

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 32.05.01 «Медико-профилактическое дело», квалификация «Врач по общей гигиене, по эпидемиологии», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 21 от «16» января 2017 г., зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «07» февраля 2017г. (регистрационный номер 45560).

Рабочую программу разработали: доц. Овчарук И.Н., доц. Гурьянова Н.О.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры патологической физиологии, медицинской и клинической биохимии, протокол № 08 от «14» марта 2017 г.

Зав. кафедрой, д.м.н., проф. ЛММ / Г.В. Лисаченко

Рабочая программа согласована:

Зав. библиотекой АГ / Г.А. Фролова
«15» 03 2017 г.

Декан медико-профилактического факультета, д.м.н., проф. ЕВ / Е.В. Коськина
«16» 03 2017 г.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК медико-профилактического факультета, протокол № 4 от «14» 03 2017 г.

Председатель ФМК, д.б.н., доцент Юли / О.И. Бибик

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом управлении

Регистрационный номер 400
Начальник УМУ Шибанова / Н.Ю. Шибанова/
«20» 03 2017 г.

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

изучение молекулярных основ физиологических функций человека в норме с учетом онтогенеза, молекулярных механизмов развития патологических процессов с учетом основных типов наследуемых дефектов метаболизма, молекулярных основ предупреждения и лечения болезней, молекулярных основ влияния ксенобиотиков на организм, биохимических методов диагностики болезней и контроля состояния здоровья человека.

Задачи дисциплины:

1. 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;*
2. 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;
3. Формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями.
4. Стимулирование интереса к выбранной профессии.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой / вариативной части Блока 1. (Б1.Б21.)

- 1.2.1. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

Латинский язык -

Знания: терминов, используемых в биохимии

Умения: правильно понимать смысловое значение терминов

Навыки: использовать полученные данные

Иностранный язык -

Знания: основных терминов, применяемых в биохимии

Умения: работать с иностранной литературой

Навыки: использовать необходимые термины

Физика, математика

Знания: проявления общих законов физики в процессах жизнедеятельности; знать элементы теории вероятности, распределения непрерывных и дискретных случайных величин; иметь общие представления о биофизике мембран.

Умения: при выполнении биохимических исследований работать с приборами: фотоэлектроколориметром, спектрофотометром, рН-метром, аппаратами для электрофореза и диализа и др.

уметь пользоваться современными компьютерными технологиями, включая программу молекулярного моделирования; владеть навыками работы в сети Интернет).

Навыки: владеть основными понятиями термодинамики закрытых и открытых систем; владеть основными понятиями биомеханики.

Биология

Знания: общие закономерности происхождения жизни и её эволюции, индивидуального развития организма, явлений наследственности и изменчивости, соотношения генотипических факторов и условий среды в формировании фенотипа, иметь общие представления о наследственных болезнях, их причинах, принципах лабораторной диагностики и профилактики.

Умения: владеть основными понятиями биологии

Навыки: выполнение и оформление лабораторных работ, использовать основы молекулярной биологии

Химия

Знания: общие закономерности протекания химических реакций; иметь представление о кинетике химических реакций; знать законы диффузии, электролитической диссоциации; понимать смысл общих физико-химических параметров водных растворов [рН, ионная сила, осмотическое давление, буферная емкость]; знать типы химических связей и физико-химических взаимодействий; уметь характеризовать реакции нейтрализации, гидролиза и процессы окисления-восстановления; иметь представление о комплексных соединениях и их биологической роли, о свойствах коллоидных растворов и факторах их устойчивости; знать основные классы органических соединений, их химическую реактивность и физико-химические свойства; иметь общие представления о стереохимии биологически важных органических молекул.

Умения: владеть основными понятиями химической термодинамики и биоэнергетики (внутренняя энергия, работа, теплота, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, обратимые и необратимые по направлению реакции);

Навыки: выполнения лабораторных работ, работа с биологическими жидкостями.

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

дисциплина	знания	умения	навыки
Микробиология, вирусология	Особенности метаболизма бактериальной клетки	Уметь объяснить биологическую роль соединений, исходя из их химической природы	Сформировать навыки работы с биологическим материалом и лабораторным оборудованием
Патофизиология, клиническая патофизиология	Метаболизм разных клеток, органов, регуляция обменных процессов в норме.	Уметь интерпретировать результаты лабораторных исследований биологического материала и их клинико-диагностическое значение	Сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием, биологическим материалом.
фармакология	Ключевые ферменты метаболических путей, механизмы действия отдельных лекарственных препаратов	Уметь интерпретировать результаты лабораторных исследований биологического материала и их клинико-диагностическое значение и влияние отдельных лекарственных препаратов на бх показатели	Сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием, выбора лекарственных препаратов исходя из механизма действия на обменные процессы и физиологические функции
Гигиена, эпидемиология, клиническая лабораторная диагностика	Знать основные биохимические параметры, характеризующие здоровый организм и причины и варианты их отклонений при развитии инфекционных и неинфекционных заболеваний.	Уметь интерпретировать результаты лабораторных исследований биологического материала и объяснить клинико-диагностическое значение определения биохимических маркеров в скрининге, диагностике, мониторинге состояния здоровья населения.	Сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием, биологическим материалом.

