

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"Красноярский государственный медицинский университет
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической
химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Биохимия"

уровень специалитета

очная форма обучения

срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

2018 год

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Красноярский государственный медицинский университет
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"
Министерства здравоохранения Российской Федерации



25 июня 2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины «Биохимия»

Для ОПОП ВО по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической химии

Курс - II, III

Семестр - IV, V

Лекции - 52 час.

Лабораторные работы - 114 час.

Самостоятельная работа - 86 час.

Экзамен - V семестр (36 ч.)

Всего часов - 288

Трудоемкость дисциплины - 8 ЗЕ

2018 год

1. Вводная часть

1.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине

Цель освоения дисциплины "Биохимия" состоит в овладении знаниями о химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности организма человека, а также методами и навыками, позволяющими исследовать биохимические функции организма в норме и при различных заболеваниях.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Биохимия» относится к блоку Б1 - «Дисциплины (модули)».

Неорганическая и органическая химия

Знания: химической природы веществ; химических явлений и процессов; основных законов и понятий химии.

Умения: осуществлять постановку качественных и количественных химических исследований; рассчитывать стандартные характеристики протекания химического процесса; определять класс химических соединений.

Навыки: постановки химических реакций; работы с лабораторным оборудованием.

Биология

Знания: общих закономерностей происхождения и развития жизни; антропогенеза и онтогенеза человека; законов генетики; строения и основ жизнедеятельности клетки.

Умения: объяснять роль биологических факторов в нарушении нормального развития организма, проявлении и развитии болезней; анализировать фенотипические и генотипические проявления наследственных заболеваний.

Навыки: владения медико-функциональным понятийным аппаратом; использования современных методов изучения цитологии, генетики человека.

Информатика, медицинская информатика

Знания: теоретических основ информатики и медицинской информатики; современных компьютерных и информационно-коммуникационных технологий и их применения для обработки медико-биологических данных.

Умения: использовать программные системы для обработки медико-биологических данных, изучения биохимических процессов в организме; выбирать экспериментальные методы и электронную аппаратуру, адекватные поставленным задачам.

Навыки: владения базовыми технологиями преобразования информации: текстовыми, табличными редакторами, поиском в сети Интернет.

Морфология: Анатомия человека Гистология Цитология

Знания: строения человеческого тела во взаимосвязи с функцией и топографией систем и органов; основных закономерностей развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов.

Умения: ориентироваться в топографии и деталях строения органов на анатомических препаратах;

определять типы клеток, их структурную организацию и митотическую активность; давать гистофизиологическую оценку состояния различных клеточных, тканевых, органных структур.

Навыки: владения медико-анатомическим понятийным аппаратом; микроскопирования и анализа гистологических препаратов и электронных микрофотографий; сопоставления морфологических и клинических проявлений болезни.

Физиология

Знания: функциональных систем организма человека, их регуляции и саморегуляции при воздействии внешней среды; закономерностей функционирования отдельных органов и систем.

Умения: количественно и качественно оценивать физиологические показатели деятельности различных органов и систем в норме и при патологии.

Навыки: исследования физиологических функций организма в норме и при различных заболеваниях.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

1.3.1. Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

Общие сведения о компетенции ОК-1	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОК-1
Содержание компетенции	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
Знать	
Уметь	
1	писать формулы моносахаридов, дисахаридов, полисахаридов.
2	писать формулы жиров, липидов, глицерина и жирных кислот.
3	писать формулы азотистых оснований, нуклеозидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот.
4	писать формулы отдельных представителей белковых аминокислот.
5	писать реакции цикла кребса.
6	писать окислительно-восстановительные реакции, протекающие в комплексах дыхательной цепи.
7	писать реакции переваривания углеводов и обмена гликогена.
8	писать реакции гликолиза и глюконеогенеза.
9	писать реакции окислительной части пентозо-фосфатного пути.
10	писать реакции переваривания липидов, липолиза и липогенеза.
11	писать реакции синтеза и распада жирных кислот и синтеза кетонных тел.
12	писать реакции синтеза холестерина.
13	писать реакции обмена аминокислот по карбоксильной группе.
14	писать реакции обмена аминокислот по аминогруппе и радикалу.
15	писать реакции обезвреживания аммиака.
16	писать реакции распада пуриновых и пиримидиновых азотистых оснований.
17	писать реакции синтеза гормонов-производных аминокислот.
18	проводить качественные реакции на моносахариды.
19	проводить качественные реакции на олиго- и полисахариды.
20	проводить качественные реакции на аминокислоты.
Владеть	
1	навыком анализа и интерпретации результатов биохимических исследований.
2	навыком распознавания химических соединений по их молчащим формулам.
Оценочные средства	
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Практические навыки
4	Ситуационные задачи
5	Тесты
6	Примерная тематика рефератов

Общие сведения о компетенции ОК-5	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОК-5
Содержание компетенции	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала
	Знать
	Уметь
1	использовать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и химическими реактивами.
2	осуществлять поиск необходимой информации для подготовки рефератов, презентаций, решения ситуационных задач.
3	прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ.
4	определять йодное число жира.
	Владеть
1	навыком поиска необходимой информации для подготовки рефератов, презентаций, решения ситуационных задач.
	Оценочные средства
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Практические навыки
4	Ситуационные задачи
5	Тесты
6	Примерная тематика рефератов

Общие сведения о компетенции ОПК-5	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОПК-5
Содержание компетенции	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
	Знать
	Уметь
1	работать с приборами и лабораторным оборудованием.
2	определять класс фермента.
3	определять йодное число жира.
4	идентифицировать продукты гидролиза нуклеопротеинов.
	Владеть
1	навыками расчетов концентрации исследуемых веществ с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой.
	Оценочные средства
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Практические навыки
4	Ситуационные задачи
5	Тесты
6	Примерная тематика рефератов

Общие сведения о компетенции ОПК-7

Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОПК-7
Содержание компетенции	способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач Знать Уметь 1 определять активность липазы в сыворотке крови. 2 определять содержание холестерина в сыворотке крови, рассчитывать коэффициент атерогенности. 3 определять содержание общего белка в сыворотке крови и моче, кислотность желудочного сока. 4 определять активность амилазы в сыворотке крови и моче. 5 определять активность aminотрансфераз в сыворотке крови. 6 обнаруживать альдегидоксидазу в молоке и отличать кипяченое молоко от некипяченого. 7 определять активность каталазы в слюне. 8 определять содержание глюкозы в сыворотке крови и моче. 9 определять серогликоиды в сыворотке крови. 10 определять содержание липидов и кетоновых тел в сыворотке крови. 11 определять содержание мочевины в сыворотке крови, креатинина в сыворотке крови и моче. 12 определять содержание билирубина и остаточного азота в сыворотке крови. 13 определять содержание мочевой кислоты в сыворотке крови. 14 определять содержание аскорбиновой кислоты в моче и другом биологическом материале. 15 проводить качественные реакции на гормоны. 16 проводить биохимическую диагностику сахарного диабета и его осложнений. 17 определять содержание адреналина в моче. 18 определять активность щелочной фосфатазы и содержание кальция и фосфора в сыворотке крови. 19 систематизировать изученный материал и назначать определение биохимических показателей для выявления поражения органов и тканей. 20 проводить качественные реакции на моносахариды. 21 проводить качественные реакции на олиго- и полисахариды. 22 проводить качественные реакции на аминокислоты. Владеть 1 навыками выполнения лабораторных работ по методическим указаниям. 2 методами диагностики нарушений обмена веществ. Оценочные средства 1 Вопросы к экзамену 2 Вопросы по теме занятия 3 Практические навыки 4 Ситуационные задачи 5 Тесты 6 Примерная тематика рефератов

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

		Семестры	
Вид учебной работы	Всего часов	IV	V
1	2	3	
Аудиторные занятия (всего), в том числе	166	85	81
Лекции (Л)	52	28	24
Практические занятия (ПЗ)			
Из общего числа аудиторных часов - в интерактивной форме*	18 11%	6	12
Семинарские занятия (СЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	114	57	57
Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающегося (СР), в том числе:	86	59	27
Подготовка к занятиям	62	43	19
Подготовка презентаций, рефератов	10	5	5
Подготовка к текущему контролю	14	11	3
Вид промежуточной аттестации	36 (0.35)		Экзамен 36.00 (0.35)
Консультации	1		1
Контактная работа	167.35		
Общая трудоемкость час. ЗЕ	288.0 8	144 4	144 4

2.2. Разделы дисциплины (модуля), компетенции и индикаторы их достижения, формируемые при изучении

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Темы разделов дисциплины	Код формируемой компетенции	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4	5
1.	Введение в биохимию. Строение биополимеров			
		Углеводы. Классификация. Строение моно- и олигосахаридов. Лабораторная работа «Качественные реакции на моносахариды».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Углеводы. Строение полисахаридов, свойства, биологическая роль. Лабораторная работа «Качественные реакции на олиго- и полисахариды».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Липиды. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. Лабораторная работа «Определение йодного числа жира».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Нуклеиновые кислоты. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. Лабораторная работа «Идентификация продуктов гидролиза нуклеопротеинов».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Белки. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. Лабораторная работа «Качественные реакции на аминокислоты».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Контрольная работа по теме: «Строение биополимеров». Медико-биологическое значение биополимеров (в интерактивной форме). Занятие-конференция.	ОК-1, ОК-5, ОПК-5	ОК-1, ОК-5, ОПК-5
2.	Ферменты			
		Понятие о ферментах. Общие свойства ферментов. Лабораторная работа: «Зависимость активности ферментов и неорганических катализаторов от температуры».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Регуляция ферментативной активности. Значение ферментов в медицине. Лабораторная работа: «Влияние ионов на активность амилазы слюны. Зависимость активности амилазы от pH среды».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
3.	Энергетический обмен			
		Введение в биоэнергетику. Этапы катаболизма. Цикл Кребса. Лабораторная работа: «Обнаружение альдегидоксидазы в молоке».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7

		Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование. Лабораторная работа: «Определение активности каталазы в слюне».	ОПК-7	ОПК-7
		Активные формы кислорода и пути их обезвреживания. Контрольная работа по темам: «Ферменты. Энергетический обмен».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5	ОК-1, ОК-5, ОПК-5
4.	Углеводный обмен			
		Переваривание углеводов. Обмен гликогена. Лабораторная работа: «Определение активности амилазы в сыворотке крови и моче».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Гликолиз. Глюконеогенез. Лабораторная работа: «Определение глюкозы в сыворотке крови и моче».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Пентозофосфатный путь. Регуляция уровня глюкозы гормонами. Лабораторная работа: «Определение серогликоидов в сыворотке крови».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Гетерополисахариды. Контрольная работа по теме: «Углеводный обмен».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5	ОК-1, ОК-5, ОПК-5
5.	Липидный обмен			
		Переваривание липидов. Липолиз. Липогенез. Лабораторная работа: «Определение активности липазы в сыворотке крови».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Обмен глицерина, жирных кислот и кетонových тел. Лабораторная работа: «Определение ЛПНП и кетонových тел в сыворотке крови».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Обмен холестерина и сложных липидов. Липиды крови. Патологии липидного обмена. Лабораторная работа: «Определение холестерина в сыворотке крови».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Биомембраны. Строение. Функции. Транспортные системы. Контрольная работа по теме: «Липидный обмен». Биомембраны, патологии липидного обмена (в интерактивной форме - занятие-конференция).	ОК-1, ОК-5, ОПК-5	ОК-1, ОК-5, ОПК-5
6.	Белковый обмен			
		Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе. Лабораторная работа: «Определение белка в сыворотке крови и моче. Определение кислотности желудочного сока».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу. Лабораторная работа: «Определение активности аминотрансфераз».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7

		Токсичность аммиака и пути его обезвреживания. Обмен отдельных аминокислот. Лабораторная работа: «Определение мочевины в сыворотке крови. Определение креатинина в сыворотке крови и моче».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Патология обмена белков и аминокислот. Контрольная работа по теме: «Белковый обмен».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5	ОК-1, ОК-5, ОПК-5
7.	Азотистый и обмен			
		Химия и обмен нуклеиновых кислот. Лабораторная работа: «Определение мочевой кислоты в сыворотке крови».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Биосинтез белка и его регуляция. Групповая дискуссия. Занятие-конференция (в интерактивной форме).	ОК-1, ОК-5, ОПК-5	ОК-1, ОК-5, ОПК-5
		Хромопротеиды. Пигментный обмен. Желтухи. Лабораторная работа: «Определение билирубина в сыворотке крови».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Белки плазмы крови. Остаточный азот. Лабораторная работа: «Определение остаточного азота в сыворотке крови».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Современная биохимическая диагностика генетических патологий. Взаимосвязь обменов. Контрольная работа по теме «Азотистый обмен».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
8.	Витамины и гормоны			
		Витамины. Биологическая роль жирорастворимых витаминов. Водорастворимые витамины. Групповая дискуссия. Работа в малых группах (интерактивное занятие). Лабораторная работа: «Определение аскорбиновой кислоты в моче и другом биологическом материале».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Введение в биохимию регуляций. Механизмы действия гормонов. Лабораторная работа: «Качественные реакции на гормоны».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Белково-пептидные гормоны. Работа в малых группах (интерактивное занятие).	ОК-1, ОК-5, ОПК-5	ОК-1, ОК-5, ОПК-5
		Биохимическая диагностика сахарного диабета и его осложнений. Лабораторная работа: «Биохимическая диагностика сахарного диабета и его осложнений».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Липидные гормоны. Гормоны - производные аминокислот. Лабораторная работа: «Определение адреналина в моче».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Нейрохимия. Использование гормонов и витаминов в медицине. Контрольная работа по теме: «Витамины и гормоны».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5	ОК-1, ОК-5, ОПК-5

9.	Водно-минеральный обмен. Биохимия органов и тканей			
		Водно-минеральный обмен. Лабораторная работа: «Определение активности щелочной фосфатазы и содержания кальция и фосфора в сыворотке крови».	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Биохимия органов и тканей. Групповая дискуссия. Работа в малых группах (интерактивное занятие).	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Биохимия печени и почек.	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7
		Итоговое занятие. Систематизация изученного материала.	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7

2.3. Разделы дисциплины и виды учебной деятельности

			Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)					
№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	СЗ	СР	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Введение в биохимию. Строение биополимеров	8	18			18	44
2.	4	Ферменты	4	6			6	16
3.	4	Энергетический обмен	4	9			9	22
4.	4	Углеводный обмен	6	12			12	30
5.	4	Липидный обмен	6	12			14	32
6.	5	Белковый обмен	6	12			5	23
7.	5	Азотистый и обмен	6	15			9	30
8.	5	Витамины и гормоны	8	18			8	34
9.	5	Водно-минеральный обмен. Биохимия органов и тканей	4	12			5	21
		Всего	52	114			86	252

2.4. Тематический план лекций дисциплины

2 курс

4 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Введение в биохимию. Строение биополимеров [2.00]	Углеводы. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. ОК-1	2
1	2	Введение в биохимию. Строение биополимеров [2.00]	Липиды. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. ОК-1,ОК-5	2
1	3	Введение в биохимию. Строение биополимеров [2.00]	Нуклеиновые кислоты. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. ОК-1	2
1	4	Введение в биохимию. Строение биополимеров [2.00]	Белки. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. ОК-5	2
2	5	Ферменты [2.00]	Понятие о ферментах. Общие свойства ферментов. ОК-1,ОК-5,ОПК-5	2
2	6	Ферменты [2.00]	Регуляция ферментативной активности. Классификация ферментов. ОК-1,ОК-5	2

3	7	Энергетический обмен [2.00]	Биологическое окисление. Этапы катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл Кребса. ОК-5	2
3	8	Энергетический обмен [2.00]	Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование. ОК-1,ОК-5	2
4	9	Углеводный обмен [2.00]	Переваривание углеводов. Синтез и распад гликогена. ОК-1,ОК-5	2
4	10	Углеводный обмен [2.00]	Аэробный и анаэробный гликолиз. Глюконеогенез. ОК-1,ОК-5	2
4	11	Углеводный обмен [2.00]	Пентозо-фосфатный путь. Регуляция глюкозы крови гормонами. ОК-5	2
5	12	Липидный обмен [2.00]	Переваривание липидов. Липолиз и липогенез. ОК-1,ОК-5	2
5	13	Липидный обмен [2.00]	Обмен жирных кислот и кетоновых тел. ОК-1,ОК-5	2
5	14	Липидный обмен [2.00]	Обмен холестерина. Транспорт липидов в плазме крови. Атеросклероз. ОК-1	2
			Всего за семестр	28
			Всего часов	52

3 курс

5 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
6	15	Белковый обмен [2.00]	Обмен и функции белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе. ОК-1,ОК-5	2
6	16	Белковый обмен [2.00]	Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу. ОК-1,ОК-5	2
6	17	Белковый обмен [2.00]	Аммиак и пути его обезвреживания. Обмен отдельных аминокислот. ОК-5	2
7	18	Азотистый и обмен [2.00]	Обмен нуклеиновых кислот. Переваривание нуклеопротеинов. ОК-1,ОК-5	2
7	19	Азотистый и обмен [2.00]	Биосинтез белка и его регуляция. ОК-1,ОК-5	2
7	20	Азотистый и обмен [2.00]	Азотистые вещества плазмы крови. Хромопротеиды. ОК-1,ОК-5	2
8	21	Витамины и гормоны [2.00]	Витамины. ОК-5	2

8	22	Витамины и гормоны [2.00]	Введение в биохимию регуляций. ОК-1,ОК-5	2
8	23	Витамины и гормоны [2.00]	Белково-пептидные гормоны. ОК-1	2
8	24	Витамины и гормоны [2.00]	Гормоны - производные аминокислот. Липидные гормоны. ОК-1,ОК-5	2
9	25	Водно-минеральный обмен. Биохимия органов и тканей [2.00]	Регуляция водно-минерального обмена. Взаимосвязь обменов. ОК-1	2
9	26	Водно-минеральный обмен. Биохимия органов и тканей [2.00]	Биохимия органов и тканей. ОПК-5,ОПК-7	2
			Всего за семестр	24
			Всего часов	52

2.5.1. Практические занятия

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

2.5.2. Тематический план семинарских занятий

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

2.6. Тематический план лабораторных работ

2 курс
4 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Введение в биохимию. Строение биополимеров [3.00]	Углеводы. Классификация. Строение моно- и олигосахаридов. Лабораторная работа «Качественные реакции на моносахариды». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
1	2	Введение в биохимию. Строение биополимеров [3.00]	Углеводы. Строение полисахаридов, свойства, биологическая роль. Лабораторная работа «Качественные реакции на олиго- и полисахариды». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
1	3	Введение в биохимию. Строение биополимеров [3.00]	Липиды. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. Лабораторная работа «Определение йодного числа жира». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
1	4	Введение в биохимию. Строение биополимеров [3.00]	Нуклеиновые кислоты. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. Лабораторная работа «Идентификация продуктов гидролиза нуклеопротеинов». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
1	5	Введение в биохимию. Строение биополимеров [3.00]	Белки. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. Лабораторная работа «Качественные реакции на аминокислоты». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
1	6	Введение в биохимию. Строение биополимеров [3.00]	Контрольная работа по теме: «Строение биополимеров». (В интерактивной форме) Медико-биологическое значение биополимеров (в интерактивной форме). Занятие-конференция. ОК-1,ОК-5,ОПК-5	3

