков. Образование аминоксил-т-РНК: общая характеристика, химизм реакций, ферменты, физиологическая роль. Субстратная специфичность аминоксил-т-РНК-синтетаз.
130. Биосинтез белков (трансляция): определение, внутриклеточная локализация, основные компоненты белоксинтетической системы, фазы трансляции, химизм реакций при биосинтезе полипептидной цепи. Характеристика посттрансляционных изменений.
131. Регуляция процесса биосинтеза белка на стадии транскрипции, трансляции и посттрансляционного созревания.
132. Применение ингибиторов обмена нуклеиновых кислот и биосинтеза белка в медицинской практике.

4.1.2. Тестовые задания предварительного контроля:

Пути катаболизма глюкозы.

Выберите 1 правильный ответ:

1. Конечным продуктом полного аэробного окисления глюкозы является

- А. лактат
- Б. пируват
- В. CO₂
- Г. Ацетил КоА

Ответ: В

2. Макроэргической молекулой гликолиза является:

- А. глюкозо-6фосфат
- Б. 3 фосфопируват
- В. фруктозо-1,6 дифосфат
- Д. фосфоенолпируват

Ответ: Д

4.1.3. Тестовые задания текущего контроля:

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 |
| 6. Глюкокиназа присутствует в мышечных клетках | нет |
| 7. Фосфофруктокиназа – аллостерический фермент | да |
| 8. Галактоземия новорожденных обусловлена недостатком гексозо-1- | да |

фосфатуридилтрансферазы	
9. Лактат, поступающий в кровоток, может превращаться в глюкозу в жировой ткани	нет
10. Непереносимость молока связана с недостатком лактозы	да
11. Происходит ли гликолиз эритроцитах?	да
12. Биотин необходим для реакции глюконеогенеза	да
13. Лактат, поступающий в кровоток, может окисляться в сердечной мышце	да
14. Длительное лечение препаратами-аналогами глюкокортикоидов необходимо вести под контролем уровня глюкозы	да
15. Глюкозо-6-фосфатаза работает в мышцах	нет
16. Адреналин индуцирует синтез гликогенсинтазы	нет
17. Содержание глюкозы в крови норме-3,3-5,5 ммоль/л	да
18. Почечный порог для глюкозы - 13ммоль/л	нет
19. Галактоземия сопровождается развитием катаракты	да
20. Избыточное введение инсулина – является причиной гипергликемии	нет
21. Глюкагон тормозит распад гликогена в печени	нет
22. Кортизол- гормон мозгового слоя надпочечников	нет
23. Адреналин синтезируется в корковом слое надпочечников	нет
24. Глюкокортикоиды снижают уровень глюкозы после приема пищи	нет

4.1.4. Тестовые задания промежуточного контроля:

Коллоквиум: ОБМЕН УГЛЕВОДОВ

БИЛЕТ № 1

1. Пациенту сахарная нагрузка проведена галактозой. Большая часть ее выделилась с мочой. Какие нарушения можно предполагать у больного? Ответ аргументируйте.
2. Глюкоза может превращаться в глюкозо-6 фосфат. Напишите реакции, укажите роль этого соединения в метаболизме углеводов.
3. Лактат, образованный в результате гликолиза, используется в аэробных условиях различными способами. Охарактеризуйте их.

Коллоквиум: БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ, ВИТАМИНЫ

БИЛЕТ № 1

1. Характеристика макроэргических соединений: строение, роль.
2. Напишите и охарактеризуйте реакции дегидрирования ЦТК.
3. Организация неполной дыхательной цепи в митохондриях.
4. Витамины: общая характеристика, классификация. Нарушение баланса витаминов в организме.

4.1.5. Ситуационные клинические задачи:

Задача №1. Пути катаболизма глюкозы.

Сколько образуется АТФ при полном окислении:

- А) лактата,
- Б) фруктоза-6-фосфата,
- В) Дιοксиацетонфосфата.

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

Эталон ответа задачи № 1

- А) Энергетический эффект полного окисления молекулы лактата – 18 АТФ;
- Б) Энергетический эффект окисления молекулы фруктозабфосфата - 35-37 АТФ (зависит от челночного механизма);

В) Энергетический эффект окисления молекулы ДАФ - 19 АТФ.

А) Лактат→пируват→ацетилКоА→ ЦТК

Б) ФР-6ф → ПВК→АцетилКоА→ЦТК

В) ДАФ → ПВК →АцетилКоА→ЦТК

Задача № 2. Биохимия витаминов.

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

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

Эталон ответа задачи № 2

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

4.1.6. Список тем рефератов:

1. Биохимические механизмы развития атеросклероза.
2. Молекулярно-генетические механизмы атерогенеза.
3. Биохимические механизмы развития сахарного диабета.
4. Гликогенозы, причины, клинические проявления.
5. Применение конкурентных ингибиторов в качестве лекарственных препаратов.
6. Биохимические механизмы развития жировой инфильтрации печени.
7. Биохимические механизмы развития желчекаменной болезни.
8. Биохимическая характеристика желтух.
9. Особенности метаболизма эритроцитов.
10. Эйкозаноиды, природа, биологическая роль, использование в медицине.
11. Процессы обеззараживания ксенобиотиков в печени.