1.2.3. В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие виды профессиональной деятельности:

1. Медицинская
2. Организационно-управленческая
3. Научно-исследовательская

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций.

№ п/п	Компетенции		В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
	Код	Содержание компетенции (или ее части)	Знать	Уметь	Владеть
1	ОК-1	Способность к научному анализу социально значимых проблем и процессов, политических событий и тенденций, пониманию движущих сил и закономерностей исторического процесса, способность к восприятию и адекватной интерпретации общественно значимой социологической информации, использованию социологических знаний в профессиональной и общественной деятельности	Актуальные вопросы профилактической медицины, роль наследственных, эндогенных и экзогенных факторов в формировании здоровья или болезни. Принципы здорового образа жизни.	Анализировать вопросы предупредительной медицины, современные направления в теоретической и практической медицине. Самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой.	Теоретическими навыками, объясняющими молекулярные механизмы развития и лечения инфекционных и неинфекционных заболеваний.
2	ОПК-3	Способность в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, приобретению новых знаний, использованию различных форм обучения, информационно-образовательных технологий	Структуру и свойства важных биомолекул, основы биоэнергетики, молекулярные основы физиологических функций организма. Биохимичес	Пользоваться физическим, химическим оборудованием и биологическим материалом. Отличать в биологических жидкостях нормальные значения уровней основных метаболитов от	Физико-химическими методами анализа в медицине. Ведением типовой документацией, современными информационными

			кие особенности органов и тканей. Роль биогенных соединений, их применение в профилактической медицине. Принципы здорового питания и образа жизни.	патологических. Самостоятельно работать с учебной, научной, справочной литературой.	технологиями.
3	ОПК-5	Владение компьютерной техникой, медико-технической аппаратурой, готовность к работе с информацией, полученной из различных источников, применение современных информационных технологий для решения профессиональных задач	Современные теории нарушений метаболизма при ряде патологических состояний, влиянию различных ксенобиотиков. Основные причины смертности и возможности её снижения.	Анализировать и интерпретировать результаты лабораторных исследований, трактовать данные энзимологических исследований и др. результаты клинико-лабораторных исследований для мониторинга состояния здоровья населения.	Биохимическими методами оценки функционального состояния организма. Медико-профилактическим понятием аппаратом.

1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость всего		Трудоемкость по семестрам (ч)	
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	3	4
Аудиторная работа, в том числе	3,34	120	60	60
Лекции (Л)	1,11	40	20	20
Лабораторные практикумы (ЛП)	-	-	-	-
Практические занятия	2,23	80	40	40

(ПЗ)				
Клинические практические занятия (КПЗ)	-	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС)	1,66	60	30	30
Промежуточная аттестация (экзамен)	1,0	36	-	36
Итого	6,0	216	90	126

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

2.1. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС	Формы текущего контроля
				Аудиторные часы						
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С		
1.	Раздел 1. Белки. Ферменты.	3	32	6		15			11	
2.	Аминокислоты. Структурная организация белка. Классификация и свойства белков.	3	7	2		3			2	ПР1
3.	Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов.	3	7	2		3			2	УО1 ПР1
4.	Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	3	6	1		3			2	УО1 ПР1
5.	Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций.	3	6	1		3			2	УО1 ПР1
6.	Коллоквиум	3	6			3			3	УО2
7.	Раздел 2. Витамины. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Общие пути катаболизма.	3	32	8		14			10	
8.	Биохимия витаминов.	3	6	2		3			1	ПР, ПР1 УО1
9.	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.	3	7	2		3			2	УО1 ПР1

10	Окислительное фосфорилирование.	3	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
11	Общие пути катаболизма.	3	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
12	Коллоквиум	3	5			2			3	<i>УО2</i>
13	Раздел 3. Обмен углеводов.	3	26	6		11			9	
14	Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена.	3	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
15	Пути катаболизма глюкозы.	3	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
16	Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена.	3	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
17	Коллоквиум	3	5			2			3	<i>УО2</i>
18	Раздел 4. Обмен липидов.	4	27	6		12			9	
19	Начальные этапы обмена липидов.	4	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
20	Биосинтез липидов.	4	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
21	Обмен холестерина и кетонных тел. Регуляция, основные нарушения обмена липидов и биохимические принципы их коррекции.	4	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
22	Коллоквиум	4	6			3			3	<i>УО2</i>
23	Раздел 5. Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы.	4	48	12		21			15	
24	Общие пути обмена аминокислот	4	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
25	Специфические пути обмена аминокислот	4	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
26	Образование и обезвреживание аммиака, конечные пути азотистого обмена	4	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
27	Обмен нуклеотидов.	4	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
28	Матричные биосинтезы 1: репликация, транскрипция	4	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
29	Матричные биосинтезы 2: биосинтез белка и его регуляция	4	7	2		3			2	<i>УО ПР1</i>
30	Коллоквиум	4	6			3			3	<i>УО2</i>
31	Раздел 6. Интеграция метаболизма.	4	15	2		7			6	
32	Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов.	4	6			3			3	<i>ПР</i>
33	Регуляция обменных процессов	4	9	2		4			3	<i>ПР</i>
34	Экзамен	4	36							<i>УО-3</i>
35	Итого		216	40		80			60	

2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
Раздел 1. Белки. Ферменты.					
1.	Белки.	Классификация аминокислот, белков. Структурная организация белков. Свойства белков.	2	3	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
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	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
3.	Ферменты 2.	Регуляция активности ферментов. Ингибирование и активация. Ингибиторы как лекарственные препараты. Наследственные энзимопатии.	2	3	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Раздел 2. Витамины. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Общие пути катаболизма.					
4.	Витамины	Биологическая роль витаминов. Классификация. Факторы, определяющие потребность. Участие в метаболизме, нарушения.	2	3	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
5.	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	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
6.	Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование	Структурно-функциональная организация дыхательной цепи. Хемосмотическая теория окислительного фосфорилирования. Активные формы кислорода, образование, инактивация.	2	3	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
7.	Общие пути катаболизма.	Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, ЦТК.	2	3	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Раздел 3. Обмен углеводов.					

8.	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	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
9.	Углеводы 2. Гликолиз.	Гликолиз, последовательность реакция, биологическая роль. Субстратное фосфорилирование.. Регуляция. Глюконеогенез. Полное окисление глюкозы Дихотомический путь.	2	3	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
10	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	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Раздел 4. Обмен липидов.					
11	Начальные этапы липидного обмена.	Начальные этапы липидного обмена. Переваривание и всасывание липидов. Энтерогепатическая циркуляция желчных кислот. Обмен глицерола.	2	4	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
12	Обмен жирных кислот.	Окисление жирных кислот. Синтез жирных кислот, жиров и фосфолипидов. Эйкозаноиды.	2	4	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
13	Обмен холестерина.	Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена. Нарушения липидного обмена.	2	4	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Раздел 5. Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы.					
14	Начальные этапы обмена белков.	Азотистый обмен. Переваривание белков. Характеристика пептидаз. Способы дезаминирования аминокислот. Характеристика аминотрансфераз.	2	4	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
15	Конечные продукты азотистого обмена	Образование, транспорт, пути обезвреживания и использования аммиака. Биосинтез мочевины.	2	4	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
16	Обмен отдельных аминокислот.	Обмен отдельных аминокислот: Фенилаланина, триптофана, метионина, серина, глицина, глутамата, гистидина.	2	4	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
17	Обмен нуклеотидов.	Роль свободных нуклеотидов, строение. Биосинтез и катаболизм пуриновых и пиримидиновых	2	4	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5

		нуклеотидов. Нарушение обменов.			
18	Матричный биосинтез 1.	Репликация, транскрипция.	2	4	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
19	Матричный биосинтез 2.	Генетический код. Трансляция. Регуляция синтеза белка.	2	4	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Раздел 6. Интеграция метаболизма.					
20	Регуляция обменных процессов.	Гормоны. Биологическая роль. Классификация. Механизмы действия.	2	4	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
		Всего:	40		

2.3. Лабораторные практикумы не предусмотрены

2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
Раздел 1. Белки. Ферменты.						
1.	Аминокислоты. Структурная организация белка. Классификация и свойства белков.	Протеиногенные аминокислоты. Характеристика уровней структурной организации белковой молекулы. Биологические функции белков. Цветные реакции на аминокислоты и белки.	3	3	<i>ПР1</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
2	Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов.	Введение в энзимологию. Структура и кинетические свойства ферментов. Субстратная специфичность амилазы слюны.	3	3	<i>УО1</i> <i>ПР1</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
3	Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Определение активности амилазы мочи.	3	3	<i>УО1</i> <i>ПР1</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
4	Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных	Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций.	3	3	<i>УО1</i> <i>ПР1</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5

	реакций.					
5	КОЛЛОКВИУМ	Аминокислоты, белки, ферменты	3	3	<i>УО2</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Раздел 2. Витамины. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Общие пути катаболизма.						
6	Биохимия витаминов.	Определение понятия, структура, свойства. Классификация и биологическая роль. Качественные реакции на витамин В ₁ , В ₂ , В ₁₂ . Определение содержания витамина С в пищевых продуктах.	3	3	<i>ПР, ПР1 УО1</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
7	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.	Определение понятия биологическое окисление. Способы и ферменты окисления.. Обнаружение ПВК в биологических жидкостях	3	3	<i>УО1 ПР1</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
8	Окислительное фосфорилирование.	Строение и биологическая роль митохондрий. Митохондриальная цепь переноса электронов. Сопряжение окисления и фосфорилирования, АДФ. Разобщение окисления и фосфорилирования.	3	3	<i>УО ПР1</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
9	Общие пути катаболизма.	Окислительное декарбоксилирование ПВК. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК), последовательность реакций, энергетический эффект. Связь ЦТК с дыхательной цепью, Образование и обезвреживание активных форм кислорода (АФК).	3	3	<i>УО ПР1</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
10	КОЛЛОКВИУМ	Витамины. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Общие пути катаболизма.	3	3	<i>УО2</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Раздел 3. Обмен углеводов.						
11	Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена.	Классификация и биологическая роль углеводов. Углеводы пищи, суточная потребность. Переваривание и всасывание. Образование и пути использования глюкозо-6-	3	3	<i>УО ПР1</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5

		фосфата. Гексокиназная и глюкозо-6-фосфатазная реакции. Метаболизм гликогена. Выделение гликогена из печени.				
12	Пути катаболизма глюкозы.	Гликолиз. Гликолитическая оксидоредукция. Челночные механизмы переноса атомов водорода из цитозоля в матрикс митохондрий. Энергетический эффект анаэробного и аэробного гликолиза. Прямой путь окисления глюкозы и его биологическая роль.	3	3	<i>УО ПП1</i>	ОК-1, ОПК-3, ОПК-5
13	Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена.	Ключевые ферменты и реакции глюконеогенеза. Внутриклеточная локализация процесса. Особенности метаболизма фруктозы и галактозы.. Регуляция углеводного обмена. Нарушения регуляции и последствия. Количественное определение глюкозы в крови.	2	3	<i>УО ПП1</i>	ОК-1, ОПК-3, ОПК-5
14	КОЛЛОКВИУМ	Обмен углеводов.	2	3	<i>УО2</i>	ОК-1, ОПК-3, ОПК-5
Раздел 4. Обмен липидов.						
15	Начальные этапы обмена липидов.	Классификация физико-химические и биологические свойства основных липидов организма человека. Переваривание, всасывание. Липопротеины крови. Депонирование и мобилизация жира. Источники и пути использования жирных кислот. Пероксисомальное и митохондриальное бета-окисление жирных кислот.	3	4	<i>УО ПП1</i>	ОК-1, ОПК-3, ОПК-5
16	Биосинтез липидов.	Биосинтез жирных кислот. Исходные субстраты. Биосинтез ТАГ и сложных липидов. Особенности биосинтеза липидов в печени и жировой ткани.	3	4	<i>УО ПП1</i>	ОК-1, ОПК-3, ОПК-5
17	Обмен холестерина и кетоновых тел. Регуляция, основные	Суточная потребность и пути использования. Биосинтез холестерина Внутриклеточная	3	4	<i>УО ПП1</i>	ОК-1, ОПК-3, ОПК-5

	нарушения обмена липидов и биохимические принципы их коррекции.	локализация и исходные субстраты. Ключевые ферменты и реакции. Определение содержания холестерина в крови. Строение, состав и биологическая роль мембран. Регуляция липидного обмена.				
18	КОЛЛОКВИУМ	Строение, функции и обмен липидов	3	4	УО	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
	Раздел 5. Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы.					
19	Общие пути обмена аминокислот	Источники и пути использования. аминокислот в тканях организма человека. Азотистый баланс. Норма суточного потребления белка. Конечные продукты катаболизма аминокислот. Определение мочевины в моче. Определение активности аминотрансфераз в плазме крови.	3	4	УО ПП1	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
20	Специфические пути обмена аминокислот	Обмен фенилаланина, триптофана, метионина, глицина, серина, глутамата.	3	4	УО ПП1	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
21	Образование и обезвреживание аммиака, конечные пути азотистого обмена	Образование, транспорт, пути обезвреживания и использования аммиака. Биосинтез мочевины.	3	4	УО ПП1	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
22	Обмен нуклеотидов.	Определение понятия. Биологическая роль. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Катаболизм нуклеотидов. Регуляция и нарушения обмена нуклеотидов. Определение мочевой кислоты в моче.	3	4	УО ПП1	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
23	Матричные биосинтезы 1: репликация, транскрипция	Обмен нуклеотидов. Матричные биосинтезы. Репликация, репарация ДНК. Транскрипция, стадии, белковые факторы, процессинг первичных транскриптов.	3	4	УО ПП1	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
24	Матричные биосинтезы 2: биосинтез белка и его регуляция	Трансляция мРНК. Стадии, белковые факторы, процессинг НПС. Регуляция синтеза белка. Основные регуляторные	3	4	УО ПП1	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5

		системы организма человека и способы реализации влияния на клетки- Иерархические уровни регуляторных систем. Уровни и способы изменение гормонального статуса при голодании и сахарном диабете.				
25	КОЛЛОКВИУМ	Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов. Биосинтез белка	3	4	УО2	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Раздел 6. Интеграция метаболизма.						
26	Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов.	Взаимосвязь обменов. Схема. Реакции на обнаружение патологических компонентов в моче (глюкозы, кетоновых тел).	3	4	ПП	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
27	Регуляция обменных процессов	Гормональная и метаболическая регуляция метаболизма. Схема.	4	4	ПП	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
		Итого:	80			

2.5. Клинические практические занятия не предусмотрены.

2.6. Семинары не предусмотрены.

2.7. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
Раздел 1. Белки. Ферменты.						
1	Аминокислоты. Структурная организация белка. Классификация и свойства белков.	Подготовка к практическим занятиям. Выбор аминокислот и написание пептидов с заданными свойствами. Составить табл.- характеристику белков по строению, свойствам и функциям. Выполнить задания по Классификации ферментов. Составить схему действия сульфаниламидных препаратов. Составить схемы ретроингибирования.	2	3	ПП	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
2	Введение в энзимологию.	Подготовка к практическим занятиям.	2	3	УО	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
	Строение и свойства ферментов.					
3	Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	Подготовка к практическим занятиям. Построение кривых зависимости активности ферментов от концентрации субстрата, присутствия ингибиторов и активаторов.	2	3	<i>ПР</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
4	Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций.	Подготовка к практическим занятиям.	2	3	<i>УО</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
5	Коллоквиум	Подготовка к коллоквиуму.	3	3	<i>УО-2</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Раздел 2. Витамины. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Общие пути катаболизма.						
6	Биохимия витаминов.	Подготовка к практическим занятиям. Творческая работа по созданию таблицы «Витамины».	1	3	<i>ПР</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
7	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.	Подготовка к практическим занятиям. Составить табл. Строение и функции макроэргов.	2	3	<i>ПР</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
8	Окислительное фосфорилирование.	Подготовка к практическим занятиям. Составить схему микросомального окисления.	2	3	<i>ПР</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
9	Общие пути катаболизма.	Подготовка к практическим занятиям. Составит таблицу “Сравнительная хар-ка α – кетоглютаратдегидрогеназного и пируватДГ комплексов”.	2	3	<i>ПР</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
10	Коллоквиум	Подготовка к коллоквиуму.	3	3	<i>УО-2</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Раздел 3. Обмен углеводов.						
11	Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена.	Подготовка к практическим занятиям. Составить таблицу “Гликогенозы”.	2	3	<i>ПР</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
12	Пути катаболизма	Подготовка к практическим занятиям. Составить	2	3	<i>ПР</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
	глюкозы.	схему "Челночные механизмы".				
13	Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена.	Подготовка к практическим занятиям. Составить схему "Обходные реакции глюконеогенеза".	2	3	ПР	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
14	Коллоквиум	Подготовка к коллоквиуму.	3	3	УО-2	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Раздел 4. Обмен липидов.						
15	Начальные этапы обмена липидов.	Подготовка к практическим занятиям. Составить схему "Энтерогепатическая регуляция желчных кислот".	2	4	ПР	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
16	Биосинтез липидов.	Подготовка к практическим занятиям. Составить таблицу "Эйкозаноиды".	2	4	ПР	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
17	Обмен холестерина и кетонных тел. Регуляция, основные нарушения обмена липидов и биохимические принципы их коррекции.	Подготовка к практическим занятиям. Рефераты: Нарушения липидного обмена.	2	4	ПР-2	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
18	Коллоквиум	Подготовка к коллоквиуму.	3	4	УО-2	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Раздел 5. Обмен аминокислот и нуклеотидов.						
Матричные синтезы.						
19	Общие пути обмена аминокислот	Подготовка к практическим занятиям. Схема: Источники и пути использования аминокислот в клетке.	2	4	ПР	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
20	Специфические пути обмена аминокислот	Подготовка к практическим занятиям. Схема: Обмен отдельных аминокислот: глицина, серина, метионина, фенилаланина.	2	4	ПР	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
21	Образование и обезвреживание аммиака,	Подготовка к практическим занятиям. Схема: Источники и пути обезвреживания аммиака в организме.	2	4	ПР	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид СРС	Кол-во часов	Семестр	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
	конечные пути азотистого обмена					
22	Обмен нуклеотидов.	Подготовка к практическим занятиям. Источники атомов азота и углерода в нуклеотидах.	2	4	<i>ПР</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
23	Матричные биосинтезы 1: репликация, транскрипция	Подготовка к практическим занятиям. Схемы: Репликация. Транскрипция.	2	4	<i>ПР</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
24	Матричные биосинтезы 2: биосинтез белка и его регуляция	Подготовка к практическим занятиям. Схемы: Трансляция. Регуляция синтеза белка.	2	4	<i>ПР</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
25	Коллоквиум	Подготовка к коллоквиуму.	3	4	<i>УО-2</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Раздел 6. Интеграция метаболизма.						
26	Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов.	Подготовка к практическим занятиям. Схема взаимосвязь обменов.	3	4	<i>ПР, УО</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
27	Регуляция обменных процессов	Подготовка к практическим занятиям.	3	4	<i>УО</i>	ОК-1,ОПК-3, ОПК-5
Итого:			60			

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Биохимия» проводится в виде аудиторных занятий (лекций, практических занятий) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на практические занятия. 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. Тестирование, решение ситуационных задач, выполнение самостоятельных работ.
2. Case-study – анализ результатов реальных клинико-лабораторных исследований, разбор значения определения изучаемых показателей в клинической практике.
3. Игра – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций врача и пациента: ролевые учебные игры «Врач- врач- лаборант – пациент». Работа в команде.
4. Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением
5. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи: объяснение механизмов возникновения симптомов на основе знаний, полученных при изучении фундаментальных дисциплин.
6. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.
7. Мастер-классы: передача мастером ученикам опыта, мастерства, искусства, чаще всего путём прямого и комментированного показа приёмов работы: демонстрация методик биохимического анализа.

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.	Практическое занятие.	4	Работа в команде.	4
2	Раздел 2. Витамины. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Общие пути катаболизма.	Практическое занятие.	6	Работа в команде.	6
3	Раздел 3. Обмен углеводов.	Практическое занятие.	4	Работа в команде. Опережающая самостоятельная работа.	4
4	Раздел 4. Обмен липидов.	Практическое занятие	4	Работа в команде. Опережающая самостоятельная работа. Игра.	4

5	Раздел 5. Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы.	Практическое занятие.	4	Работа в команде.	4
6	Раздел 6. Интеграция метаболизма.	Практическое занятие.	2	Контекстное обучение.	2
	Итого:		24		24

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды и формы контроля знаний.

Результаты освоения (знания, умения, владения)	Виды контроля	Формы контроля	Охватываемые разделы	Коэффициент и-ент весомости
ОК-1 ОПК-3 ОПК-5	Текущий контроль	<i>ПР, ПР-1</i>	1,2,3 ,4,5, 6	0,1
ОК-1 ОПК-3 ОПК-5	Промежуточный контроль, коллоквиум	<i>ПР, ТС, УО-2,</i>	1,2,3 ,4,5	0,3
ОК-1 ОПК-3 ОПК-5	Рефераты	<i>ПР-2</i>	2,4,5	0,1
ОК-1 ОПК-3 ОПК-5	Экзамен по дисциплине	<i>УО-3</i>	1,2,3 ,4,5, 6	0,5
		Итого:		1,0

Условные обозначения:

УО – устный опрос: собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2), экзамен по дисциплине (УО-3);

(ПР) – письменные работы: тесты (ПР-1), рефераты (ПР-2), академическая история болезни (ПР-3).

ТС – технические средства контроля: программы компьютерного тестирования (ТС-1), учебные задачи (ТС-2).

4.2. Контрольно-диагностические материалы.

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

1. БЕЛКИ

1. Белки: определение, общая характеристика, биологическая роль. Физико-химические свойства, условия осаждения белков из растворов, денатурация. Использование этих свойств белков в клинической и лабораторной практике.
2. Современные представления о структурной организации белков. Особенности формирования первичной структуры, строение и свойства пептидной связи. Видовая специфичность и полиморфизм белков.
3. Конформация белковых молекул: вторичная и третичная структура, 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 небιологических катализаторов. Кинетические свойства ферментов: зависимость скорости реакций от концентрации субстрата и фермента, от температуры и pH среды.
9. Строение ферментов. Активный центр: определение, структурная организация, роль. Особенности строения и биологическая роль аллостерических ферментов.
10. Простые и сложные ферменты. Кофакторы. Апо- и коферменты, простетические группы. Коферментные функции витаминов В₁, В₂, пантотеновой кислоты, РР, В₆.
11. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативного катализа. Роль конформационных изменений при катализе.
12. Регуляция скорости ферментативных реакций (уровни, способы, биологическая роль). Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Аллостерические эффекторы.
13. Мультиферментные комплексы: особенности строения и участия в катализе, биологическое значение, примеры. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты: определение, общая характеристика. Энзимодиагностика и энзимотерапия, применение ингибиторов ферментов в медицинской практике.

14. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и основных подклассов ферментов (с примерами реакций): оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы (синтазы), изомеразы, 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 метаболитически 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. Гиперлипопротеинемии: определение, классификация, биохимическая и клинико-диагностическая характеристика.
87. Гиперлипемия, гипертриацилглицеролемиа, гиперхолестеролемиа, гиперлипацедемия: 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 клинико-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. Дезаминирование аминокислот как основной путь их катаболизма: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм прямого и непрямого окислительного дезаминирования, биологическая роль.
110. Обмен фенилаланина и тирозина: общая характеристика, биологическое значение, химизм реакций. Наследственные нарушения обмена, биохимические основы их клинических проявлений; клинико-лабораторная диагностика и коррекция.
111. Обмен глицина, серина, метионина. Значение этих аминокислот для процесса образования одноуглеродных фрагментов и реакций трансметилирования.
112. Пути образования, обезвреживания и использования аммиака в организме.
113. Биосинтез мочевины: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, источники аминокрупп, 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 аминоацил-т-РНК: общая характеристика, химизм реакций, ферменты, физиологическая роль. Субстратная специфичность аминоацил-т-РНК-синтетаз.
130. Биосинтез белков (трансляция): определение, внутриклеточная локализация, основные компоненты белоксинтетической системы, фазы трансляции, химизм реакций при биосинтезе полипептидной цепи. Характеристика постраницационных изменений.
131. Регуляция процесса биосинтеза белка на стадии транскрипции, трансляции и постраницационного созревания.
132. Применение ингибиторов обмена нуклеиновых кислот и биосинтеза белка в медицинской практике.

4.2.2. Тестовые задания предварительного контроля (примеры):

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

Ответ: Д

4.2.3. Тестовые задания текущего контроля (примеры):

Вариант 1

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-фосфатуридилтрансферазы | -да |
| 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 - 13 ммоль/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 |
| 25. Галактоза – моносахарид в составе дисахарида лактозы | -да |

4.2.4. Тестовые задания промежуточного контроля (примеры):

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.

4.2.5. Ситуационные клинические задачи (примеры):

Ситуационная задача №1

Пути катаболизма глюкозы.

Сколько образуется АТФ при полном окислении:

А) лактата,

Б) фруктоза-6-фосфата,

В) Диоксиацетонфосфата.

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

Эталон ответа к задаче № 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- ацетил КоА – ЦТК

Б) ФР-6ф – ПВК – АцетилКоА- ЦТК

В) ДАФ - ПВК – АцетилКоА- ЦТК

4.2.6. 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.

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.	B	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.	C	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.	C	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	E	75-71	3 (3+)

затрудняется исправить самостоятельно.			
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	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.	E	65-61	3 (3-)
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в 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.	Fx	60-41	2 Требуется передача
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 (ГИА) не предусмотрены.

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 и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	ЭБС:	
1.	Электронная библиотечная система «Консультант студента» : [Электронный ресурс] / ООО «ИПУЗ» г. Москва. – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru – карты индивидуального	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2017– 31.12.2017

	доступа.	
2.	Консультант врача. Электронная медицинская библиотека [Электронный ресурс] / ООО ГК «ГЭОТАР» г. Москва. – Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru – с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2017– 31.12.2017
3.	Электронная библиотечная система «Букап» [Электронный ресурс] / ООО «Букап» г. Томск. – Режим доступа: http://www.books-up.ru – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2017–31.12.2017
4.	Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» [Электронный ресурс] / ИТС «Контекстум» г. Москва. – Режим доступа: http://www.rucont.ru – через IP-адрес университета.	1 по договору Срок оказания услуги 01.06.2015– 31.05.2018
5.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [Электронный ресурс] / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» г. Москва. – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2017– 31.12.2017
6.	Информационно-справочная система «Кодекс» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» [Электронный ресурс] / ООО «КЦНТД». – г. Кемерово. – Режим доступа: через IP-адрес университета.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2017– 31.12.2017
7.	Электронная библиотека КемГМУ	on-line

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Гриф	Число экз., в библиотеке	Число студентов в на данном потоке
	Основная литература				
1	Биохимия: учебник [Электронный ресурс] / под ред. Е.С. Северина. -5-е изд., испр. И доп.-2012.-768 с.-URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru		УМО		60
2	Березов. Т.Т. Биологическая химия; учебник. -3-е изд., стереотип. [Электронный ресурс] / Т.Т.Березов, Б.Ф. Коровкин. -М.:ОАО “Издательство “Медицина”,2008.-704 с.-URL : ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru		УМО		60
3	Биохимия [Текст] : учебник для	577	УМО		60

	студентов медицинских вузов / [Л. В. Авдеева и др.] ; под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 759 с.	Б 638			
	Дополнительная литература				
4	Биохимия; учебник для студентов медицинских вузов / Л. В. Авдеев и др., под ред. Е. С. Северина.-5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2013.-780 с.	577 Б 638		2	60
5	Биохимия : учебник для вузов / под ред. Е. С. Северина. – М. : ГЭОТАР-МЕД, 2003.- 780 с.	612.015 Б 638		60	60
6	Зубаиров,Д.М. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии [Электронный ресурс] / Д.М. Зубаиров, В.Н. Тимербаев, В.С. Давыдова.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005.-392. с.-URL : ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www. studmedlib. ru				60
7	Кушманова, О.Д. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии: [учебное пособие для студентов медицинских вузов] / О.Д.Кушманова, Г.М. Ивченко. – 3-е изд., перераб. и доп.- М. : Медицина, 1983. – 272 с.	612.015 К 963		60	60
Методические разработки кафедры					
8	Разумов, А. С. Биохимические и клинические аспекты современной витаминологии [Электронный ресурс] : 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				60

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование кафедры	Вид помещения (учебная аудитория, лаборатория, компьютерный класс)	Местонахождение (адрес, наименование учреждения, корпус, номер аудитории)	Наименование оборудования и количество, год ввода в эксплуатацию	Вместимость, чел.	Общая площадь помещений, используемых в учебном процессе
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Кафедра патологической физиологии, медицинской и клинической биохимии	Учебная комната № 1	Кемерово, ул Ворошилова 22А Ауд№ 433	Стол – 15, стул – 25; , химические столы (3), плитка, вытяжной шкаф, ФЭК	24	480 м ²
	Учебная комната № 2	Кемерово, ул Ворошилова 22А Ауд№ 404	Стол – 15, стул – 25; химические столы (3), плитка, вытяжной шкаф, ФЭК	24	
	Учебная комната № 3	Кемерово, ул Ворошилова 22А Ауд№ 403	Стол – 15, стул – 25; химические столы (4), плитка, вытяжной шкаф, ФЭК	24	
	Учебная комната № 4	Кемерово, ул Ворошилова 22А Ауд№ 408	Стол – 15, стул – 25, химические столы (4), плитка, вытяжной шкаф, ФЭК	24	
	Лаборатория	Кемерово, ул Ворошилова 22А Ауд№ 411	Весы, флюороскоп, центрифуга, сушильный шкаф, дистиллятор, плитка, холодильник (2),	20	

			химические столы, химические шкафы, лабораторная посуда, ноутбук		
Табличная	Кемерово, ул Ворошилова 22А Ауд№ 405		Учебные таблицы и схемы	12	
Лекционный зал	Кемерово, ул Ворошилова 22А Ауд№ 1,2,3,4		Мультимедийный проектор – 1 шт. (2015), Ноутбук – 1 шт. (2011 г) Операционная система - Linux		
Доцентская	Кемерово, ул Ворошилова 22А Ауд№ 412, 406,409		Стол, стулья, шкафы. Персональный компьютер	16	
Кабинет зав. каф.	Кемерово, ул Ворошилова 22А Ауд№ 407		Стол, стулья, шкафы.	16	
Ассистентская	Кемерово, ул Ворошилова 22А Ауд№ 413		Стол, стулья, шкафы, плитка	20	
Научная лаборатория	Кемерово, ул Ворошилова 22А Ауд№ 411		Дистиллятор, центрифуга (3), СФ (3), плитка, холодильник, весы	20	

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины

(указывается индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

На 20__ - 20__ учебный год.

Регистрационный номер РП _____ .

Дата утверждения «__» _____ 201__ г.

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