2	7	Ферменты [3.00]	Понятие о ферментах. Общие свойства ферментов. Лабораторная работа: «Зависимость активности ферментов и неорганических катализаторов от температуры». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
2	8	Ферменты [3.00]	Регуляция ферментативной активности. Значение ферментов в медицине. Лабораторная работа: «Влияние ионов на активность амилазы слюны. Зависимость активности амилазы от pH среды». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
3	9	Энергетический обмен [3.00]	Введение в биоэнергетику. Этапы катаболизма. Цикл Кребса. Лабораторная работа: «Обнаружение альдегидоксидазы в молоке». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
3	10	Энергетический обмен [3.00]	Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование. Лабораторная работа: «Определение активности каталазы в слюне». ОПК-7	3
3	11	Энергетический обмен [3.00]	Активные формы кислорода и пути их обезвреживания. Контрольная работа по темам: «Ферменты. Энергетический обмен». ОК-1,ОК-5,ОПК-5	3
4	12	Углеводный обмен [3.00]	Переваривание углеводов. Обмен гликогена. Лабораторная работа: «Определение активности амилазы в сыворотке крови и моче». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
4	13	Углеводный обмен [3.00]	Гликолиз. Глюконеогенез. Лабораторная работа: «Определение глюкозы в сыворотке крови и моче». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
4	14	Углеводный обмен [3.00]	Пентозофосфатный путь. Регуляция уровня глюкозы гормонами. Лабораторная работа: «Определение серогликоидов в сыворотке крови». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
4	15	Углеводный обмен [3.00]	Гетерополисахариды. Контрольная работа по теме: «Углеводный обмен». ОК-1,ОК-5,ОПК-5	3

5	16	Липидный обмен [3.00]	Переваривание липидов. Липолиз. Липогенез. Лабораторная работа: «Определение активности липазы в сыворотке крови». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
5	17	Липидный обмен [3.00]	Обмен глицерина, жирных кислот и кетоновых тел. Лабораторная работа: «Определение ЛПНП и кетоновых тел в сыворотке крови». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
5	18	Липидный обмен [3.00]	Обмен холестерина и сложных липидов. Липиды крови. Патологии липидного обмена. Лабораторная работа: «Определение холестерина в сыворотке крови». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
5	19	Липидный обмен [3.00]	Биомембраны. Строение. Функции. Транспортные системы. Контрольная работа по теме: «Липидный обмен». (В интерактивной форме) Биомембраны, патологии липидного обмена (в интерактивной форме - занятие-конференция). ОК-1,ОК-5,ОПК-5	3
			Всего за семестр	57
			Всего часов	114

3 курс

5 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
6	20	Белковый обмен [3.00]	Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе. Лабораторная работа: «Определение белка в сыворотке крови и моче. Определение кислотности желудочного сока». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3

6	21	Белковый обмен [3.00]	Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу. Лабораторная работа: «Определение активности аминотрансфераз». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
6	22	Белковый обмен [3.00]	Токсичность аммиака и пути его обезвреживания. Обмен отдельных аминокислот. Лабораторная работа: «Определение мочевины в сыворотке крови. Определение креатинина в сыворотке крови и моче». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
6	23	Белковый обмен [3.00]	Патология обмена белков и аминокислот. Контрольная работа по теме: «Белковый обмен». ОК-1,ОК-5,ОПК-5	3
7	24	Азотистый и обмен [3.00]	Химия и обмен нуклеиновых кислот. Лабораторная работа: «Определение мочевой кислоты в сыворотке крови». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
7	25	Азотистый и обмен [3.00]	Биосинтез белка и его регуляция. Групповая дискуссия. (В интерактивной форме) Занятие-конференция (в интерактивной форме). ОК-1,ОК-5,ОПК-5	3
7	26	Азотистый и обмен [3.00]	Хромопротеиды. Пигментный обмен. Желтухи. Лабораторная работа: «Определение билирубина в сыворотке крови». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
7	27	Азотистый и обмен [3.00]	Белки плазмы крови. Остаточный азот. Лабораторная работа: «Определение остаточного азота в сыворотке крови». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
7	28	Азотистый и обмен [3.00]	Современная биохимическая диагностика генетических патологий. Взаимосвязь обменов. Контрольная работа по теме «Азотистый обмен». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3

8	29	Витамины и гормоны [3.00]	Витамины. Биологическая роль жирорастворимых витаминов. Водорастворимые витамины. Групповая дискуссия. (В интерактивной форме) Работа в малых группах (интерактивное занятие). Лабораторная работа: «Определение аскорбиновой кислоты в моче и другом биологическом материале». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
8	30	Витамины и гормоны [3.00]	Введение в биохимию регуляций. Механизмы действия гормонов. Лабораторная работа: «Качественные реакции на гормоны». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
8	31	Витамины и гормоны [3.00]	Белково-пептидные гормоны. (В интерактивной форме) Работа в малых группах (интерактивное занятие). ОК-1,ОК-5,ОПК-5	3
8	32	Витамины и гормоны [3.00]	Биохимическая диагностика сахарного диабета и его осложнений. Лабораторная работа: «Биохимическая диагностика сахарного диабета и его осложнений». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
8	33	Витамины и гормоны [3.00]	Липидные гормоны. Гормоны - производные аминокислот. Лабораторная работа: «Определение адреналина в моче». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
8	34	Витамины и гормоны [3.00]	Нейрохимия. Использование гормонов и витаминов в медицине. Контрольная работа по теме: «Витамины и гормоны». ОК-1,ОК-5,ОПК-5	3
9	35	Водно-минеральный обмен. Биохимия органов и тканей [3.00]	Водно-минеральный обмен. Лабораторная работа: «Определение активности щелочной фосфатазы и содержания кальция и фосфора в сыворотке крови». ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
9	36	Водно-минеральный обмен. Биохимия органов и тканей [3.00]	Биохимия органов и тканей. Групповая дискуссия. (В интерактивной форме) Работа в малых группах (интерактивное занятие). ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3

9	37	Водно-минеральный обмен. Биохимия органов и тканей [3.00]	Биохимия печени и почек. ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
9	38	Водно-минеральный обмен. Биохимия органов и тканей [3.00]	Итоговое занятие. Систематизация изученного материала. ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	3
			Всего за семестр	57
			Всего часов	114

2.7. Контроль самостоятельной работы

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

2.8. Самостоятельная работа
2.8.1. Виды самостоятельной работы

2 курс
4 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Вид самост.работы	Количество часов
1	2	3	4	5	6
1	1	Введение в биохимию. Строение биополимеров [3.00]	Углеводы. Классификация. Строение моно- и олигосахаридов. ОК-1	Подготовка к занятиям [3.00]	3
1	2	Введение в биохимию. Строение биополимеров [3.00]	Углеводы. Строение полисахаридов, свойства, биологическая роль. ОК-1	Подготовка к занятиям [3.00]	3
1	3	Введение в биохимию. Строение биополимеров [3.00]	Липиды. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. ОК-1	Подготовка к занятиям [3.00]	3
1	4	Введение в биохимию. Строение биополимеров [3.00]	Нуклеиновые кислоты. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. ОК-1	Подготовка к занятиям [3.00]	3
1	5	Введение в биохимию. Строение биополимеров [3.00]	Белки. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. ОК-1, ОК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00]	3

1	6	Введение в биохимию. Строение биополимеров [3.00]	Контрольная работа по теме: «Строение биополимеров». ОК-1,ОК-5	Подготовка к текущему контролю [2.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00]	3
2	7	Ферменты [3.00]	Понятие о ферментах. Общие свойства ферментов. ОК-1	Подготовка к занятиям [3.00]	3
2	8	Ферменты [3.00]	Регуляция ферментативной активности. Значение ферментов в медицине. ОК-1,ОПК-5	Подготовка к занятиям [3.00]	3
3	9	Энергетический обмен [3.00]	Введение в биоэнергетику. Этапы катаболизма. Цикл Кребса. ОК-1	Подготовка к занятиям [3.00]	3
3	10	Энергетический обмен [3.00]	Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование. ОК-1	Подготовка к занятиям [3.00]	3
3	11	Энергетический обмен [3.00]	Активные формы кислорода и пути их обезвреживания. Контрольная работа по темам: «Ферменты. Энергетический обмен». ОК-1,ОК-5	Подготовка к текущему контролю [2.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00]	3
4	12	Углеводный обмен [3.00]	Переваривание углеводов. Обмен гликогена. ОК-1,ОК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00]	3
4	13	Углеводный обмен [3.00]	Гликолиз. Глюконеогенез. ОК-1	Подготовка к занятиям [3.00]	3

4	14	Углеводный обмен [3.00]	Пентозофосфатный путь. Регуляция уровня глюкозы гормонами. ОК-1	Подготовка к занятиям [3.00]	3
4	15	Углеводный обмен [3.00]	Гетерополисахариды. Контрольная работа по теме: «Углеводный обмен». ОК-1	Подготовка к текущему контролю [3.00]	3
5	16	Липидный обмен [3.00]	Переваривание липидов. Липолиз. Липогенез. ОК-1	Подготовка к занятиям [3.00]	3
5	17	Липидный обмен [4.00]	Обмен глицерина, жирных кислот и кетоновых тел. ОК-1	Подготовка к занятиям [4.00]	4
5	18	Липидный обмен [3.00]	Обмен холестерина и сложных липидов. Липиды крови. Патологии липидного обмена. ОК-1,ОК-5	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00]	3
5	19	Липидный обмен [4.00]	Биомембраны. Строение. Функции. Транспортные системы. Контрольная работа по теме: «Липидный обмен». ОК-1	Подготовка к текущему контролю [4.00]	4
			Всего за семестр		59
			Всего часов		86

3 курс

5 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Вид самост. работы	Количество часов
1	2	3	4	5	6
6	20	Белковый обмен [1.00]	Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе. ОК-1	Подготовка к занятиям [1.00]	1
6	21	Белковый обмен [1.00]	Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу. ОК-1	Подготовка к текущему контролю [1.00]	1
6	22	Белковый обмен [1.00]	Токсичность аммиака и пути его обезвреживания. Обмен отдельных аминокислот. ОК-1	Подготовка к занятиям [1.00]	1
6	23	Белковый обмен [2.00]	Патология обмена белков и аминокислот. Контрольная работа по теме: «Белковый обмен». ОК-1, ОК-5	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00]	2
7	24	Азотистый и обмен [2.00]	Химия и обмен нуклеиновых кислот. ОК-1	Подготовка к занятиям [2.00]	2
7	25	Азотистый и обмен [2.00]	Биосинтез белка и его регуляция. ОК-1, ОК-5	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00]	2
7	26	Азотистый и обмен [2.00]	Хромопротеиды. Пигментный обмен. Желтухи. ОК-1	Подготовка к занятиям [2.00]	2
7	27	Азотистый и обмен [1.00]	Белки плазмы крови. Остаточный азот. ОК-1	Подготовка к занятиям [1.00]	1

7	28	Азотистый и обмен [2.00]	Современная биохимическая диагностика генетических патологий. Взаимосвязь обменов. Контрольная работа по теме «Азотистый обмен». ОК-1,ОК-5	Подготовка к текущему контролю [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00]	2
8	29	Витамины и гормоны [1.00]	Витамины. Биологическая роль жирорастворимых витаминов. Водорастворимые витамины. ОК-1	Подготовка к занятиям [1.00]	1
8	30	Витамины и гормоны [2.00]	Введение в биохимию регуляций. Механизмы действия гормонов. ОК-1,ОК-5	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00]	2
8	31	Витамины и гормоны [1.00]	Белково-пептидные гормоны. ОК-1	Подготовка к занятиям [1.00]	1
8	32	Витамины и гормоны [1.00]	Биохимическая диагностика сахарного диабета и его осложнений. ОК-1	Подготовка к занятиям [1.00]	1
8	33	Витамины и гормоны [1.00]	Липидные гормоны. Гормоны - производные аминокислот. ОК-1	Подготовка к занятиям [1.00]	1
8	34	Витамины и гормоны [2.00]	Нейрохимия. Использование гормонов и витаминов в медицине. Контрольная работа по теме: «Витамины и гормоны». ОК-1	Подготовка к занятиям [2.00]	2

9	35	Водно-минеральный обмен. Биохимия органов и тканей [2.00]	Водно-минеральный обмен. ОК-1,ОК-5	Подготовка к текущему контролю [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00]	2
9	36	Водно-минеральный обмен. Биохимия органов и тканей [1.00]	Биохимия органов и тканей. ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00]	1
9	37	Водно-минеральный обмен. Биохимия органов и тканей [1.00]	Биохимия печени и почек. ОК-1	Подготовка к занятиям [1.00]	1
9	38	Водно-минеральный обмен. Биохимия органов и тканей [1.00]	Итоговое занятие. Систематизация изученного материала. ОК-1,ОК-5,ОПК-5,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00]	1
			Всего за семестр		27
			Всего часов		86

2.8.2. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	Антонова С.К., Герцог Г.Е., Климова А.Д., Лычкова Е.В., Малиновская Н.А., Семенчуков А.А., Труфанова Л.В. Биохимия - фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очная форма обучения) - Красноярск : КрасГМУ, 2018. - Текст : электронный. - URL: https://krasgmu.ru/umu/printing/12873_biokhimiya.pdf	ЭБС КрасГМУ
2	Биохимия : сборник методических указаний для обучающихся к лабораторным занятиям по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очная форма обучения) / сост. С. К. Антонова, Г. Е. Герцог, А. Д. Климова [и др.]. - Красноярск : Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&umkd_id=3989&metod_type=0&metod_class=1&tlids=280582,280583,280584,280585,280586,280587,280588,280600,280598,280599,280589,280590,280591,280592,280593,280594,280595,280596,280597,280601,280605,280609,280602,280603,280604,280606,315655,280607,280608,280610,315657,280611,280612,280613,280614,280615,315656,315658&pdf=0	ЭБС КрасГМУ
3	Биохимия : сборник методических рекомендаций для преподавателя к лабораторным занятиям по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очная форма обучения) / сост. С. К. Антонова, Г. Е. Герцог, А. Д. Климова [и др.]. - Красноярск : Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&umkd_id=3989&metod_type=0&metod_class=0&tlids=280582,280583,280584,280585,280586,280587,280588,280600,280598,280599,280589,280590,280591,280592,280593,280594,280595,280596,280597,280601,280605,280609,280602,280603,280604,280606,315655,280607,280608,280610,315657,280611,280612,280613,280614,280615,315656,315658&pdf=0	ЭБС КрасГМУ
4	Биохимия : сборник методических указаний для обучающихся к внеаудиторной (самостоятельной) работе по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очная форма обучения) / сост. С. К. Антонова, Г. Е. Герцог, А. Д. Климова [и др.]. - Красноярск : Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&umkd_id=3989&metod_type=0&metod_class=2&tlids=280582,280583,280584,280585,280586,280587,280588,280600,280598,280599,280589,280590,280591,280592,280593,280594,280595,280596,280597,280601,280605,280609,280602,280603,280604,280606,315655,280607,280608,280610,315657,280611,280612,280613,280614,280615,315656,315658&pdf=0	ЭБС КрасГМУ

2.9. Оценочные средства, в том числе для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

2.9.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

4 семестр					
			Оценочные средства		
№ п/п	Виды контроля	Наименование раздела дисциплины	Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
1	Для входного контроля				
		Введение в биохимию. Строение биополимеров			
			Вопросы по теме занятия	3	5
			Тесты	10	3
2	Для текущего контроля				
		Введение в биохимию. Строение биополимеров			
			Вопросы по теме занятия	6	2
			Ситуационные задачи	4	2
			Тесты	15	3
		Ферменты			
			Вопросы по теме занятия	6	2
			Ситуационные задачи	4	2
			Тесты	15	3
		Энергетический обмен			
			Вопросы по теме занятия	6	2
			Ситуационные задачи	4	2
			Тесты	15	3
		Углеводный обмен			
			Вопросы по теме занятия	6	2
			Ситуационные задачи	4	2
			Тесты	15	3
		Липидный обмен			

			Вопросы по теме занятия	6	2
			Ситуационные задачи	4	2
			Тесты	15	3
3	Для промежуточного контроля				

5 семестр					
			Оценочные средства		
№ п/п	Виды контроля	Наименование раздела дисциплины	Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
1	Для входного контроля				
2	Для текущего контроля				
		Белковый обмен			
			Ситуационные задачи	4	2
			Тесты	15	3
		Азотистый и обмен			
			Ситуационные задачи	4	2
			Тесты	15	3
		Витамины и гормоны			
			Ситуационные задачи	4	2
			Тесты	15	3
		Водно-минеральный обмен. Биохимия органов и тканей			
			Ситуационные задачи	4	2
			Тесты	15	3
3	Для промежуточного контроля				
			Вопросы к экзамену	2	43
			Оценка практических навыков	1	40
			Тесты	100	10

2.9.2. Примеры оценочных средств

Входной контроль

Вопросы по теме занятия

1. Чем сложные ферменты отличаются от простых ферментов?

1) Простые ферменты являются простыми белками, т.е. состоят только из аминокислот. Сложные ферменты помимо белковой части (апофермента) имеют также небелковую часть (кофактор).

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-5 , ОПК-7

2. Из чего состоит жир?

1) Обычный жир состоит из липидов, нежировых и азотсодержащих веществ, углеводов и минеральных элементов. Чистый жир представляет собой сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и различных жирных кислот.

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-5 , ОПК-7

3. Что такое заменимые и незаменимые жирные кислоты?

1) Как следует из названия заменимые жиры – те, которые наш организм может синтезировать самостоятельно из других элементов и жиров. Незаменимые – это те, которые наш организм может получить только извне, с пищей или в виде медпрепаратов. Незаменимых кислот только две – линоленовая и линолевая (альфа-линоленовая). Эти две жирные кислоты являются основой для синтеза заменимых.

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-5 , ОПК-7

Тесты

1. АМИНОКИСЛОТА С ПОЛОЖИТЕЛЬНО ЗАРЯЖЕННОЙ R-ГРУППОЙ - ЭТО

1) пролин

2) гистидин

3) глутамин

4) аланин

5) аспартат

Правильный ответ: 2

ОК-5

2. БЕЛОК - ЭТО ПОЛИМЕР, В СОСТАВ КОТОРОГО ВХОДЯТ

1) жирные кислоты и глицерин

2) моносахариды

3) >50 аминокислот

4) нуклеотиды

5) <50 аминокислот

Правильный ответ: 3

ОПК-5

3. ФЕРМЕНТЫ, КАТАЛИЗИРУЮЩИЕ ОДНУ И ТУ ЖЕ РЕАКЦИЮ, НО ОТЛИЧАЮЩИЕСЯ ПО СОСТАВУ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ, НАЗЫВАЮТСЯ

1) сопряженными ферментами

2) конкурирующими ферментами

3) изоферментами

4) лимитирующими ферментами

5) коферментами

Правильный ответ: 3

ОК-1 , ОК-5

4. НУКЛЕОТИД ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ НУКЛЕОЗИДА НАЛИЧИЕМ

1) азотистым основанием

2) остатка фосфорной кислоты

3) пентозой

4) наличием N-гликозидной связи

5) наличием O-гликозидной связи

Правильный ответ: 2

Текущий контроль

Вопросы по теме занятия

1. Что такое изоферменты? Какое значение в медицине имеют?

1) Изоферменты – это разновидности ферментов, катализирующие одну реакцию, но отличающиеся по своему составу и некоторым физико-химическим свойствам. В зависимости от возраста, физиологического состояния и других факторов в организме устанавливается определенное соотношение изоферментов, которому соответствует уровень активности фермента в целом. Изменение соотношения изофермента в отдельных тканях или органах является одним из способов регуляции метаболических процессов в организме. Измерение активности определенных изоферментов в биологических жидкостях используется для диагностики.

ОК-1 , ОПК-7

2. Какое значение имеет цикл Кребса?

1) а) катаболическое и энергетическое: это общий конечный путь распада для метаболитов всех классов веществ; образуется АТФ; цикл Кребса является основным генератором водорода для дыхательной цепи. б) анаболическое: метаболиты цикла Кребса используются на синтез других соединений; в) регуляторная функция: цитрат, АТФ повышают биосинтез жирных кислот, снижают гликолиз.

ОК-1 , ОПК-5

3. Назовите ключевые ферменты цикла Кребса и расскажите об их регуляции

1) Цитратсинтаза - фермент, стоящий в начале цикла. Активируют - оксалоацетат и ацетилКоА; ингибируют - АТФ, НАДН, длинноцепочные ацилы-КоА, сукцинилКоА. Лимитирующим ферментом является ИЦДГ. Этот фермент активируют АДФ, ионы кальция и цАМФ; ингибируют ИЦДГ - НАДН, НАДФН, АТФ.. Фермент, стоящий на развилке, 2-оксоглутаратдегидрогеназа. Этот фермент активируют цАМФ и ионы кальция. ингибирует - сукцинил-КоА.

ОК-1 , ОК-5

Ситуационные задачи

1. **Ситуационная задача №1:** Сколько молекул АТФ можно синтезировать за счет энергии окисления 1 молекулы глюкозы до CO_2 и H_2O при следующих условиях

- 1) функционируют все элементы дыхательной цепи
- 2) заблокирована НАДН-дегидрогеназа
- 3) разрушены митохондрии

Ответ 1: если функционируют все элементы дыхательной цепи - 38 АТФ

Ответ 2: если заблокирована НАДН-дегидрогеназа - 8 АТФ

Ответ 3: если разрушены митохондрии - 2 АТФ за счет гликолиза

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-5 , ОПК-7

2. **Ситуационная задача №2:** У пациента с заболеванием печени содержание мочевины в крови 2 ммоль/л, за сутки с мочой выведено 13 г мочевины

- 1) Что такое мочевины?
- 2) О нарушении какой функции печени идет речь?
- 3) Какие ферменты нужно исследовать для проверки данного предположения?

Ответ 1: Продукт обезвреживания аммиака

Ответ 2: Речь идет о мочевинообразующей функции печени

Ответ 3: Надо посмотреть активность аргиназы или любого другого фермента, участвующего в синтезе мочевины, поскольку этот процесс органоспецифический

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-5 , ОПК-7

3. **Ситуационная задача №3:** Сколько молекул ацетил-КоА, необходимых для синтеза одной

молекулы пальмитиновой кислоты, проходит стадию образования малонил-КоА?

- 1) Укажите основные пути использования ацетил-КоА
- 2) Для выполнения расчетов укажите особенности работы ферментного комплекса, катализирующего синтаз пальмитиновой кислоты
- 3) Напишите реакцию образования малонил-КоА

Ответ 1: Подавляющее количество ацетил-КоА поступает в цикл Кребса, кроме того из него синтезируются жирные кислоты, кетоновые тела и холестерин

Ответ 2: Синтез жирных кислот происходит циклами, число которых рассчитывается по формуле $N/2 - 1$, где N - число атомов углерода в цепи жирной кислоты

Ответ 3: Каждый цикл начинается с образования малонил-КоА за счет карбоксилирования ацетил-КоА с использованием энергии АТФ. Следовательно, стадию образования малонил-КоА проходит 7 молекул ацетил-КоА

ОК-1, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7

Тесты

1. АЛЛОСТЕРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТОР - ЭТО

- 1) регулятор, действующий на аллостерический центр
- 2) регулятор, действующий на активный центр
- 3) регулятор, действующий необратимо
- 4) регулятор, похожий на субстрат
- 5) регулятор, действующий на кофактор фермента

Правильный ответ: 1

ОПК-5

2. НА ПЕРВОМ ЭТАПЕ КАТАБОЛИЗМА ПРОИСХОДИТ

- 1) окисление пирувата
- 2) окисление жирных кислот
- 3) расщепление полимеров до мономеров
- 4) окисление глицерина
- 5) окисление лактата

Правильный ответ: 3

ОК-1

3. ХИЛОМИКРОНЫ - ЭТО

- 1) гликолипиды
- 2) липопротеины

3) металлолипиды

4) гормоны

5) ферменты

Правильный ответ: 2

ОПК-5

Промежуточный контроль

Вопросы к экзамену

1. Образование и пути обезвреживания аммиака. Биосинтез мочевины. Гипераммониемия.

1) Источники аммиака и пути его обезвреживания. Аммиак образуется в результате реакций дезаминирования аминокислот, биогенных аминов (гистамина, серотонина, катехоламинов и др.), пуриновых и пиримидиновых азотистых оснований, амидов аминокислот. Аммиак токсичен, что связано со следующими факторами: - он легко проходит через все мембраны и проникает в клетки мозга, а также в их митохондрии. Здесь он используется на восстановительное аминирование 2-оксоглутарата, что приводит к оттоку его из цикла Кребса. В результате снижается скорость цикла Кребса и соответственно скорость окисления глюкозы - главного энергетического субстрата головного мозга. - накопление аммиака может сдвигать рН в щелочную сторону, вызывая метаболический алкалоз. Токсичный аммиак в клетках обезвреживается несколькими путями: -используется на восстановительное аминирование (имеет небольшое значение); -используется на образование амидов (аспарагина и глутамина) (ход реакций смотрите в приложении или учебнике), которые поступают в кровь и переносятся в печень и почки, где под действием глутаминазы и аспарагиназы соответственно расщепляются до глутамата или аспартата и аммиака. В печени аммиак используется на образование карбамоилфосфата, в почках аммиак выводится в виде аммонийных солей. -в мышцах аммиак используется на образование аланина, который выводится в кровь и переносится в печень, где после переаминирования превращается в пируват, который используется в ГНГ на синтез глюкозы. Образовавшаяся глюкоза поступает в кровь и переносится в мышцы, где превращается в пируват в ходе гликолиза. Обмен метаболитами (пируватом и глюкозой) между печенью и мышцей называется глюкозо-аланиновым циклом. Гипераммониемия - повышение содержания аммиака в организме

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-5 , ОПК-7

2. Трансаминирование аминокислот. Примеры аминотрансфераз. Значение реакций трансаминирования. Прямое (окислительное) и не прямое дезаминирование аминокислот: ход реакций, ферменты, значение.

1) Переаминирование (трансаминирование) аминокислот это процесс переноса аминогруппы с аминокислоты на кетокислоту с образованием новой аминокислоты и новой кетокислоты. Значение реакции переаминирования: 1. Коллекторная функция, то есть аминогруппы от многих аминокислот собираются в одной форме в виде глутамата; 2. Является источником заменимых аминокислот; 3. В ходе этой реакции аминокислоты превращаются в кетокислоты, которые могут окисляться в цикле Кребса, использоваться в ГНГ или превращаться в кетоновые тела. 4. Аминотрансферазы - это универсальные ферменты, которые имеются в каждой клетке. В крови их очень мало. Увеличение активности аминотрансфераз свидетельствует о разрушении клеток,

где они находились. Этот факт используется для диагностики некоторых заболеваний. Так, при инфаркте миокарда в крови увеличивается активность аспартатаминотрансферазы, а при вирусном гепатите или циррозе увеличивается активность аланинаминотрансферазы. Аминотрансферазы активируются катехоламинами, глюкокортикостероидами, большими дозами йодтиронинов. Деаминирование аминокислот - это процесс отщепления от аминокислоты аминогруппы. Различают несколько типов деаминирования: окислительное, внутримолекулярное, восстановительное и гидролитическое. В организме человека имеет место окислительное деаминирование. Для большинства аминокислот (кроме глутамата) оно протекает непрямо, в начале происходит переаминирование с образованием глутаминовой кислоты, которая на втором этапе подвергается окислительному деаминированию. Для треонина и лизина деаминирование происходит другим путем. Окислительное деаминирование глутаминовой кислоты происходит в митохондриях под влиянием глутаматдегидрогеназы (ГДГ). ГДГ является высоко активным ферментом, ее тормозит АТФ, активирует АДФ. Продуктами глутаматдегидрогеназной реакции являются 2-оксоглутарат, NH_3 и НАДН. 2-оксоглутарат окисляется в цикле Кребса, НАДН - в дыхательной цепи с выделением 3 АТФ, аммиак обезвреживается

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-5 , ОПК-7

3. Биосинтез жирных кислот: локализация, последовательность реакций, физиологическое значение, регуляция.

1) 1) Синтез жирных кислот происходит во всех тканях. Однако, основным местом образования жирных кислот и жира являются печень и жировая ткань. Синтез жирных кислот - это циклический процесс, происходящий в четыре этапа и требующий наличие ацетил-КоА и НАДФН + H^+ . Основным источником ацетил-КоА служит окислительное декарбоксилирование пирувата образовавшегося из глюкозы в ходе процесса гликолиза и/или из аминокислот в абсорбтивный период времени. Источником НАДФН+ H^+ служит пентозо-фосфатный путь окисления глюкозы, а также работа малик-фермента (в меньшей степени). Главным стимулом для синтеза жирных кислот (и, соответственно, жира) является воздействие инсулина в абсорбтивный период. Инсулин активирует ключевой фермент биосинтеза жирных кислот, ацетил-КоА-карбоксилазу, которая превращает ацетил-КоА в малонил-КоА, необходимый для начала цикла. Контринсулярные гормоны, такие как глюкагон, адреналин, тиреоидные гормоны и некоторые другие, подавляют биосинтез жирных кислот и жира. Сам по себе, биосинтез жирных кислот представляет из себя циклический процесс конденсации все новых и новых ацетил-КоА в растущую цепь, что приводит к удлинению цепи жирной кислоты на 2 атома углерода за каждый цикл. Таким образом, синтезируемые жирные кислоты всегда имеют четное число атомов углерода, а число необходимых для их биосинтеза циклов пропорционально числу атомов углерода. Синтез жирных кислот обеспечивает мультиферментный комплекс называемый синтаза жирных кислот, состоящий из нескольких субъединиц, каждая из которых катализирует собственную реакцию. Важную роль в последовательном транспорте субстрата от субъединицы к субъединице выполняет структура, которая называется 4-фосфопантотеин (пантотеиновая ручка), прикрепленная к ацилпереносящему белку в центр комплекса. За каждый цикл происходят реакции конденсации ацетил-КоА и малонил-КоА с образованием 2-кетоацильного остатка, удерживаемого этой ручкой; затем происходит реакция восстановления кето-группы с помощью НАДФН+ H^+ с образованием 2-гидрокси-ацильного остатка; на третьем этапе происходит реакция дегидратации с отщеплением воды и образованием двойной связи - еноильного остатка, который на четвертом этапе восстанавливается редуктазой (НАДФН+ H^+) до ацильного. На этом заканчивается цикл, а ацильный остаток вступает в новый реагируя с новой молекулой малонил-КоА. Циклы повторяются до образования пальмитиновой кислоты.

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-5 , ОПК-7

Практические навыки

1. Определять содержание глюкозы в сыворотке крови и моче

1) Принцип метода: Определение глюкозы в крови глюкозооксидазным методом. Глюкозооксидаза окисляет глюкозу с образованием перекиси водорода, которая под действием пероксидазы окисляет хромоген хлоркрезол с образованием окрашенного продукта. Обе реакции протекают одновременно. Норма глюкозы крови утром натощак – 3,3-5,5 ммоль/л. Определение глюкозы в моче с использованием тест-полосок Тест-полоска, предназначенная для качественного экспресс-анализа содержания глюкозы в моче, представляет собой полоску полимерного материала с наклеенным аналитическим элементом в виде квадрата светло-бежевого, светло-розового или желтого цвета (в зависимости от красителя), выполненного из любого фильтрующего материала. На аналитический элемент нанесены глюкозооксидаза и пероксидаза. Тест-полоску погружают в мочу на 1-2 секунды и вынимают, оставшуюся на полоске мочу удаляют от края сосуда и выдерживают на воздухе от 1 до 3 минут. Визуально определяют цвет. Переход светло-бежевого в синий, светло-розового в красный, желтого в зеленый учитывают как положительный результат. Положительные пробы мочи направляются на количественное исследование. Чувствительность метода составляет 1,4-5,6 ммоль/л или не более 0,1% массовой доли глюкозы в исследуемой моче. Диагностическое значение определения глюкозы в крови и моче Гипергликемия – увеличение содержания глюкозы в крови выше нормы (до 6,7-7,0 ммоль/л). Наблюдается обычно при следующих состояниях: 1) Сахарном диабете, остром панкреатите, панкреатических циррозах (эти заболевания дают гипергликемию, связанную с недостаточностью инсулина); 2) Токсическом, травматическом, механическом раздражении ЦНС. Травмы, опухоли мозга, а также менингит, эпилепсия, отравление ртутью, окисью углерода, синильной кислотой, эфиром дают так называемую центральную (нервную) гипергликемию; 3) При гиперфункции щитовидной железы, коры и мозгового вещества надпочечников, гипофиза (в этом случае выделяется больше гипергликемических гормонов); 4) При сильных эмоциях

ОК-5, ОПК-7

2. Определять содержание общего белка в сыворотке крови и моче, кислотность желудочного сока.

1) 1) Принцип метода: Белки в щелочной среде образуют с сернокислой медью соединения сине-фиолетового цвета (биуретовая реакция). Интенсивность окраски пропорциональна концентрации. Нормальное содержание белка в крови – 65-85 г/л. Диагностическое значение определения белка в сыворотке крови: Увеличение белка в крови (гиперпротеинемия) наблюдается сравнительно редко. Относительная гиперпротеинемия наблюдается при сгущении крови из-за значительных потерь жидкости. Гипопротеинемия наблюдается при недостаточном поступлении белка с пищей, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, понижении биосинтеза белка при хронических паренхиматозных гепатитах, интоксикации, злокачественных новообразованиях. Гипопротеинемия может наблюдаться также при потерях белка организмом при острых и хронических кровопотерях, увеличенной проницаемости капилляров, кровопусканиях. 2) Принцип метода. При исследовании кислотности желудочного сока определяют несколько показателей: общую кислотность, свободную HCl, связанную HCl, общую HCl. Под общей кислотностью понимают сумму всех кислореагирующих веществ: свободная HCl, связанная HCl, органические кислоты, кислые фосфорнокислые соли. Под связанной HCl понимают кислоту, связанную с белками, общая HCl определяется как сумма свободной и связанной HCl. Определение всех показателей кислотности проводится титрованием 0,1N р-ром едкого натра в присутствии разных индикаторов. Нормальные показатели кислотности желудочного сока (в мл едкого натра, пошедшего на титрование 100 мл сока): общая кислотность – 40-60 (40-60 ммоль/л), свободная HCl – 20-40 (20-40 ммоль/л), связанная HCl – 10-20 (10-20 ммоль/л), общая HCl – 30-60 (30-60 ммоль/л). Диагностическое значение

определения кислотности желудочного сока: Отсутствие соляной кислоты и пепсина (ахилия) часто наблюдается при злокачественных новообразованиях желудка. Понижение кислотности (гипохлоргидрия) встречается при гипоацидном гастрите, иногда при язвенной болезни желудка. Повышенная кислотность наблюдается при гиперацидном гастрите и часто сопровождается язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки. При гипоацидном гастрите и раке желудка в желудочном соке обычно появляется молочная кислота.

ОПК-5 , ОПК-7

3. Определять активность щелочной фосфатазы и содержание кальция и фосфора в сыворотке крови.

1) Принцип метода: Щелочная фосфатаза в буферном растворе расщепляет 4-нитрофенилфосфат на 4-нитрофенол и ортофосфат. Мерой активности фермента является количество освобожденного 4-нитрофенола, которое определяется колориметрически в щелочной среде. Норма активности щелочной фосфатазы у новорожденных – 50-110 Е/л, у детей до 15 лет – 89-180 Е/л, у взрослых – 38-85 Е/л. Диагностическое значение определения активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови: Увеличение активности щелочной фосфатазы является одним из признаков рахита, причем степень гиперфосфатаземии зависит от тяжести заболевания. Значительное увеличение активности щелочной фосфатазы наблюдается при остеомалации, при деформирующей остеодистрофии и при первичном гиперпаратиреозе. При механических желтухах активность фермента превышает нормальное значение в 5-10 раз; умеренная гиперфосфатаземия является одним из ранних признаков метастазов злокачественных новообразований. Резкая гиперфосфатаземия наблюдается при злокачественных костных новообразованиях остеобластического типа, но отсутствует при доброкачественных опухолях и новообразованиях остеолитического типа. 2) Принцип метода: Кальций образует с мурексидом в щелочной среде окрашенный комплекс, концентрацию которого определяют колориметрически. Нормальное содержание кальция в сыворотке крови у детей – 2,74-3,24 ммоль/л, у взрослых – 2,24-2,64 ммоль/л. Диагностическое значение определения кальция в сыворотке крови: Гипокальциемия может быть при некоторых заболеваниях почек, особенно хронических; при гипофункции паращитовидной железы; у детей чаще всего встречается при рахите. Гиперкальциемия бывает физиологическая и патологическая. Физиологическая может быть у новорожденных после четвертого дня жизни, у недоношенных детей, при избытке поступления кальция с пищей (алиментарная). Патологическая гиперкальциемия наблюдается при гиперфункции паращитовидной железы, гипервитаминозе Д, акромегалии, лейкозах, перитонитах, желтухе, аддисоновой болезни и гангрене. 3) Принцип метода определения неорганического фосфора в сыворотке крови: При взаимодействии неорганических фосфатов с молибдатом аммония образуется фосфомолибдат аммония, который восстанавливается аскорбиновой кислотой в окислы синего цвета. Норма содержания фосфора в сыворотке крови у детей – 1,29-2,26 ммоль/л, у взрослых – 0,64-1,29 ммоль/л. Диагностическое значение определения фосфора в сыворотке крови: Гипофосфатемия наблюдается при гиперпаратиреозе, гиперинсулинизме, остеомалации, Д-авитаминозном рахите. Гиперфосфатемия наблюдается при гипопаратиреозе, акромегалии, гипервитаминозе Д, костных заболеваниях, заболеваниях почек, желтой атрофии печени, а также в периоды роста и при молочной диете.

ОПК-5 , ОПК-7

Ситуационные задачи

1. Ситуационная задача №1: При отравлении хлоридом ртути (II) (сулема) в качестве противоядия при первой помощи используют яичный белок. Назовите химическое взаимодействие, лежащее в основе обезвреживания сулемы.

- 1) Яичный белок относится к глобулярным или фибриллярным белкам?
- 2) Какая вторичная структура более характерна для глобулярных белков?
- 3) Какая вторичная структура наиболее характерна для фибриллярных белков?
- 4) Почему яичный альбумин является кислым белком?
- 5) Какое химическое взаимодействие лежит в основе обезвреживания сулемы?

Ответ 1: Яичный белок относится к глобулярным белкам

Ответ 2: Для глобулярных белков более характерна α -спиральная структура

Ответ 3: Для фибриллярных белков более характерна β -структура

Ответ 4: Яичный альбумин - кислый белок. В его состав входят кислые α -аминокислоты

Ответ 5: В основе обезвреживания лежит способность альбумина образовывать с ртутью нерастворимые соли. Яичный альбумин «предохраняет» от денатурации белки самого организма

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-5 , ОПК-7

2. Ситуационная задача №2: При отравлении хлоридом ртути (II) (сулема) в качестве противоядия при первой помощи используют яичный белок. Назовите химическое взаимодействие, лежащее в основе обезвреживания сулемы.

- 1) Яичный белок относится к глобулярным или фибриллярным белкам?
- 2) Какая вторичная структура более характерна для глобулярных белков?
- 3) Какая вторичная структура наиболее характерна для фибриллярных белков?
- 4) Почему яичный альбумин является кислым белком?
- 5) Какое химическое взаимодействие лежит в основе обезвреживания сулемы?

Ответ 1: Яичный белок относится к глобулярным белкам

Ответ 2: Для глобулярных белков более характерна α -спиральная структура

Ответ 3: Для фибриллярных белков более характерна β -структура

Ответ 4: Яичный альбумин - кислый белок. В его состав входят кислые α -аминокислоты

Ответ 5: В основе обезвреживания лежит способность альбумина образовывать с ртутью нерастворимые соли. Яичный альбумин «предохраняет» от денатурации белки самого организма

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-5 , ОПК-7

Тесты

1. АНТИГЕМОРРАГИЧЕСКИМ НАЗЫВАЕТСЯ ВИТАМИН

- 1) К
- 2) С
- 3) А
- 4) В
- 5) D

Правильный ответ: 1

ОК-1 , ОК-5

2. ФОСФОРОЛИЗ ГЛИКОГЕНА В ПЕЧЕНИ ЯВЛЯЕТСЯ

1) источником кетоновых тел

2) источником аминокислот

3) источником рибозы

4) источником глюкозы для крови

5) источником дезоксирибозы

Правильный ответ: 4

ОПК-7

3. ЛИПОЛИЗ ЯВЛЯЕТСЯ

1) источником энергии

2) источником НЭЖК

3) источником витаминов

4) источником углеводов

5) источником аминокислот

Правильный ответ: 2

ОПК-5

2.10. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

2.11. Перечень практических умений/навыков

2 курс

4 семестр

№ п/п	Практические умения
1	2
1	Использовать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и химическими реактивами. Уровень: Уметь ОК-5
2	Писать формулы моносахаридов, дисахаридов, полисахаридов. Уровень: Уметь ОК-1
3	Писать формулы жиров, липидов, глицерина и жирных кислот. Уровень: Уметь ОК-1
4	Писать формулы азотистых оснований, нуклеозидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот. Уровень: Уметь ОК-1
5	Писать формулы отдельных представителей белковых аминокислот. Уровень: Уметь ОК-1
6	Навыком распознавания химических соединений по их молчащим формулам. Уровень: Владеть ОК-1
7	Работать с приборами и лабораторным оборудованием. Уровень: Уметь ОПК-5
8	Навыком поиска необходимой информации для подготовки рефератов, презентаций, решения ситуационных задач. Уровень: Владеть ОК-5
9	Обнаруживать альдегидоксидазу в молоке и отличать кипяченое молоко от некипяченого. Уровень: Уметь ОПК-7
10	Проводить качественные реакции на моносахариды. Уровень: Уметь ОК-1,ОПК-7
11	Проводить качественные реакции на олиго- и полисахариды. Уровень: Уметь ОК-1,ОПК-7
12	Определять активность каталазы в слюне. Уровень: Уметь ОПК-7
13	Проводить качественные реакции на аминокислоты. Уровень: Уметь ОК-1,ОПК-7
14	Определять активность амилазы в сыворотке крови и моче. Уровень: Уметь ОПК-7

15	Определять йодное число жира. Уровень: Уметь ОК-5, ОПК-5
16	Определять содержание глюкозы в сыворотке крови и моче. Уровень: Уметь ОПК-7
17	Определять серогликоиды в сыворотке крови. Уровень: Уметь ОПК-7
18	Идентифицировать продукты гидролиза нуклеопротеинов. Уровень: Уметь ОПК-5
19	Определять активность липазы в сыворотке крови. Уровень: Уметь ОПК-7
20	Определять содержание ЛПНП и кетоновых тел в сыворотке крови. Уровень: Уметь ОПК-7
21	Определять содержание холестерина в сыворотке крови, рассчитывать коэффициент атерогенности. Уровень: Уметь ОПК-7
22	Методами диагностики нарушений обменов веществ. Уровень: Владеть ОПК-7
23	Определять класс фермента. Уровень: Уметь ОПК-5
24	Писать реакции цикла Кребса. Уровень: Уметь ОК-1
25	Писать окислительно-восстановительные реакции, протекающие в комплексах дыхательной цепи. Уровень: Уметь ОК-1
26	Писать реакции переваривания углеводов и обмена гликогена. Уровень: Уметь ОК-1
27	Писать реакции гликолиза и глюконеогенеза. Уровень: Уметь ОК-1
28	Писать реакции окислительной части пентозо-фосфатного пути. Уровень: Уметь ОК-1
29	Писать реакции переваривания липидов, липолиза и липогенеза. Уровень: Уметь ОК-1
30	Писать реакции синтеза и распада жирных кислот и синтеза кетоновых тел. Уровень: Уметь ОК-1
31	Писать реакции синтеза холестерина. Уровень: Уметь ОК-1

32	Прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ. Уровень: Уметь ОК-5
----	---

3 курс

5 семестр

№ п/п	Практические умения
1	2
33	Навыками расчетов концентрации исследуемых веществ с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой. Уровень: Владеть ОПК-5
34	Навыками выполнения лабораторных работ по методическим указаниям. Уровень: Владеть ОПК-7
35	Осуществлять поиск необходимой информации для подготовки рефератов, презентаций, решения ситуационных задач. Уровень: Уметь ОК-5
36	Навыком анализа и интерпретации результатов биохимических исследований. Уровень: Владеть ОК-1
37	Определять содержание общего белка в сыворотке крови и моче, кислотность желудочного сока. Уровень: Уметь ОПК-7
38	Определять активность аминотрансфераз в сыворотке крови. Уровень: Уметь ОПК-7
39	Определять содержание мочевины в сыворотке крови, креатинина в сыворотке крови и моче. Уровень: Уметь ОПК-7
40	Определять содержание мочевой кислоты в сыворотке крови. Уровень: Уметь ОПК-7
41	Определять содержание билирубина и остаточного азота в сыворотке крови. Уровень: Уметь ОПК-7
42	Определять содержание аскорбиновой кислоты в моче и другом биологическом материале. Уровень: Уметь ОПК-7
43	Проводить качественные реакции на гормоны. Уровень: Уметь ОПК-7
44	Проводить биохимическую диагностику сахарного диабета и его осложнений. Уровень: Уметь ОПК-7
45	Определять содержание адреналина в моче. Уровень: Уметь ОПК-7

46	Определять активность щелочной фосфатазы и содержание кальция и фосфора в сыворотке крови. Уровень: Уметь ОПК-7
47	Систематизировать изученный материал и назначать определение биохимических показателей для выявления поражения органов и тканей. Уровень: Уметь ОПК-7
48	Писать реакции обмена аминокислот по карбоксильной группе. Уровень: Уметь ОК-1
49	Писать реакции обмена аминокислот по аминогруппе и радикалу. Уровень: Уметь ОК-1
50	Писать реакции обезвреживания аммиака. Уровень: Уметь ОК-1
51	Писать реакции распада пуриновых и пиримидиновых азотистых оснований. Уровень: Уметь ОК-1
52	Писать реакции синтеза гормонов-производных аминокислот. Уровень: Уметь ОК-1

2.12. Примерная тематика рефератов (эссе)

2 курс

4 семестр

№ п/п	Темы рефератов
1	2
1	Энзимодиагностика инфаркта миокарда. ОК-1
2	Микросомальное окисление. ОК-5,ОПК-5
3	Наследственные нарушения обмена дисахаридов. ОК-1,ОК-5
4	Атеросклероз. ОК-1,ОПК-7
5	Квashiоркор как проявление дефицита белков в пище. ОК-1,ОК-5

3 курс

5 семестр

№ п/п	Темы рефератов
1	2
6	Белки острой фазы и их значение в диагностике. ОК-1,ОК-5
7	Биохимические основы репарации ДНК. Изменчивость генома. Полиморфизм генов. ОК-5,ОПК-5
8	Получение рекомбинантных ДНК. ПЦР (полимеразная цепная реакция). ОК-1,ОК-5
9	Рахит и фосфорно-кальциевый обмен. ОК-1,ОК-5

10	Цитокины. Образование. Биологическая роль. ОК-1,ОК-5
----	---

2.13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

2.13.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	Биохимия : учебник / ред. Е. С. Северин. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)

2.13.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	Биологическая химия : терминологический словарь / сост. Л. В. Труфанова, Г. Е. Герцог, С. К. Антонова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2018. - 206 с. - Текст : электронный. - URL: https://krasgmu.ru/sys/files/colibris/90436.pdf	ЭБС КрасГМУ
2	Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / ред. Е. С. Северин, А. И. Глухов. - 3-е изд., стер. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
3	Вавилова, Т. П. Биологическая химия. Биохимия полости рта : учебник / Т. П. Вавилова, А. Е. Медведев. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 560 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970475768.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
4	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие / ред. А. Е. Губарева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный. - URL: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435618.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
5	Зезеров, Е. Г. Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая) : курс лекций / Е. Г. Зезеров. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2019. - 456 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.medlib.ru/library/bookreader/read/34795	ЭБС MedLib.ru
6	Зезеров, Е. Г. Биохимия : наглядный курс : учебное пособие / Е. Г. Зезеров. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2019. - 280 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.medlib.ru/library/bookreader/read/32701	ЭБС MedLib.ru
7	Вавилова, Т. П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта : учебное пособие / Т. П. Вавилова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 208 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472682.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)

2.13.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Порядковый номер	1
Наименование	Химик. Наглядная биохимия: учебник / Я. Кольман, К. Г. Рем, Ю. Вирт
Вид	Интернет-ресурс
Форма доступа	http%3A%2F%2Fwww.xumuk.ru%2Fbiochem%2F
Рекомендуемое использование	Для подготовки к лабораторным, контрольным занятиям и НИРС

Порядковый номер	2
Наименование	Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - 2010. - 416 с.
Вид	Интернет-ресурс
Форма доступа	http%3A%2F%2Fmede.org%2Fsait%2F%3Fpage%3D1%26id%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010%26menu%3DBioorganicheskaja_himija_tykavkina_2010
Рекомендуемое использование	Для подготовки к лабораторным, контрольным занятиям и НИРС

Порядковый номер	3
Наименование	Терра медика (новая медицинская энциклопедия). Биохимия
Вид	Интернет-ресурс
Форма доступа	http%3A%2F%2Fterra-medica.ru%2Fwiki%2F%D0%259A%D0%25B0%25D1%2582%D0%25B5%D0%25B3%D0%25BE%D1%2580%D0%25B8%25D1%258F%3A%D0%2591%D0%25B8%D0%25BE%D1%2585%D0%25B8%D0%25BC%D0%25B8%D1%258F
Рекомендуемое использование	Для подготовки к лабораторным, контрольным занятиям и НИРС

Порядковый номер	4
Наименование	Терра медика (новая медицинская энциклопедия). Клиническая биохимия
Вид	Интернет-ресурс
Форма доступа	http%3A%2F%2Fterra-medica.ru%2Fwiki%2F%D0%259A%D0%25B0%25D1%2582%D0%25B5%D0%25B3%D0%25BE%D1%2580%D0%25B8%25D1%258F%3A%D0%259A%D0%25BB%D0%25B8%D0%25BD%D0%25B8%D1%2587%D0%25B5%D1%2581%D0%25BA%D0%25B0%D1%258F_%D0%25B1%D0%25B8%D0%25BE%D1%2585%D0%25B8%D0%25BC%D0%25B8%D1%258F
Рекомендуемое использование	Для подготовки к лабораторным, контрольным занятиям и НИРС

Порядковый номер	5
Наименование	Курс лекций по биохимии профессора Шноля С. Э.
Вид	Интернет-ресурс
Форма доступа	http%3A%2F%2Funivertv.ru%2Fvideo%2Fbiology%2Fobwaya_biologiy a%2Fbiohimiya%2Fbiohimiya_cikl_lekcij_professora_shnolya_s_e %2F%3Fmark%3Dscience1
Рекомендуемое использование	Для подготовки к лабораторным, контрольным занятиям и НИРС

2.13.4. Карта перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика для очной формы обучения

№ п/п	Вид	Наименование	Режим доступа	Доступ	Рекомендуемое использование
1	2	3	4	5	6
1.	Видеоуроки практических навыков	-/-	-/-	-/-	-/-
2.	Видеолекции				
		Труфанова, Л. В. Введение в биоэнергетику. Этапы катаболизма. Цикл Кребса. [Электронный ресурс] : видеолекция / Л. В. Труфанова. - Красноярск : КрасГМУ, 2015. http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=53405	http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=53405	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
		Труфанова, Л. В. Дыхательная цепь / Л. В. Труфанова. - Красноярск : КрасГМУ, 2015. http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=53063	http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=53063	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
		Герцог, Г. Е. Гликолиз и глюконеогенез [Электронный ресурс] : видеолекция / Г. Е. Герцог. - Красноярск : КрасГМУ, 2015. http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=53441	http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=53441	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
		Герцог, Г. Е. Обмен углеводов [Электронный ресурс] : видеолекция / Г. Е. Герцог. - Красноярск : КрасГМУ, 2015. http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=54946	http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=54946	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
		Герцог, Г. Е. Белковый обмен. Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе [Электронный ресурс] : видеолекция / Г. Е. Герцог. - Красноярск : КрасГМУ, 2012. http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=29732	http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=29732	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
		Салмина, А. Б. Биохимия регуляции. Молекулярные механизмы сигнальной трансдукции [Электронный ресурс] : видеолекция / А. Б. Салмина. - Красноярск : КрасГМУ, 2011. http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=1795	http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=1795	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
3.	Учебно-методический комплекс для дистанционного обучения				
		Салмина А.Б., Труфанова Л.В., Герцог Г.Е., Антонова С.К., Климова А.Д., Семенчуков А.А. Биологическая химия (2 курс, Фармация) // Cdo.krasgmu.ru - Красноярск, КрасГМУ.-2015	http://cdo.krasgmu.ru/login/index.php	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям

		Салмина А.Б., Труфанова Л.В., Герцог Г.Е., Антонова С.К., Климова А.Д., Семенчуков А.А. Биологическая химия 3 курс, Фармация) // Cdo.krasgmu.ru - Красноярск, КрасГМУ.-2015	http://cdo.krasgmu.ru/login/index.php	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
4.	Программное обеспечение	-/-	-/-	-/-	-/-
5.	Информационно-справочные системы и базы данных	ЭБС Консультант студента ВУЗ ЭБС Айбукс ЭБС Букап ЭБС Лань ЭБС Юрайт ЭБС MedLib.ru НЭБ eLibrary БД Web of Science БД Scopus ЭМБ Консультант врача Wiley Online Library Springer Nature ScienceDirect (Elsevier) СПС КонсультантПлюс СПС Консультант Плюс	http://www.studmedlib.ru/ https://ibooks.ru/ https://www.books-up.ru/ https://e.lanbook.com/ https://www.biblio-online.ru/ https://www.medlib.ru https://elibrary.ru/ http://webofscience.com/ https://www.scopus.com/ http://www.rosmedlib.ru/ http://search.ebscohost.com/ http://onlinelibrary.wiley.com/ http://journals.cambridge.org/ https://rd.springer.com/ https://www.sciencedirect.com/ http://www.consultant.ru/	По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю, по IP-адресу По логину/паролю, по IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям

2.13.5. Материально-техническая база дисциплины, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Биохимия" по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (очное, высшее образование, 6,00) для очной формы обучения

№ п/п	Наименование	Кол-во	Форма использования
1	2	3	4

	Аудитория №1		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	60	
9	Посадочные места	360	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	Аудитория №2		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	

8	Столы	60	
9	Посадочные места	360	
	Аудитория №3		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Столы	32	
9	Посадочные места	256	
	Лекционный зал лабораторного корпуса		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	

8	Столы	60	
9	Посадочные места	300	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
	Лекционный зал морфологического корпуса		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Столы	100	
9	Посадочные места	350	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	Учебная комната 4-29		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Баня водяная с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	8	
7	Набор химической посуды	1	

8	Доска демонстрационная	1	
	Учебная комната 4-19		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	22	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Баня водяная с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	11	
7	Набор химической посуды	1	
8	Доска демонстрационная	1	
	Учебная комната 4-21		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Баня водяная с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	9	
7	Набор химической посуды	1	
8	Доска демонстрационная	1	
	Комната для хранения учебного оборудования		аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
1	Комплект мебели	1	
2	Вытяжной шкаф	1	
3	Холодильник	1	
4	Набор реактивов	17	
5	Комплект химической посуды	1	

	Читальный зал НБ		аудитория для самостоятельной работы Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735, V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Клавиатура со шрифтом Брайля	13	
3	Экран	1	
4	Ноутбук	1	
5	Персональный компьютер	18	
6	Сканирующая и читающая машина CARA CE	1	
7	Столы	30	
8	Посадочные места	43	
9	Индукционная система Исток С1и	1	
10	Головная компьютерная мышь	1	
11	Клавиатура программируемая крупная адаптивная	1	
12	Джойстик компьютерный	1	
13	Принтер Брайля (рельефно-точечный)	1	
14	Специализированное ПО: экранный доступ JAWS	1	
15	Ресивер для подключения устройств	1	

2.14. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении дисциплины «Биохимия» традиционные. 11% интерактивных часов от объема аудиторных часов. В рамках изучения дисциплины «Биохимия» обучение студентов проводится на лекциях, аудиторных (лабораторных занятиях), а также в результате самостоятельного изучения отдельных тем. Занятия проводятся с использованием следующих методов обучения: объяснительно-иллюстративного, частично-поискового (эвристического), исследовательского. В рамках изучения дисциплины проводятся следующие разновидности лекций: академическая, лекция с применением техники обратной связи, лекция с разбором конкретных ситуаций. Проводятся следующие разновидности аудиторных (лабораторных) занятий: традиционное, деловая игра, ролевая образовательная игра, работа с наглядным пособием, работа в малых группах, дискуссия, демонстрация, беседа, упражнение, анализ проблемных ситуаций, опыт, эксперимент.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся включает следующие виды учебной деятельности: работа с учебниками и монографиями, конспектирование, упражнения, решение тестов и задач, подготовка ответов на вопросы, подготовка презентации, реферата.

2.15. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

		Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин								
№ п/п	Наименование последующих дисциплин	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Общая патология: Патологическая анатомия, Патофизиология		+	+	+	+	+	+	+	+
2	Фармакология		+	+	+	+	+	+	+	+
3	Клиническая лабораторная диагностика	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2.16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение по дисциплине «Биохимия» складывается из аудиторных занятий (166 час.), включающих лекционный курс и лабораторные работы, и самостоятельной работы (86 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по определению диагностически значимых показателей в биологических жидкостях. При изучении учебной дисциплины необходимо использовать навыки анализа, интерпретации получаемой информации и освоить практические умения по определению основных лабораторных показателей. Лабораторные работы проводятся в виде лабораторного практикума с использованием наглядных пособий, решением ситуационных задач, решением тестов, написанием рефератов. В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (11 %): работа в малых группах, занятие-конференция. Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к занятию и включает подготовку к лабораторной работе, решение ситуационных задач, подготовку к тестированию, ответы на контрольные вопросы, написание рефератов. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Биохимия» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические указания для студентов и методические рекомендации для преподавателей. Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят лабораторные работы, оформляют протоколы и представляют их к защите. Написание реферата способствует формированию навыков сбора, анализа и изложения информации, работы с литературой, электронными базами данных и т.д. Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием и ответами на вопросы, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и тестов. В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с проверкой практических умений, использованием тестового контроля и устного собеседования по экзаменационным вопросам. Вопросы по учебной дисциплине включены в государственную итоговую аттестацию выпускников.

2.17. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

по заявлению обучающегося кафедрой разрабатывается адаптированная рабочая программа с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающегося.

2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- присутствие преподавателя, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном помещении (ул. Партизана Железняка, 1, Университетский библиотечно-информационный центр: электронный читальный зал (ауд. 1-20), читальный зал (ауд. 1-21).

3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Оборудование	Формы
С нарушением слуха	1. Индукционная система Исток с1и	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	1. Сканирующая и читающая машина SARA CE; 2. Специализированное ПО: экранный доступ JAWS; 3. Наклейка на клавиатуру со шрифтом Брайля; 4. Принтер Брайля (рельефно-точечный);	- в печатной форме (по договору на информационно-библиотечное обслуживание по межбиблиотечному абонементу с КГБУК «Красноярская краевая специальная библиотека – центр социокультурной реабилитации инвалидов по зрению» №2018/2 от 09.01.2018 (срок действия до 31.12.2022) - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

С нарушением опорно-двигательного аппарата	1. Специализированный стол; 2. Специализированное компьютерное оборудование (клавиатура программируемая крупная адаптивная, головная компьютерная мышь, джойстик компьютерный);	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
1. Ресивер для подключения устройств.		