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.	A	100-96	5 (5+)

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	В	95-91	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.	С	90-86	4 (4+)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	С	85-81	4
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако, допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	D	80-76	4 (4-)
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	Е	75-71	3 (3+)
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.	Е	70-66	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.	Е	65-61	3 (3-)
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в	Fx	60-41	2 Требуется

определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотна. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.			пересдача
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	F	40-0	2 Требуется повторное изучение материала

4.3. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации

Осваиваемые компетенции	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
УК-1	ПРЕВРАЩЕНИЕ ПИРУВАТА В АЦЕТИЛ-КоА а) катализирует пируватдегидрогеназа б) происходит в цитозоле клетки в) ингибируется АДФ г) сопряжено с образованием 3 молей АТФ путем окислительного фосфорилирования д) сопровождается образованием 2 молей CO ₂	г)
ОПК-3	АТЕРОГЕННЫМ ЭФФЕКТОМ ОБЛАДАЮТ а) ЛПНП б) Фосфолипиды в) Полиненасыщенные жирные кислоты г) ЛПВП д) Нейтральные жиры	а)
ОПК-5	ПОДОЗРЕВАЯ ТОКСИЧЕСКОЕ ПОРАЖЕНИЕ ПЕЧЕНИ, ЦЕЛЕСООБРАЗНО ОПРЕДЕЛИТЬ В СЫВОРОТКЕ АКТИВНОСТЬ а) холинэстеразы б) ЛДГ в) Креатинфосфокиназы г) γ- глутамилтранспептидазы д) Кислой фосфатазы	г)

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ 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.	База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ЭБС «Консультант студента») : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, 2013 -. - URL: http://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.	по контракту № 0812Б20-1212Б20, срок оказания услуг 01.01.2021-31.12.2021
2.	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
3.	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
4.	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
5.	«Образовательная платформа ЮРАЙТ : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - 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
6.	База данных «Электронная библиотечная система «Мелипинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Мелипинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2021. - 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
7.	Электронно-библиотечная система «СпецЛит» . - СПб. 2017 -. - URL: https://speclit.profv-lib.ru . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б20, срок оказания услуги 17.12.2020-31.12.2021
8.	Информационно-справочная система КОДЕКС с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК Кодекс». - Кемерово, 2004 -. - URL: http://kod.kodeks.ru/docs/ . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину YCVCC01 и паролю p32696 . - Текст : электронный.	по контракту № 1812Б20, срок оказания услуги 01.01.2021 – 31.12.2021
9.	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
10.	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

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 : учебник для студентов медицинских вузов / Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова [и др.] ; ред. Е. С. Северин. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. - URL: http://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный			83
Дополнительная литература				
2	<u>Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии [Электронный ресурс] / Зубаиров Д.М., Тимербаев В.Н., Давыдов В.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 392 с. - URL: http://www.studentlibrary.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный</u>			83
3	<u>Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] / под ред. С.Е. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с. - URL: http://www.studentlibrary.ru. - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный</u>			83

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	Суховерская, А. В. Биохимия. Часть 1 : учебно-методическое пособие для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 32.05.01 «Медико- профилактическое дело» / А.В. Суховерская. – Кемерово, 2021. – 143 с. . - URL : «Электронные издания КемГМУ» http://moodle.kemsma.ru - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.			83

2	<p>Разумов, А. С. Биохимические и клинические аспекты современной витаминологии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям: "Лечебное дело", "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 - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. - Текст : электронный.</p>			83
---	---	--	--	----

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:

учебные комнаты, лекционные залы, комната для самостоятельной подготовки

Оборудование:

доски, столы, стулья, ФЭК, аптечные весы, механические пипетки

Средства обучения:

Технические средства:

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

Демонстрационные материалы:

наборы мультимедийных презентаций, таблицы, схемы

Оценочные средства на печатной основе:

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи

Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 10 Standard

Microsoft Windows 8.1 Professional

Microsoft Office 13 Standard

Linux лицензия GNU GPL

LibreOffice лицензия GNU LGPLv3

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
БИОХИМИЯ

На 2023 - 2024 учебный год.

Регистрационный номер РП _____ .

Дата утверждения «__»_____ 2023_г.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании кафедры		
	Дата	Номер протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
В рабочую программу вносятся следующие изменения: 1. ЭБС 2023г.			
Исключить УК-1, ОПК-5 на основании решения Ученого совета			

№ 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 «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2912Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
4.	Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов : сайт / ООО «Издательство «СпецЛит». - СПб., 2017 - . - URL: https://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 УСВС01 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

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины