

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Фармацевтический
Кафедра Фармации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Л.И. Задорожная

« 30 » 06 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.22 Биологическая химия

по направлению подготовки
(специальности) 33.05.01. Фармация

по профилю подготовки Фармация
квалификация (степень)
выпускника Провизор

программа подготовки Специалитет

форма обучения Очная

год начала подготовки 2021

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по специальности 33.05.01. Фармация

Составитель рабочей программы:

Доцент, к.т.н.
(должность, ученое звание, степень)

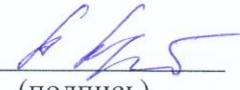

(подпись)

Дахужева З.Р.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Фармации
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«30» 06 2021 г.


(подпись)

Арутюнов А.К.
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение)

«30» 06 2021 г.

Председатель
учебно-методического
совета направления (специальности)
(где осуществляется обучение)


(подпись)

Арутюнов А.К.
(Ф.И.О.)

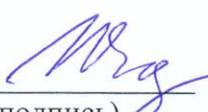
Декан факультета
(где осуществляется обучение)
«30» 06 2021 г.


(подпись)

Арутюнов А.К.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ
«30» 06 2021 г.


(подпись)

Чудесова Н.Н.
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по специальности
«30» 06 2021 г.


(подпись)

Арутюнов А.К.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование системных знаний о закономерностях и химическом строении основных веществ организма и молекулярных основах биохимических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности организма в норме и патологии, механизмах биологической трансформации лекарств, биохимических основах действия и применения лекарственных препаратов.

Задачи изучения дисциплины:

- выработать у студентов способность применять полученные знания при изучении последующих курсов и дисциплин, а также в своей профессиональной деятельности;
- научить студентов прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;
- формирование умений решать ситуационные задачи, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живом организме;
- научить студентов отличать нормальные значения уровня метаболитов (глюкозы, мочевины, билирубина, мочевой кислоты, молочной и пировиноградной кислот и др.);
- научить студентов отличать нормальную протеинограмму сыворотки крови от патологически измененных и объяснить причины различий;
- формирование умений трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови;
- формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями.

2. Место дисциплины в структуре ОП по специальности:

Дисциплина «Биологическая химия» входит в перечень базовой части ОП подготовки специалистов по специальности «Фармация».

Дисциплина «Биологическая химия» относится к базовому циклу дисциплин. Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются в цикле базовых дисциплин: биология, физика, математика.

Дисциплина биологическая химия - одна из теоретических основ фармации. Вместе с биологией, физиологией, анатомией, гистологией формирует у студентов знания о строении и функционировании важнейших органов и систем организма, понятие о гомеостазе.

1. 3. Перечень планируемых результатов обучения и воспитания по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В процессе освоения дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

ОПК-1 – способность использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов;

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: физико-химические характеристики и органолептические свойства современного ассортимента лекарственных средств; теоретические основы химических и физико-химических методов количественного определения, идентификации, разделения и концентрирования, особенности строения и реакционной способности органических соединений, основы структурной организации и функционирования основных биомолекул

клетки, метаболизм и механизмы межмолекулярного взаимодействия, особенности метаболизма токсикантов в организме человека; этиологию, патогенез, исходы и принципы терапии типовых патологических процессов, лежащих в основе различных заболеваний; основные вопросы строения и функций организма человека, механизмов нарушения физиологических функций и способов коррекции этих нарушений с помощью лекарственных средств; современные вопросы этиологии, патогенеза, клинической картины и принципов терапии патологических процессов, лежащих в основе различных заболеваний (ОПК - 1);

уметь: применять основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (ОПК – 1.2);

владеть: основными методами физико-химического анализа при изготовлении лекарственных препаратов (ОПК-1.3).

4. Объём дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

4.1. Объём дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6 зачетных единиц (216 часа)**.

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		ОФО	
	ОФО	4	5
Контактные часы (всего)	126,6/3,5	72,3/2	54,35/1,5
В том числе:			
Лекции (Л)	36/1	18/0,5	18/0,5
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)		-	
Лабораторные работы (ЛР)	90/2,5	54/1,5	36/1
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)			0,35/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)		0,25/0,01	
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	53,8/1,49	35,75/0,99	18/0,5
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Реферат	-	-	-
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>			
1. Изучение тем с помощью рекомендованных источников	16/0,44	8/0,22	4/0,1
2. Составление плана-конспекта	16/0,44	8/0,22	4/0,1
3. Подготовка к контрольным занятиям	20/0,56	10/0,28	5/0,14
4. Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе	13,75/0,53	9,8/0,27	5/0,14
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен	35,75/0,99		35,65/0,99
Общая трудоемкость	216/6	108/3	108/3

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Л	С/ПЗ	ЛР	Крат	СРП	Контроль		СР
4 семестр										
1.	«Роль биохимии в установлении метаболического статуса человека»	1	1					-		Беседа, групповое мероприятие
2.	Аминокислоты. Классификация, физико-химические свойства. Строение и свойства простых белков Уровни структурной организации белков. Физико-химические свойства белков. Связь между структурой и функцией белков. Полиморфизм белков. Классификация белков.	2	1		4				3	Блиц-опрос
3.	Строение и свойства сложных белков Хромопротеиды. Классификация. Химическое строение хромопротеидов и их простетических групп. Гликопротеиды. Липопротеиды. Классификация. Сывороточные липопротеиды и их отличие от протеолипидов. Химическое строение простетических групп липопротеидов и протеолипидов. Атерогенные и антиатерогенные факторы. Фосфопротеиды. Отдельные представители и их значение в обмене веществ. Нуклеопротеиды. Нуклеотиды, нуклеозиды. Химическое строение ДНК: первичная и вторичная структуры ДНК, связи, стабилизирующие вторичную структуры.	3	1		4				3	Тестирование

4.	<p>Ферменты. История открытия и изучения ферментов (энзимов) Биологическая роль ферментов. Внутриклеточная локализация. Структурная организация и свойства ферментов. Химическая природа ферментов. Общие свойства ферментов. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное ингибирование. Специфическое и неспецифическое ингибирование. Активация ферментов. Аллостерические ферменты. Использование ферментов в медицине и фармации. Методы определения активности ферментов и единицы их измерения. Ферменты как лекарственные препараты (энзимотерапия). Лекарственные вещества – ингибиторы ферментов.</p>	4	1		4					Тестирование
5.	<p>Витамины. Общее понятие о витаминах. История открытия и изучения витаминов. Биологическая роль витаминов. Водорастворимые витамины как кофакторы ферментов. Методы определения концентрации витаминов. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К, F). Химическое строение, биологическая роль. Пищевые источники. Суточная потребность. Клинические признаки гиповитаминозов и авитаминозов. Меры профилактики. Антивитамины. Пищевые источники водорастворимых витаминов. Суточная потребность. Клинические признаки гиповитаминозов и авитаминозов, меры профилактики. Витаминоподобные вещества (парааминобензойная кислота, инозит, коэнзим Q, липоевая кислота, холин, витамины В₁₅ и U) Биологическая роль. Пищевые источники. Молекулярные механизмы развития авитаминозов. Витамины</p>	5	1		3			3		Тестирование

	и коферменты как лекарственные вещества. Антивитамины, механизм их действия и медицинское применение. Участники сервисной деятельности. Категории потребителей и особенности их обслуживания.								
6.	Гормоны. Общая характеристика сигнальных молекул. Гормоны. Классификация гормонов по химическому строению, растворимости, месту синтеза, биологическому действию и природе вторичного посредника. Иерархия гормональной регуляции. Гормоны гипоталамуса. Рилизинг-факторы (либерины и статины). Гормоны задней доли гипофиза (вазопрессин и окситоцин). Гормоны передней и средней долей гипофиза (кортикотропин, соматотропин, лактотропин, тиротропин, гонадотропин, липотропин).	6	1	3				3	Обсуждение докладов
7.	Гормоны паращитовидных желез (паратгормон). Гормоны щитовидной железы (тироксин, кальцитонин, трийодтиронин). Биосинтез тироксина. Гормоны поджелудочной железы (инсулин, глюкагон). Гормоны мозгового слоя надпочечников (адреналин, норадреналин). Клиническая картина гипо- и гипергормональных состояний. Строение, биосинтез и регуляция секреции инсулина, глюкагона, адреналина. Молекулярный механизм действия и роль этих гормонов в регуляции обмена углеводов, липидов, белков, аминокислот. Патогенез сахарного диабета. Препараты инсулина, их получение. Генно-инженерный метод синтеза инсулина.	7	1	3					Мультимедийные презентации студентов. Тестирование

8.	<p>Гормоны коры надпочечников – глюкокортикостероиды (кортизол), и минералокотикостероиды (альдостерон). Регуляция углеводного и водно-солевого обмена. Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отеков, дегидратации. Гормоны половых желез. Андрогены, эстрогены, прогестины (эстрадиол, прогестерон, андростерон, тестостерон). Химическое строение, биологическая роль. Клиническая картина гипо- и гипергормональных состояний. Анаболические стероиды как высокоэффективные фармакопрепараты.</p>	8	1	3						Блиц-опрос
9.	<p>Тканевые гормоны (гормоны местного действия). Синтез, биологическая роль. Эйкозаноиды. Простагландины, их биологическая роль. Кининовая система. Нейромедиаторы. Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине, Молекулярные механизмы передачи гормонального сигнала. Вторичные посредники (мессенджеры). Механизмы срочной и хронической регуляции. Метаболизм гормонов. Гормонотерапия. Гормональные препараты.</p>	9	1	3						Блиц-опрос
10.	<p>Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление. Общие пути катаболизма. Биологические мембраны. Строение, функции. Понятие о клеточных мембранах. Химическая природа биомембран. Структурная организация биомембран. Жидкостно-мозаичная модель мембраны. Строение, свойства, функции мембранных липидов. Белки мембран, их классификация по расположению в мембране и функциям. Биологические функции мембран. Основные</p>	10	1	3						Блиц-опрос

	свойства. Перенос веществ через мембраны. Калий-натриевый насос. Эндо- и экзоцитоз. Липосомы как модельная система биомембран, их применение в фармации и медицине.								
11.	Разнообразие мембранных структур клетки. Особенности строения и функций мембран эндоплазматического ретикулума, митохондрий, ядерных мембран. Свободнорадикальные процессы. Цитотоксический кальциевый каскад. Антиоксидантные клеточные системы. Понятие о метаболизме. Катаболические, анаболические и амфиболические пути в обмене веществ. Обратимые и необратимые, экзергонические и эндергонические реакции. Роль АТФ в метаболизме и функциях клетки. Лекарственные препараты-доноры метаболической энергии (амфибион, МАП, рибоксин и др.), их применение в медицине.	11	1	3					Тестирование.
12.	Биологическое окисление. Субстратное фосфорилирование. Понятие о субстратном фосфорилировании, его механизм, роль в биоэнергетике аэробных и анаэробных тканей. Структура митохондрий. Механизм окисления субстратов ферментами митохондрий. Структурная организация ферментов дыхательной цепи во внутренней мембране митохондрий. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Гипотезы сопряжения: химическая, конформационная, хемиосмотическая. Дыхательный контроль как основной механизм регуляции сопряжения окисления и фосфорилирования. Лекарственные вещества как разобщающие агенты. Свободное окисление.	12	1	3					Тестирование
13.	Микросомальное окисление. Механизм микросомального окисления. Биологическая роль микросомального окисления. Роль	13	1	3					

<p>кислорода в этом процессе. Токсичность кислорода. Детоксикация супероксид-анион-радикала и перекиси водорода, функции супероксиддисмутазы, каталазы и пероксидазы. Роль радикальных форм кислорода в регуляции перекисного окисления ненасыщенных липидов в биомембранах. Регуляторы перекисного окисления липидов – перооксиданты и антиоксиданты. Антиоксиданты как лекарственные препараты. Общие пути катаболизма как основные источники доноров водорода для цепи переноса электронов. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: последовательность реакций, строение пируватдегидрогеназного комплекса, энергетический выход. Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций и характеристика ферментов. Образование углекислого газа при тканевом дыхании. Энергетический баланс цитратного цикла. Роль челночных механизмов. Регуляция общих путей катаболизма. Анаболические функции цикла лимонной кислоты.</p>											
<p>14. Обмен углеводов. Основные углеводы в организме человека. Строение, классификация, свойства, биологическая роль углеводов. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов. Моносахариды – конечные продукты переваривания олиго- и полисахаридов, механизм их транспорта через клеточные мембраны. Пути превращения углеводов в тканях организма. Общие пути превращения глюкозы. Ключевая роль глюкозо-6-фосфата в метаболизме углеводов. Основные пути катаболизма глюкозы. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в</p>	14	1		3							Тестирование.

	<p>организме. Гликолиз, последовательность реакций, энергетический баланс, биологические функции и регуляция. Анаэробный и аэробный гликолиз. Биологическая роль анаэробного гликолиза. Аэробное окисление глюкозы (дихотомический путь) как основной путь катаболизма глюкозы у аэробных организмов. Челночные механизмы переноса водорода из цитозоля в митохондрии (глицерофосфатный, малат-аспартатный челночные механизмы).Регуляция. (мукополисахариды) и протеогликаны (мукопротеины). Гиалуриновая кислота, хондритинсульфаты, дерматансульфаты, кератансульфаты, гепарансульфаты, гепарин.</p>									
15.	<p>Пентозофосфатный путь (апотомический путь) распада глюкозы. Окислительный и неокислительный этапы этого пути, последовательность реакций, характеристика ферментов. Биологическая роль пентозофосфатного цикла. Анаболизм углеводов. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина, лактата и пирувата. Биологическая роль и регуляция глюконеогенеза. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).Обмен фруктозы и галактозы. Обмен сахарозы, лактозы, мальтозы. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость лактозы. Дисахаридазы. Обмен гликогена. Структура и свойства гликогена, роль в качестве резервного полисахарида. Распад гликогена (гликогенолиз), его связь с гликолизом. Синтез гликогена. Механизм регуляции синтеза и распада гликогена. Роль адреналина, глюкагона и инсулина в регуляции</p>	15	1	3						Тестирование

	резервировани и мобилизации гликогена. Гликогенозы и агликогенозы. Представление о строении и функциях гетерополисахаридов. Гликозамингликаны (мукополисахариды) и протеогликаны (мукопротеины). Гиалуриновая кислота, хондритинсульфаты, дерматансульфаты, кератансульфаты, гепарансульфаты, гепарин. Представление о строении, распространении и функциях. Применение в медицине. Регуляция уровня глюкозы в крови. Роль гормонов. Сахарный диабет.								
16.	Обмен липидов. Важнейшие липиды тканей человека. Основные триацилглицериды, фосфолипиды и гликолипиды тканей человека: глицерофосфолипиды (фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилсерин, фосфатидилинозитол), сфингофосфолипиды. Холестерин. Эфиры холестерина. Пищевые жиры и их переваривание. Желчные кислоты, их структура и биологическая роль в переваривание липидов. Панкреатическая и кишечная липаза, фосфолипазы, специфичность действия, оптимум pH, активация. Нарушение переваривания липидов. Всасывание продуктов переваривания. Ресинтез триацилглицеринов в стенке кишечника. Образование хиломикрон и транспорт жиров.	16	1		3			3	Тестирование
17.	Обмен жирных кислот. Катаболизм жирных кислот. Процесс β -окисления. Внутримитохондриальная локализация ферментов окисления жирных кислот. Карнитин-ацилтрансфераза и транспорт жирных кислот в митохондрии. Физиологическое значение катаболизма жирных кислот. Регуляция. Энергетический выход.	17	1		3				Тестирование

<p>Анаболизм липидов. Биосинтез жирных кислот. Механизм. Ферменты. Регуляторный фермент. Пальмитат синтетаза.(синтетаза высших жирных кислот). Пальмитиновая кислота как основной продукт действия синтетазы жирных кислот. Представление о путях синтеза жирных кислот с более длинной углеродной цепью, ненасыщенных жирных кислот. Полиненасыщенные жирные кислоты. Линолевая, линоленовая, арахидоновая кислоты. Резервирование и мобилизация жиров в жировой ткани; регуляция мобилизации адреналином: каскадный механизм активации липазы. Транспорт жирных кислот альбуминами крови. Биосинтез триацилглицеринов и глицерофосфолипидов. Фосфатидная кислота как общий предшественник в синтезе этих групп липидов. Липотропные факторы. Регуляция обмена липидов. Физиологическая роль резервирования и мобилизации жиров в жировой ткани. Гормональная регуляция активности липазы. Нарушение этих процессов при ожирении</p>											
<p>18 Биосинтез и использование кетоновых тел (ацетоуксусной кислоты, 3-гидроксибутирата) в качестве источников энергии. Обмен стероидов. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Представление о биосинтезе холестерина. Ацетил-КоА как предшественник холестерина. Регуляторный фермент синтеза холестерина. Регуляция биосинтеза холестерина. Включение в печени холестерина в липопротеины очень низкой плотности (ЛОНП) и их транспорт кровью. Превращение холестерина в желчные кислоты. Выведение желчных кислот и холестерина из организма. Гиперхолестеринемия и ее причины.</p>	18	1	3						3		Тестирование

	<p>Биохимия атеросклероза. Механизм образования атеросклеротических бляшек (инфильтрационная теория). Гиперхолестеринемия как фактор риска; другие факторы риска развития атеросклероза. Биохимические основы лечения гиперхолестеринемии и атеросклероза. Фармакопрепараты гипохолестеринемического действия. Роль эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот. Механизм возникновения желче-каменной болезни (холестериновые камни). Применение хенодезоксихолевой кислоты для лечения желчекаменной болезни. Взаимосвязь липидного и углеводного обменов. Биосинтез жиров из углеводов. Нарушения обмена липидов.</p>									
	Промежуточная аттестация	18								Зачет в тестовой и устной форме
	Итого за 4 семестр	18		54		0,25		35,75		
5 семестр										
19.	<p>Обмен простых белков. Пищевые белки как источник аминокислот. Ферментативный гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте. Механизм активации протеиназ, субстратная специфичность протеиназ, экзо - и эндопептидазы. Аминокислоты – конечные продукты переваривания белков, механизм их транспорта через мембраны. Обезвреживание продуктов гниения аминокислот. Роль тканевых протеиназ в обмене белков и аминокислот. Катапсины. Лечение панкреатитов трасилолом. Катаболизм аминокислот. Общие пути катаболизма аминокислот (по α-амино- и α-карбоксильной группам), специфические превращения по радикалу. Дезаминирование аминокислот, его типы. Окислительное дезаминирование аминокислот; глутаматдегидрогеназа. Непрямое дезаминирование аминокислот.</p>	19	2		3					Тестирование

	<p>Прямое неокислительное гидролитическое дезаминирование. Прямое внутримолекулярное дезаминирование гистидина. Биологическое значение дезаминирования аминокислот. Трансаминирование. Специфичность аминотрансфераз. Биологическая роль глутаминовой кислоты. Биологическое значение реакций трансаминирования. Определение аминотрансфераз в сыворотке крови при диагностике заболевания сердца и печени (АСТ, АЛТ).</p>											
20.	<p>Пути образования и обезвреживания аммиака в организме. Основные пути нейтрализации аммиака, образующегося при катаболизме аминокислот: синтез глутамина и карбамоилфосфата, восстановительное аминирование α-кетоглутарата, образование солей аммония и мочевины. Биосинтез мочевины как основной путь нейтрализации аммиака, его химизм и регуляция. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Гипераммониемия: врожденная, при циррозе печени, катаболических состояниях. Остаточный азот и его основные компоненты. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биогенных аминов (гистамин, тирамин, триптамин, серотонин, γ-аминомасляная кислота, дофамин). Роль биогенных аминов в организме. Аминооксидазы, ингибиторы аминооксидаз как фармакопрепараты. Роль гистамина в развитии аллергических реакций и воспаления. Антигистаминные препараты. Особенности катаболизма отдельных аминокислот; метилирование ДНК. Представление о метилировании чужеродных, в том числе лекарственных соединений. Тетрагидрофолиевая кислота и</p>	20		2								Тестирование

<p>перенос одноуглеродных групп. Проявления недостаточности фолиевой кислоты. Сульфаниламидные препараты. Понятие об антиметаболитах. Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. Фенилкетонурия: биохимический дефект, проявления болезни, диагностика и лечение. Алкаптонурия. Альбинизм. Нарушение синтеза дофамина при паркинсонизме. Аминокислоты и их производные как лекарственные вещества. Обмен глицина и аланина. Наследственные нарушения обмена аминокислот</p>										
<p>21. Обмен сложных белков. Хромопротеиды и их значение для организма. Гемопротеиды и их роль в организме. Переваривание гемопротеидов в желудочно-кишечном тракте. Биосинтез гема и гемоглобина. Ферменты и коферменты, участвующие в синтезе. Регуляция биосинтеза гемоглобина. Нарушения процесса биосинтеза гемоглобина. Типы порфирий. Распад гемоглобина в тканях, образование желчных пигментов. Определение желчных пигментов в клинике для дифференциальной диагностики желтух. Нуклеопротеиды. Переваривание нуклеиновых кислот пищи в ЖКТ. Всасывание продуктов переваривания и их биологическая роль. Метаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Аллостерическая регуляция процессов биосинтеза нуклеотидов. Значение «путей спасения». Синтез дезоксирибонуклеотидов. Синтез тимидиловых нуклеотидов. Катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов. Гиперурикемия. Подагра. Синдром Леша-Нихана. Ксантинурия. Гипоурикемия.</p>	21	2	2							Тестирование

	Роль ферментов обмена пуриновых нуклеотидов в патогенезе иммунодефицитов у детей. Ороговая ацидурия.								
22.	<p>Биохимия почек</p> <p>Почки как главный орган экскреции конечных метаболитов. Клиренс (очищение) компонента плазмы крови как показатель эффективности его выведения почками. Процесс образования мочи. Молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах. Показатели смешанного клиренса (фильтрационно-реабсорбционный и фильтрационно-секреционный).</p> <p>Роль почек в регуляции кислотно-основного равновесия, осмотического давления жидкостей тела, водно-электролитного баланса, артериального давления, процессов эритропоэза. Гликонеогенез в почках как неэксреторный механизм преодоления ацидоза.</p>	22	2		2			2	Тестирование
23.	<p>Нейро-гуморальная регуляция функций почек: молекулярные механизмы действия адренергической стимуляции, систем вазоактивных пептидов (ренин-ангиотензиновая, калликреин-кининовая), вазопрессина, альдостерона, предсердного натрийуретического фактора, паратгормона, кальцитриола.</p> <p>Общие свойства мочи. Полиурия, анурия, никтурия, уремия.</p> <p>Органические вещества мочи: мочевины, креатинин, креатин, креатиновый индекс, аминокислоты, мочевины, мочевая кислота.</p> <p>Минеральные компоненты мочи: электролиты, бикарбонаты, фосфаты, сульфаты, аммиак.</p> <p>Патологические составные части мочи (кровь, белок, глюкоза, кетоновые тела, порфирины, желчные кислоты и желчные пигменты). Возможные причины образования и состав мочевых камней. Клиническое значение биохимического анализа мочи.</p>	23			2			2	Тестирование

24.	<p>Биохимия нервной ткани. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, γ-аминомасляная кислота, глутаминовая кислота, глицин, гистамин. Физиологически активные пептиды мозга.</p> <p>Высокий уровень азотистого обмена и потребления кислорода в коре головного мозга. Энергетический обмен в нервной ткани; значение аэробного распада глюкозы. Обмен пировиноградной кислоты и полиневриты.</p> <p>Нарушения обмена биогенных аминов при психических заболеваниях. Предшественники катехоламинов и ингибиторы моноаминоксидазы в лечении депрессивных состояний.</p>	24	2		2				Тестирование
25.	<p>Биохимия мышечной ткани. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль градиента одновалентных ионов кальция в регуляции мышечного сокращения. Особенности энергетического обмена в мышцах. Аэробный распад углеводов и энергетически ценных липидов с участием ЦТК; гликолиз и гликогенолиз; тотальный протеолиз структурных белков с окислительным распадом освобождающихся аминокислот. Биологическая роль креатинфосфата.</p> <p>Максимально возможная скорость потребления кислорода при выполнении мышечной работы; кислородная задолженность организма. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и денервации мышц. Креатинурия.</p>	25	2		2			2	Тестирование
26.	<p>Роль нуклеиновых кислот в переносе генетической информации. Хранение,</p>	26	2		2			2	Тестирование

	воспроизведение и передача генетической информации. Роль ДНК в этих процессах. Репликация, ее механизм и биологическое значение. Характеристика ДНК-полимераз. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Идентичность ДНК разных клеток многоклеточного организма. Повреждения и репарация ДНК.								
27.	<p>Биосинтез РНК (транскрипция). Механизм, биологическая роль, особенности процесса транскрипции в клетках прокариот и эукариот. Характеристика РНК-полимеразы. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Посттранскрипционная модификация пре-мРНК. Рибозимы – новый тип биокатализаторов.</p> <p>Биосинтез белка (трансляция). Свойства биологического кода. Общая последовательность стадий белкового синтеза. Роль тРНК в синтезе белков. Роль мРНК в биосинтезе белков. Посттрансляционная модификация белков.</p>	27	2		2			2	Тестирование
28.	<p>Регуляция биосинтеза белков. Адаптивная регуляция экспрессии генов у про- и эукариот. Теория оперона. Функционирование оперонов, регулируемых по механизму индукции и репрессии. Роль энхансеров (усилителей) и сайленсеров (тушителей), амплификации (увеличение копий) и перестройки генов, процессинга, транспорта из ядра в цитоплазму и изменение стабильности мРНК в регуляции синтеза белков у эукариот. Нематричный синтез пептидов, его значение. Лекарственные вещества как активаторы и ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белка.</p> <p>Мутации, их виды, частота, зависимость от условий среды. Лекарственные вещества как мутагены. Технология</p>	28			2			2	Тестирование

	рекомбинантных ДНК. Генная терапия. Методы, применение в медицине и фармации.								
29.	Биохимия и фармация. Биохимические методы стандартизации контроля качества лекарств – биорегуляторов (гормонов, ферментов и др.). Основные принципы разработки и конструирования систем для биотестирования гормонов.	29			2			2	Тестирование
30.	Применение ферментов в медицине и фармацевтической промышленности. Ферментативный анализ биологических субстратов. Ферменты как аналитические реагенты. Преимущества иммобилизованных ферментов.	30	2		2				Тестирование
31.	Биохимические основы генно-инженерной технологии, её применение для синтеза инсулина, интерферонов и других лекарственных веществ. Биохимические аспекты повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств. Направленный транспорт лекарственных веществ в организме	31			2			2	Тестирование
32.	Биотрансформация лекарственных веществ в организме. Основные закономерности метаболизма биогенных соединений и синтетических лекарственных средств. Локализация метаболических превращений лекарств в организме. Структурная организация и функциональная роль эндоплазматического ретикулума печени в биотрансформации лекарств. Основные типы реакций первой фазы метаболизма ксенобиотиков. Характеристика реакций конъюгации. Роль микросомальной системы окисления. Биохимические основы индивидуальной variability метаболизма лекарств.	32			2				Тестирование
33.	Иммунитет как функция химического гомеостаза. Методы	33			2				Тестирование

	исследования биотрансформации лекарств в организме.								
34.	Биохимия костной ткани	34	2		2			2	Тестирование
35-36	Биохимия печени	35			3				Тестирование
	Промежуточная аттестация.								Экзамен в устной форме
	Итого за 5 семестр		18		36	0,35		35,75	18,05
	ИТОГО:		36		90	0,35	0,25		53,8

5.2. Содержание разделов дисциплины «Биохимия», образовательные технологии.
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоем кость (часы / зач. ед.)	Содержание	Формируем ые компетенци и	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательн ые технологии
	«Роль биохимии в установлении метаболического статуса человека»	1/0,02	<p>Метаболизм – обмен веществ и энергии - представляет собой по классическим определениям, с одной стороны, обмен веществами и энергией между организмом и окружающей средой, а, с другой стороны, совокупность процессов превращения веществ и трансформации энергии, происходящих непосредственно в самих живых организмах. Как известно, обмен веществ и энергии является основой жизнедеятельности организмов и принадлежит к числу важнейших специфических признаков живой материи. В обмене веществ, контролируемом многоуровневыми регуляторными системами, участвует множество ферментных каскадов, обеспечивающих совокупность химических реакций, упорядоченных во времени и пространстве. Данные биохимические реакции, детерминированные генетически, протекают последовательно в строго определенных участках клеток, что, в свою очередь обеспечивается принципом компартментации клетки. В конечном итоге в процессе обмена поступившие в организм вещества превращаются в собственные специфические вещества тканей и в</p>	ОПК-1	<p>Знать: механизмы обмена веществ и энергии в норме и патологии между организмом и окружающей средой, а также совокупность процессов превращения веществ и трансформации энергии, происходящих непосредственно в самих живых организмах.</p> <p>Уметь: распознавать признаки нарушения обмена веществ и энергии;</p> <p>Владеть: навыками профилактики для сохранения метаболического статуса в пределах нормы</p>	Лекция-дискуссия

			<p>конечные продукты, выводящиеся из организма. В процессе любых биохимических трансформаций освобождается и поглощается энергия.</p> <p>Клеточный метаболизм выполняет четыре основные специфические функции, а именно: извлечение энергии из окружающей среды и преобразование ее в энергию макроэргических (высокоэнергетических) химических соединений в количестве, достаточном для обеспечения всех энергетических потребностей клетки; образование из экзогенных веществ промежуточных соединений, являющихся предшественниками высокомолекулярных компонентов клетки; синтез из этих предшественников белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других клеточных компонентов; синтез и разрушение специальных биомолекул, образование и распад которых связаны с выполнением специфических функций данной клетки..</p>			
Тема 1.	Строение и свойства простых белков	2/0,06	<p>Белки как важнейший компонент живых организмов. Биологическая роль белков. Аминокислоты – структурные мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Физико-химические свойства аминокислот. Уровни структурной организации белков. Первичная структура белков. Значение аминокислотной последовательности для биологической функции белков. Видовая</p>	ОПК-1	<p>Знать: строение и свойства простых белков, методы количественного определения содержания белков в биологических жидкостях и тканях организма. Единицы измерения концентрации белка.</p> <p>Уметь: писать качественные (реакции на белки и</p>	Слайд-лекции

		<p>специфичность первичной структуры белков (инсулины различных видов животных). Вторичная структура белков, её основные типы: α-спираль, β-структура, неупорядоченная структура, коллагеновая спираль. Участие водородных связей в процессе формирования вторичной структуры белков. Третичная структура белков. Типы связей, стабилизирующие третичную структуру белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Супервторичная и доменная структуры белков. Четвертичная структура белков (олигомерные белки). Связи, стабилизирующие четвертичную структуру белков. Особенности функционирования олигомерных белков. Белки шапероны. Прионовые белки. Активный центр белков и его специфическое взаимодействие с лигандом как основа биологических функций всех белков. Комплементарность как основа специфичности при связывании белка с лигандом.</p> <p>Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса белков. Размеры и форма белковых молекул. Амфотерность, ионизация, гидрофильность, электрофоретическая подвижность белков. Денатурация белков. Коллоидно-осмотические свойства растворов белков. Пробы коллоидоустойчивости (диспротеинемические пробы). Методы выделения белков: экстракция, фракционирование солями и</p>		<p>аминокислоты. Методы количественного определения содержания белков в биологических жидкостях и тканях организма. Единицы измерения концентрации белка.</p> <p>Владеть: методами выделения белков: экстракция, фракционирование солями и органическими растворителями, хроматография, гель-фильтрация, электрофорез, аффинная хроматография.</p>	
--	--	---	--	---	--

			<p>органическими растворителями, хроматография, гель-фильтрация, электрофорез, аффинная хроматография. Белковые фракции сыворотки крови. Электрофореграммы. Получение чистых белковых препаратов.</p> <p>Кристаллизация белков. Качественные (цветные) реакции на белки и аминокислоты. Методы количественного определения содержания белков в биологических жидкостях и тканях организма. Единицы измерения концентрации белка. Белковые препараты, применяемые в терапевтических целях. Связь между структурой и функцией белков. Полиморфизм белков. Семейства родственных белков. Примеры белков, выполняющих разные функции. Изменение белкового состава при онтогенезе и болезнях.</p> <p>Классификация белков. Простые и сложные белки. Классы сложных белков. Классификация белков по их биологическим функциям: ферменты, белки-рецепторы, транспортные белки, антитела, белковые гормоны, сократительные белки, структурные белки.. Классификация белков по семействам (сериновые протеазы, иммуноглобулины). Классификация белков по растворимости.</p>			
Тема 2.	Строение и свойства сложных белков	2/0,06	<p>Общее понятие о сложных белках. Классификация сложных белков. Особенности строения простетических групп сложных белков. Ковалентное (простетическая группа) и</p>	ОПК-1	Знать: строение и свойства сложных белков, химическое строение углеводной части истинных гликопротеидов.	Мультимедий-ные презентации

		<p>нековалентное (кофактор) соединение небелковых групп с белком. Характер связи между белковой и простетическими группами в молекулах протеидов. Основные группы сложных белков: гликопротеины, нуклеопротеины, липопротеины, фосфопротеины, металлопротеины, хромопротеиды (гемопротеиды, флавопротеиды). Хромопротеиды. Классификация. Химическое строение хромопротеидов и их простетических групп. Отличия в структуре и биологической роли гемоглобина, миоглобина, каталазы, пероксидазы, цитохромов и флавопротеидов. Производные гемоглобина. Оксигемоглобин и механизм оксигенации. Влияние белкового компонента в гемопротеидах (НЬ, МЬ) на сродство к O₂. Транспорт кислорода кровью. Карбаминогемоглобин (транспорт двуокиси углерода кровью). Аллостерический эффект К. Бора. Причины более низкого сродства НЬА₁ к O₂ по сравнению с НЬF (в физиологических условиях). Карбоксигемоглобин. Метгемоглобин. Особенности их строения и свойства. Гемоглобин плода (НЬF) и его физиологическое значение. Вариации первичной структуры и свойств гемоглобина человека. Патологические разновидности гемоглобина. Гемоглобинопатии. Талассемии. Гликопротеиды. Классификация. Представители истинных</p>		<p>Уметь: различать типы связей между белком и липидными компонентами, определять характер связи между белковой и простетическими группами в молекулах протеидов.</p> <p>Владеть: лабораторными методами для диагностики заболеваний печени</p>	
--	--	--	--	---	--

		<p>гликопротеидов и их роль в организме. Химическое строение углеводной части истинных гликопротеидов. Протеогликаны (мукопротеины) и их роль в организме. Гликозаминогликаны (мукополисахариды). Гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, кератансульфаты, гепарансульфаты: их строение и функции. Гепарин: представление о строении, функциях и применении в медицине. Сиаловые кислоты. Значение количественного определения сиаловых кислот в клинике при диагностике различных заболеваний. Асиалогликопротеины, значение для диагностики заболеваний печени. Коллаген. Особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структур. Гликозаминогликаны и протеогликаны соединительной ткани. Изменения в соединительной ткани при старении, коллагенозах, заживлении ран. Мукополисахаридозы. Липопротеиды. Классификация. Сывороточные липопротеиды и их отличие от протеолипидов. Химическое строение простетических групп липопротеидов и протеолипидов. Типы связей между белком и липидными компонентами. Биологическая роль сывороточных липопротеидов. Изменение содержания сывороточных липопротеидов при различных заболеваниях. Атерогенные и антиатерогенные факторы. Свойства и биологическая роль</p>		
--	--	--	--	--

			<p>протеолипидов в обмене веществ. Причины энцефалопатий, множественного (рассеянного) склероза. Сфинголипидозы. Фосфопротеиды. Отдельные представители и их значение в обмене веществ. Способы связи простетических групп с белковым компонентом.</p> <p>Нуклеопротеиды. Химическое строение нуклеопротеидов и их простетических групп. Биологическая роль нуклеопротеидов. Белковые компоненты нуклеопротеидов и их биологическая роль. Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды, нуклеозиды. Химическое строение ДНК: первичная и вторичная структуры ДНК, связи, стабилизирующие вторичную структуры. Денатурация и ренатурация ДНК. Гибридизация ДНК и ДНК, ДНК и РНК; видовые различия первичной структуры нуклеиновых кислот. Коэффициент специфичности. Химическое строение РНК. Первичная и вторичная структуры РНК. Разновидности РНК в клетке (мРНК, рРНК, тРНК). Роль РНК в передаче генетической информации и биосинтезе белка. Строение хромосом. Нуклеосомы. Хроматин.</p>			
Тема 3.	Ферменты и витамины	4/0,11	<p>История открытия и изучения ферментов (энзимов.) Биологическая роль ферментов. Внутриклеточная локализация. Структурная организация и свойства ферментов. Химическая природа ферментов. Сходство и различие ферментативного</p>	ОПК-1	<p>Знать: основные ферменты и витамины различных химических групп.</p> <p>Уметь: определять активность ферментов в плазме крови с целью</p>	Лекция-визуализация

		<p>(биологического) и небιологического катализа. Общие свойства ферментов. Структурная организация молекул ферментов. Строение активного центра. Аллостерический центр. Простые и сложные ферменты (холоферменты). Роль апофермента и кофактора. Коферменты. Коферментная функция витаминов. Специфичность действия ферментов.</p> <p>Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Значение образования фермент-субстратных комплексов в механизме ферментативного катализа. Стадии ферментативного катализа: сближение и ориентация; напряжение и деформация (индуцированное соответствие); общий кислотно-основной катализ; ковалентный катализ. Зависимость скорости реакции от концентрации фермента и субстрата, температуры, pH среды. Уравнение скорости ферментативной реакции (уравнение Михаэлиса-Ментен), константа Михаэлиса (K_m), ее экспериментальное определение. Физический смысл константы Михаэлиса.</p> <p>Регуляция скорости ферментативной реакции. Типы активации и ингибирования ферментов. Обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное ингибирование. Специфическое и неспецифическое ингибирование. Ингибирование продуктами реакции,</p>	<p>диагностики (энзимодиагностика)..</p> <p>Владеть: навыками выбора ферментов в качестве аналитических реагентов при лабораторной диагностике (определение глюкозы, этанола, мочевой кислоты и др.).</p>	
--	--	---	--	--

		<p>избытком субстрата.Ретроингибирование. Активация ферментов. Типы активации.Аллостерические ферменты. Особенности аллостерической регуляции. Проферменты. Ограниченный (частичный) протеолиз.Активация ассоциацией-диссоциацией. Изоферменты и их роль. Мультиферменты, биологическая роль. Классификация ферментов.</p> <p>Использование ферментов в медицине и фармации. Методы определения активности ферментов и единицы их измерения. Применение ферментов в качестве аналитических реагентов при лабораторной диагностике (определение глюкозы, этанола, мочевой кислоты и др.), иммобилизованные ферменты.</p> <p>Изменение активности ферментов при болезни (энзимопатии). Наследственные энзимопатии. Определение активности ферментов в плазме крови с целью диагностики (энзимодиагностика). Ферменты как лекарственные препараты (энзимотерапия). Лекарственные вещества – ингибиторы ферментов. Антиметаболиты. Антивитамины.</p> <p>Витамины. Общее понятие о витаминах. История открытия и изучения витаминов. Биологическая роль витаминов. Водорастворимые витамины как кофакторы ферментов. Методы определения концентрации витаминов. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е,</p>			
--	--	--	--	--	--

			<p>К, F). Химическое строение, биологическая роль. Пищевые источники. Суточная потребность. Клинические признаки гиповитаминозов и авитаминозов. Меры профилактики.</p> <p>Водорастворимые витамины (В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, Н, С, Р, фолиевая кислота, пантотеновая кислота). Химическое строение, биологическая роль. Коферментные функции водорастворимых витаминов. Антивитамины. Пищевые источники водорастворимых витаминов. Суточная потребность. Клинические признаки гиповитаминозов и авитаминозов, меры профилактики.</p> <p>Витаминоподобные вещества (парааминобензойная кислота, инозит, коэнзим Q, липоевая кислота, холин, витамины В₁₅ и U) . Биологическая роль. Пищевые источники. Молекулярные механизмы развития авитаминозов. Витамины и коферменты как лекарственные вещества. Антивитамины, механизм их действия и медицинское применение.</p>			
Тема 4.	Гормоны	2/0,06	<p>Общая характеристика сигнальных молекул. Гормоны. Классификация гормонов по химическому строению, растворимости, месту синтеза, биологическому действию и природе вторичного посредника. Иерархия гормональной регуляции. Гормоны гипоталамуса. Рилизинг-факторы (либерины и статины). Гормоны задней доли гипофиза</p>	ОПК-1	<p>Знать: химическое строение, классификацию, механизм действия гормонов, гормональные препараты.</p> <p>Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы</p>	Проблемные лекции, презентация

		<p>(вазопрессин и окситоцин). Гормоны передней и средней долей гипофиза (кортикотропин, соматотропин, лактотропин, тиротропин, гонадотропин, липотропин). Гормоны паращитовидных желез (паратгормон). Гормоны щитовидной железы (тироксин, кальцитонин, трийодтиронин). Биосинтез тироксина. Гормоны поджелудочной железы (инсулин, глюкагон). Гормоны мозгового слоя надпочечников (адреналин, норадреналин). Клиническая картина гипо- и гипергормональных состояний. Строение, биосинтез и регуляция секреции инсулина, глюкагона, адреналина. Молекулярный механизм действия и роль этих гормонов в регуляции обмена углеводов, липидов, белков, аминокислот. Патогенез сахарного диабета. Препараты инсулина, их получение. Генно-инженерный метод синтеза инсулина. Гормоны коры надпочечников – глюкокортикостероиды (кортизол), и минералокортикостероиды (альдостерон). Регуляция углеводного и водно-солевого обмена. Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертонии, отеков, дегидратации. Гормоны половых желез. Андрогены, эстрогены, прогестины (эстрадиол, прогестерон, андростерон, тестостерон). Химическое строение, биологическая роль. Клиническая картина гипо- и</p>		<p>Владеть: методами определения содержания гормонов в крови.</p>	
--	--	--	--	--	--

			<p>гипергормональных состояний. Анаболические стероиды как высокоэффективные фармакопрепараты. Тканевые гормоны (гормоны местного действия). Синтез, биологическая роль. Эйкозаноиды. Простагландины, их биологическая роль. Кининовая система. Нейромедиаторы. Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине, Молекулярные механизмы передачи гормонального сигнала. Вторичные посредники (мессенджеры). Механизмы срочной и хронической регуляции. Метаболизм гормонов. Гормонотерапия. Гормональные препараты.</p>			
Тема 5.	Обмен веществ и энергии	4/0,11	<p>Биологические мембраны. Строение, функции. Понятие о клеточных мембранах. Химическая природа биомембран. Структурная организация биомембран. Жидкостно-мозаичная модель мембраны. Строение, свойства, функции мембранных липидов. Основные принципы организации мембранных липидов. Белки мембран, их классификация по расположению в мембране и функциям. Биологические функции мембран. Перенос веществ через мембраны. Липосомы как модельная система биомембран, их применение в фармации и медицине. Нарушения процессов транспорта через мембраны при патологии. Разнообразие мембранных структур клетки. Особенности строения и функций мембран эндоплазматического</p>	ОПК-1	<p>Знать: типы обмена веществ и энергии, факторы, влияющие на обмен веществ</p> <p>Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы</p> <p>Владеть: методами лабораторной диагностики</p>	Слайд-лекции

		<p>ретикулума, митохондрий, ядерных мембран.</p> <p>Свободнорадикальные процессы. Пероксидация и эндогенный фосфолипидиз как универсальные биохимические механизмы повреждения биомембран, лежащие в основе патогенеза заболеваний. Цитотоксический кальциевый каскад. Антиоксидантные клеточные системы.</p> <p>Биоэнергетика. Взаимосвязь обмена веществ и энергии. Понятие о метаболизме. Катаболические, анаболические и амфиболические пути в обмене веществ. Обратимые и необратимые, экзергонические и эндергонические реакции. Понятие о высокоэнергетических и низкоэнергетических биологических соединениях. АТФ как важнейший аккумулятор и источник энергии. Пути синтеза АТФ в организме. Роль АТФ в метаболизме и функциях клетки.</p> <p>Лекарственные препараты-доноры метаболической энергии (амфибион, МАП, рибоксин и др.), их применение в медицине.</p> <p>Биологическое окисление. Субстратное фосфорилирование. Понятие о субстратном фосфорилировании, его механизм, роль в биоэнергетике аэробных и анаэробных тканей. Дегидрирование субстратов и окисление водорода как источник для синтеза АТФ. Дегидрогеназы и первичные акцепторы водорода – НАД и флавопротеиды; НАД.Н-дегидрогеназа. Окислительное</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p> фосфорилирование. Структура митохондрий. Механизм окисления субстратов ферментами митохондрий. Структурная организация ферментов дыхательной цепи во внутренней мембране митохондрий. Величина редокс-потенциалов переносчиков электронов и каскадные изменения свободной энергии при переносе электронов по дыхательной цепи. Коэффициент P/O окислительного фосфорилирования. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Гипотезы сопряжения: химическая, конформационная, хемиосмотическая. Дыхательный контроль как основной механизм регуляции сопряжения окисления и фосфорилирования. Разобщение окисления и фосфорилирования. Разобщители и ингибиторы дыхательной цепи. Белок термогенин. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Лекарственные вещества как разобщающие агенты. Свободное окисление. </p> <p> Микросомальное окисление. Механизм микросомального окисления. Биологическая роль микросомального окисления. Роль кислорода в этом процессе. Токсичность кислорода. Детоксикация супероксид-анион-радикала и перекиси водорода, функции супероксиддисмутазы, каталазы и пероксидазы. Роль радикальных форм кислорода в регуляции перекисного окисления ненасыщенных липидов в </p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>биомембранах. Цепная реакция перекисного окисления липидов и её значение в физиологии и патологии клетки. Регуляторы перекисного окисления липидов – перооксиданты и антиоксиданты. Антиоксиданты как лекарственные препараты.</p> <p>Общие пути катаболизма. Схема катаболизма основных пищевых веществ – углеводов, жиров, белков, аминокислот. Понятие о специфических путях катаболизма (образование пирувата из углеводов, глицерина и аминокислот, ацетил-КоА из жирных кислот и аминокислот) и общих путях катаболизма (окисление пирувата и ацетил-КоА). Общие пути катаболизма как основные источники доноров водорода для цепи переноса электронов.</p> <p>Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: последовательность реакций, строение пируватдегидрогеназного комплекса, энергетический выход.</p> <p>Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций и характеристика ферментов. Образование углекислого газа при тканевом дыхании. Энергетический баланс цитратного цикла. Роль челночных механизмов. Регуляция общих путей катаболизма.</p> <p>Анаболические функции цикла лимонной кислоты.</p> <p>Взаимосвязь между общими путями катаболизма и цепью переноса электронов и протонов. Нарушения</p>		
--	--	--	--	--

			энергетического обмена. Гипоэнергетические состояния.			
Тема 6.	Обмен углеводов	2/0,06	<p>Основные углеводы в организме человека. Строение, классификация, свойства, биологическая роль углеводов. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов. Моносахариды – конечные продукты переваривания олиго- и полисахаридов, механизм их транспорта через клеточные мембраны. Пути превращения углеводов в тканях организма. Общие пути превращения глюкозы. Ключевая роль глюкозо-6-фосфата в метаболизме углеводов. Основные пути катаболизма глюкозы. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Гликолиз, последовательность реакций, энергетический баланс, биологические функции и регуляция. Анаэробный и аэробный гликолиз. Биологическая роль анаэробного гликолиза. Аэробное окисление глюкозы (дихотомический путь) как основной путь катаболизма глюкозы у аэробных организмов. Челночные механизмы переноса водорода из цитозоля в митохондрии (глицерофосфатный, малат-аспартатный челночные механизмы).Регуляция. Пентозофосфатный путь (апотомический путь) распада глюкозы. Окислительный и неокислительный этапы этого пути, последовательность реакций, характеристика ферментов. Взаимосвязь пентозофосфатного пути с</p>	ОПК-1	<p>Знать: классификацию углеводов, химическую структуру, основные направления углеводного обмена.</p> <p>Уметь: рассчитывать энергетический баланс.</p> <p>Владеть: методами определения глюкозы в крови</p>	Слайд-лекции

		<p>дихотомическим путем распада глюкозы. Биологическая роль пентозофосфатного цикла. Регуляция. Анаболизм углеводов. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина, лактата и пирувата. Обходные реакции необратимых стадий гликолиза. Биологическая роль и регуляция глюконеогенеза. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).</p> <p>Обмен фруктозы и галактозы. Обмен сахарозы, лактозы, мальтозы. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость лактозы. Дисахаридазы.</p> <p>Обмен гликогена. Структура и свойства гликогена, роль в качестве резервного полисахарида. Распад гликогена (гликогенолиз), его связь с гликолизом. Синтез гликогена. Механизм регуляции синтеза и распада гликогена. Фосфорилированные и дефосфорилированные формы гликогенфосфорилазы и гликогенсинтетазы. Роль адреналина, глюкагона и инсулина в регуляции резервирования и мобилизации гликогена. Гликогенозы и агликогенозы.</p> <p>Представление о строении и функциях гетерополисахаридов. Гликозамингликаны (мукополисахариды) и протеогликианы (мукопротеины). Гиалуриновая</p>		
--	--	---	--	--

			кислота, хондритинсульфаты, дерматансульфаты, кератансульфаты, гепарансульфаты, гепарин. Представление о строении, распространении и функциях. Применение в медицине. Регуляция уровня глюкозы в крови. Роль гормонов. Сахарный диабет.			
Тема 7.	Обмен липидов	2/0,06	<p>Важнейшие липиды тканей человека. Основные триацилглицериды, фосфолипиды и гликолипиды тканей человека: глицерофосфолипиды (фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилсерин, фосфатидилинозитол), сфингофосфолипиды. Холестерин. Эфиры холестерина.</p> <p>Пищевые жиры и их переваривание. Желчные кислоты, их структура и биологическая роль в переваривании липидов. Панкреатическая и кишечная липаза, фосфолипазы, специфичность действия, оптимум pH, активация. Нарушение переваривания липидов. Всасывание продуктов переваривания. Синтез триацилглицеринов в стенке кишечника. Образование хиломикронов и транспорт жиров.</p> <p>Обмен жирных кислот. Катаболизм жирных кислот. Процесс β-окисления. Внутримитохондриальная локализация ферментов окисления жирных кислот. Карнитин-ацилтрансфераза и транспорт жирных кислот в митохондрии. Физиологическое значение катаболизма жирных кислот. Регуляция. Энергетический выход. Анаболизм</p>	ОПК-1	<p>Знать: важнейшие липиды тканей человека, основные триацилглицериды, фосфолипиды и гликолипиды тканей человека, желчные кислоты, их структуру и биологическая роль.</p> <p>Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы</p> <p>Владеть: методиками определения холестерина и липопротеинов в крови.</p>	Проблемная лекция

		<p>липидов. Биосинтез жирных кислот. Механизм. Ферменты. Регуляторный фермент. Пальмитат синтетаза(синтетаза высших жирных кислот). Пальмитиновая кислота как основной продукт действия синтетазы жирных кислот. Представление о путях синтеза жирных кислот с более длинной углеродной цепью, ненасыщенных жирных кислот. Полиненасыщенные жирные кислоты. Линолевая, линоленовая, арахидоновая кислоты. Резервирование и мобилизация жиров в жировой ткани; регуляция мобилизации адреналином: каскадный механизм активации липазы. Транспорт жирных кислот альбуминами крови. Биосинтез триацилглицеринов и глицерофосфолипидов. Фосфатидная кислота как общий предшественник в синтезе этих групп липидов. Липотропные факторы. Регуляция обмена липидов. Физиологическая роль резервирования и мобилизации жиров в жировой ткани. Гормональная регуляция активности липазы. Нарушение этих процессов при ожирении.</p> <p>Биосинтез и использование кетоновых тел (ацетоуксусной кислоты, 3-гидроксибутирата) в качестве источников энергии.</p> <p>Обмен стероидов. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Представление о биосинтезе холестерина. Ацетил-КоА как предшественник холестерина. Регуляторный фермент синтеза</p>		
--	--	--	--	--

			<p>холестерина. Регуляция биосинтеза холестерина. Включение в печени холестерина в липопротеины очень низкой плотности (ЛОНП) и их транспорт кровью. Превращение холестерина в желчные кислоты. Выведение желчных кислот и холестерина из организма. Гиперхолестеринемия и ее причины. Биохимия атеросклероза. Механизм образования атеросклеротических бляшек (инфильтрационная теория). Гиперхолестеринемия как фактор риска; другие факторы риска развития атеросклероза. Биохимические основы лечения гиперхолестеринемии и атеросклероза. Фармакопрепараты гипохолестеринемического действия. Роль эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот. Механизм возникновения желче-каменной болезни (холестериновые камни). Применение хенодезоксихолевой кислоты для лечения желче-каменной болезни. Взаимосвязь липидного и углеводного обменов. Биосинтез жиров из углеводов. Нарушения обмена липидов.</p>			
Тема 8.	Обмен и функции простых белков	2/0,06	<p>Пищевые белки как источник аминокислот. Полноценный белок. Факторы, определяющие пищевую ценность белков. Ферментативный гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте. Механизм активации протеиназ, субстратная специфичность протеиназ, экзо - и эндопептидазы. Аминокислоты – конечные продукты</p>	ОПК-1	<p>Знать: пищевые белки как источник аминокислот, аминокислоты – конечные продукты переваривания белков, механизм их транспорта через мембраны, пути образования и обезвреживания аммиака в организме, аминокислоты и их</p>	Слайд-лекция

		<p>переваривания белков, механизм их транспорта через мембраны. Гниение белков (аминокислот) в кишечнике. Обезвреживание продуктов гниения аминокислот. Роль тканевых протеиназ в обмене белков и аминокислот. Катепсины. Лечение панкреатитов трасилолом.</p> <p>Катаболизм аминокислот. Общие пути катаболизма аминокислот (по α-амино- и α-карбоксильной группам), специфические превращения по радикалу.</p> <p>Дезаминирование аминокислот, его типы. Окислительное дезаминирование аминокислот; глутаматдегидрогеназа. Непрямое дезаминирование аминокислот. Прямое неокислительное гидролитическое дезаминирование. Прямое внутримолекулярное дезаминирование гистидина. Биологическое значение дезаминирования аминокислот.</p> <p>Трансаминирование: аминотрансферазы; коферментная функция витамина В₆. Специфичность аминотрансфераз. Биологическая роль глутаминовой кислоты. Биологическое значение реакций трансаминирования. Определение аминотрансфераз в сыворотке крови при диагностике заболеваний сердца и печени(АСТ, АЛТ).</p> <p>Пути образования и обезвреживания аммиака в организме. Основные пути нейтрализации аммиака, образующегося при катаболизме аминокислот: синтез глутамина и</p>		<p>производные как лекарственных вещества.</p> <p>Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы</p> <p>Владеть: навыками определения аминотрансфераз в сыворотке крови при диагностике заболеваний сердца и печени(АСТ, АЛТ).</p>	
--	--	---	--	---	--

		<p>карбамоилфосфата, восстановительное аминирование α-кетоглутарата, образование солей аммония и мочевины. Биосинтез мочевины как основной путь нейтрализации аммиака, его химизм и регуляция. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Гипераммониемия: врожденная, при циррозе печени, катаболических состояниях. Остаточный азот и его основные компоненты.</p> <p>Декарбоксилирование аминокислот. Образование биогенных аминов (гистамин, тирамин, триптамин, серотонин, γ-аминомасляная кислота, дофамин). Роль биогенных аминов в организме. Аминооксидазы, ингибиторы аминооксидаз как фармакопрепараты. Роль гистамина в развитии аллергических реакций и воспаления. Антигистаминные препараты.</p> <p>Особенности катаболизма отдельных аминокислот. Метионин, S-аденозилметионин, синтез креатина, адреналина, фосфатидилхолинов; метилирование ДНК. Представление о метилировании чужеродных, в том числе лекарственных соединений. Тетрагидрофолиевая кислота и перенос одноуглеродных групп. Проявления недостаточности фолиевой кислоты. Сульфаниламидные препараты. Понятие об антиметаболитах.</p> <p>Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. Фенилкетонурия: биохимический дефект, проявления болезни, диагностика и лечение.</p>			
--	--	--	--	--	--

			Алкаптонурия. Альбинизм. Нарушение синтеза дофамина при паркинсонизме. Аминокислоты и их производные как лекарственные вещества. Обмен глицина и аланина. Наследственные нарушения обмена аминокислот.			
Тема 9.	Обмен и функции сложных белков	2/0,06	<p>Хромопротеиды и их значение для организма. Гемопротеиды и их роль в организме. Переваривание гемопротеидов в желудочно-кишечном тракте. Биосинтез гема и гемоглобина. Ферменты и коферменты, участвующие в синтезе. Регуляция биосинтеза гемоглобина. Нарушения процесса биосинтеза гемоглобина. Типы порфирий. Распад гемоглобина в тканях, образование желчных пигментов. Определение желчных пигментов в клинике для дифференциальной диагностики желтух.</p> <p>Нуклеопротеиды. Переваривание нуклеиновых кислот пищи в ЖКТ. Всасывание продуктов переваривания и их биологическая роль. Метаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Аллостерическая регуляция процессов биосинтеза нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Синтез тимидиловых нуклеотидов. Катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов. Гиперурикемия. Подагра. Синдром Леша-Нихана. Ксантинурия. Гипоурикемия. Роль ферментов обмена пуриновых нуклеотидов в патогенезе</p>	ОПК-1	<p>Знать: хромопротеиды и их значение для организма, гемопротеиды и их роль в организме.</p> <p>Уметь: расшифровывать схему биосинтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.</p> <p>Владеть: навыками определения желчных пигментов в клинике для дифференциальной диагностики желтух.</p>	Слайд-лекция

			иммунодефицитов у детей. Оротовая ацидурия.			
Тема 10.	Биохимия почек	4/0,11	<p>Почки как главный орган экскреции конечных метаболитов. Клиренс (очищение) компонента плазмы крови как показатель эффективности его выведения почками. Процесс образования мочи. Молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах. Показатели смешанного клиренса (филтрационно-реабсорбционный и филтрационно-секреторный). Роль почек в регуляции кислотно-основного равновесия, осмотического давления жидкостей тела, водно-электролитного баланса, артериального давления, процессов эритропоэза. Гликонеогенез в почках как неэксреторный механизм преодоления ацидоза. Тканеспецифические ферменты: глицин-амидино-трансфераза; гидроксилазы витамина D₃. Нейрогуморальная регуляция функций почек: молекулярные механизмы действия адренергической стимуляции, систем вазоактивных пептидов (ренин-ангиотензиновая, калликреин-кининовая), вазопрессина, альдостерона, предсердного натрийуретического фактора, паратгормона, кальцитриола. Общие свойства мочи. Полиурия, анурия, никтурия, уремия. Органические вещества мочи: мочевины, креатинин, креатин, креатиновый индекс, аминокислоты, мочевины. Минеральные</p>	ОПК-1	<p>Знать: молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах, гликонеогенез в почках, нейрогуморальная регуляция функций почек, общие свойства мочи</p> <p>Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы</p> <p>Владеть: навыками биохимического анализа мочи.</p>	Слайд-лекция

			компоненты мочи: электролиты, бикарбонаты, фосфаты, сульфаты, аммиак. Патологические составные части мочи (кровь, белок, глюкоза, кетоновые тела, порфирины, желчные кислоты и желчные пигменты). Возможные причины образования и состав мочевого камня. Клиническое значение биохимического анализа мочи.			
Тема 11.	Биохимия нервной и мышечной ткани	4/0,11	<p>Биохимия нервной ткани. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, γ-аминомасляная кислота, глутаминовая кислота, глицин, гистамин. Физиологически активные пептиды мозга.</p> <p>Высокий уровень азотистого обмена и потребления кислорода в коре головного мозга. Энергетический обмен в нервной ткани; значение аэробного распада глюкозы. Обмен пировиноградной кислоты и полиневриты. Аэробный распад глюкозы как главный источник энергии для нервных клеток. Использование основной массы АТФ для поддержания активного транспорта ионов, направленного на компенсацию изменений трансмембранного градиента, вызываемых прохождением нервных импульсов.</p> <p>Нарушения обмена биогенных аминов при психических заболеваниях. Предшественники катехоламинов и ингибиторы моноаминооксидазы в</p>	ОПК-1	<p>Знать: клеточные элементы нервной ткани; молекулярные механизмы синаптической передачи, энергетический обмен в нервной ткани, биохимия мышечной ткани, химический состав серого и белого вещества мозга.</p> <p>Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы</p> <p>Владеть: навыками расчета максимально возможной скорости потребления кислорода при выполнении мышечной работы.</p>	Слайд-лекция

			<p>лечении депрессивных состояний.</p> <p>Биохимия мышечной ткани. Важнейшие белки миофибрилл: сократительные (миозин, актин) и регуляторные (тропомиозин, тропонин). Молекулярная структура миофибрилл. Саркоплазматические белки: миоглобин, его строение и функция. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Особенности энергетического обмена в мышцах. Аэробный распад углеводов и энергетически ценных липидов с участием ЦТК; гликолиз и гликогенолиз; тотальный протеолиз структурных белков с окислительным распадом освобождающихся аминокислот. Биологическая роль креатинфосфата.</p> <p>Максимально возможная скорость потребления кислорода при выполнении мышечной работы; кислородная задолженность организма. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и денервации мышц. Креатинурия.</p>			
Тема 12.	Матричные биосинтезы	2/0,06	<p>Роль нуклеиновых кислот в переносе генетической информации. Хранение, воспроизведение и передача генетической информации. Роль ДНК в этих процессах. Репликация, ее механизм и биологическое значение. Характеристика ДНК-полимераз. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Идентичность ДНК разных клеток многоклеточного организма. Повреждения и репарация ДНК.</p>	ОПК-1	<p>Знать: хранение, воспроизведение и передачу генетической информации. Роль ДНК в этих процессах. Репликация, ее механизм и биологическое значение. Свойства биологического кода. Роль мРНК в биосинтезе белков.</p> <p>Уметь: писать схему синтеза</p>	Слайд-лекция

		<p>Биосинтез РНК (транскрипция). Механизм, биологическая роль, особенности процесса транскрипции в клетках прокариот и эукариот. Характеристика РНК-полимеразы. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Посттранскрипционная модификация пре-мРНК. Рибозимы – новый тип биокатализаторов. Биосинтез белка (трансляция). Свойства биологического кода. Общая последовательность стадий белкового синтеза. Роль тРНК в синтезе белков. Образование аминоксил-тРНК. Роль мРНК в биосинтезе белков. Посттрансляционная модификация белков. Терминация синтеза. Функционирование полисом. Регуляция биосинтеза белков. Адаптивная регуляция экспрессии генов у про- и эукариот. Теория оперона. Функционирование оперонов, регулируемых по механизму индукции и репрессии. Роль энхансеров (усилителей) и сайленсеров (тушителей), амплификации (увеличение копий) и перестройки генов, процессинга, транспорта из ядра в цитоплазму и изменение стабильности мРНК в регуляции синтеза белков у эукариот. Нематричный синтез пептидов, его значение. Лекарственные вещества как активаторы и ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белка. Мутации, их виды, частота, зависимость от условий среды. Лекарственные вещества как мутагены.</p>		<p>ДНК и фазы клеточного деления, биосинтеза рибосомных, транспортных и матричных РНК. Владеть: общей последовательностью стадий белкового синтеза, биосинтеза РНК (транскрипция).</p>	
--	--	--	--	---	--

			Технология рекомбинантных ДНК. Генная терапия. Методы, применение в медицине и фармации.			
Тема 13.	Фармацевтическая биохимия	4/0,11	<p>Биохимия и фармация. Биохимические методы стандартизации контроля качества лекарств – биорегуляторов (гормонов, ферментов и др.). Основные принципы разработки и конструирования систем для биотестирования гормонов.</p> <p>Применение ферментов в медицине и фармацевтической промышленности. Ферментативный анализ биологических субстратов. Ферменты как аналитические реагенты. Преимущества иммобилизованных ферментов.</p> <p>Биохимические основы генно-инженерной технологии, её применение для синтеза инсулина, интерферонов и других лекарственных веществ.</p> <p>Биохимические аспекты повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств. Направленный транспорт лекарственных веществ в организме.</p> <p>Биотрансформация лекарственных веществ в организме. Основные закономерности метаболизма биогенных соединений и синтетических лекарственных средств. Локализация метаболических превращений лекарств в организме. Структурная организация и функциональная роль эндоплазматического ретикулума печени в биотрансформации лекарств. Основные типы реакций первой фазы метаболизма ксенобиотиков.</p>	ОПК-1	<p>Знать: биохимические методы стандартизации контроля качества лекарств – биорегуляторов (гормонов, ферментов и др.). Основные принципы разработки и конструирования систем для биотестирования гормонов, биохимические основы индивидуальной variability метаболизма лекарств</p> <p>Уметь: писать основные типы реакций первой фазы метаболизма ксенобиотиков, характеризовать реакции конъюгации, микросомальную систему окисления. Владеть: методами исследования биотрансформации лекарств в организме, информацией о локализации метаболических превращений лекарств в организме.</p>	Слайд-лекция

			<p>Характеристика реакций конъюгации. Роль микросомальной системы окисления. Биохимические основы индивидуальной variability метаболизма лекарств. Иммуитет как функция химического гомеостаза. Методы исследования биотрансформации лекарств в организме.</p>			
	Итого	36/1				

5.3. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах (учебным планом не предусмотрены)

5.4 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	1	Цветные реакции на белки	3/0,083
2.	1	Реакции осаждения белков Определение ИЭТ казеина	2/0,05
3.	1	Разделение смеси аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге Количественное определение белка по биуретовой реакции	3/0,083
4.	2	Количественное определение гемоглобина в крови гемоглобинцианидным методом Количественное определение сиаловых кислот в сыворотке крови методом Гесса Качественные реакции на гликопротеины	2/0,05
5.	2	Исследование гидролизата дрожжей Определение прочности связи между белковым и липидным компонентами липопротеидов по методу Делямуре Исследование продуктов гидролизата казеина	3/0,083
6.	3	Термолабильность, влияние рН среды, активаторов и парализаторов на активность α -амилазы слюны, специфичность действия α -амилазы слюны	2/0,05
7.	3	Исследование действия пероксидазы и каталазы крови, тирозиназы картофеля Количественное определение каталазы по Баху и Зубковой	3/0,083
8.	3	Качественные реакции на жирорастворимые витамины Качественные реакции на водорастворимые витамины	2/0,05
9.	3	Количественное определение витамина С (аскорбиновой кислоты) в различных	3/0,083

		растительных продуктах йодометрическим методом	
10.	4	Качественные реакции на инсулин и адреналин	2/0,05
11.	5	Определение лабильно связанного фосфата в мышечной ткани	3/0,083
12.	6	Выделение гликогена из печени. Качественные реакции на гликоген	2/0,05
13.	6	Использование неорганического фосфата в процессе брожения	3/0,083
14.	6	Количественное определение сахара в крови по методу Хагедорна-Йенсена	2/0,05
15.	6	Тест толерантности к глюкозе Сахарные кривые	3/0,083
16.	7	Определение активности липазы поджелудочной железы	2/0,05
17.	7	Выделение лецитинов и кефалинов из яичного желтка и изучение их свойств	3/0,083
18.	7	Количественное определение холестерина в сыворотке крови	2/0,05
19.	8	Анализ желудочного сока	3/0,083
20.	8	Количественное определение остаточного азота по Асселю	2/0,05
21.	9	Количественное определение билирубина в сыворотке крови	3/0,083
22.	10	Биохимический анализ мочи	2/0,05
23.	11	Количественное определение пировиноградной кислоты в моче	3/0,083
24.	8	Строение и свойства простых белков.	2/0,05
25.	9	Строение и свойства сложных белков.	3/0,083
26.	3	Ферменты и витамины.	2/0,05
27.	4	Гормоны.	3/0,083
28.	5	Обмен веществ и энергии. Расчет энергетических затрат.	2/0,05
29.	6	Обмен углеводов.	3/0,083
30.	7	Обмен липидов	2/0,05
31.	1;8	Обмен простых белков	3/0,083

32.	9	Обмен сложных белков	2/0,05
33.	12	Матричные биосинтезы	3/0,083
34.	11	Биохимия нервной ткани	2/0,05
35.	10	Биохимия почек	3/0,083
36.	13	Итоговое занятие по фармацевтической биохимии	2/0,05
	Итого		90/2,5

5.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

5.6. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах /трудоемкость в з.е.
1.	<p>Введение</p> <p>Предмет и задачи биологической химии, связь с другими естественнонаучными дисциплинами. Значение биохимии для фармации и медицины. Основные этапы развития биохимии. Достижения современной биохимии. Химический состав организма человека. Основные классы природных биомолекул. Особенности функционирования живых организмов.</p>	Написание реферата	1 неделя	4/0,11

2.	<p>Строение и свойства простых белков</p> <p>Уровни структурной организации белков. Физико-химические свойства белков.Связь между структурой и функцией белков. Полиморфизм белков. Классификация белков.</p>	Решение задач	2 неделя	3/0,08
3.	<p>Витамины. Общее понятие о витаминах. История открытия и изучения витаминов. Биологическая роль витаминов. Водорастворимые витамины как кофакторы ферментов. Методы определения концентрации витаминов. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К,Ф). Химическое строение, биологическая роль. Пищевые источники. Суточная потребность. Клинические признаки гиповитаминозов и авитаминозов. Меры профилактики.</p> <p>Антивитамины. Пищевые источники водорастворимых витаминов. Суточная потребность. Клинические признаки гиповитаминозов и авитаминозов, меры профилактики.</p> <p>Витаминоподобные вещества (парааминобензойная кислота, инозит, коэнзим Q, липоевая кислота, холин, витамины В₁₅ и U) Биологическая роль. Пищевые источники.</p> <p>Молекулярные механизмы развития авитаминозов. Витамины и коферменты как лекарственные вещества. Антивитамины, механизм их действия и медицинское применение.</p>	<p>Ответы на тесты, решение задач</p>	5 неделя	3/0,08
4.	<p>Гормоны. Общая характеристика сигнальных молекул. Гормоны. Классификация гормонов по химическому строению, растворимости, месту синтеза,</p>	<p>Подготовка презентации, составление картотеки</p>	7 неделя	3/0,08

	<p>биологическому действию и природе вторичного посредника. Иерархия гормональной регуляции. Гормоны гипоталамуса. Рилизинг-факторы (либерины и статины). Гормоны задней доли гипофиза (вазопрессин и окситоцин). Гормоны передней и средней долей гипофиза (кортикотропин, соматотропин, лактотропин, тиротропин, гонадотропин, липотропин).</p>			
5.	<p>Гормоны коры надпочечников – глюкокортикостероиды (кортизол), и минералокортикостероиды (альдостерон). Регуляция углеводного и водно-солевого обмена. Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертонии, отеков, дегидратации. Гормоны половых желез. Андрогены, эстрогены, прогестины (эстрадиол, прогестерон, андростерон, тестостерон). Химическое строение, биологическая роль. Клиническая картина гипо- и гипергормональных состояний. Анаболические стероиды как высокоэффективные фармакопрепараты.</p>	<p>Составление плана-конспекта, ответы на тесты</p>	11 неделя	3/0,08
6.	<p>Тканевые гормоны (гормоны местного действия). Синтез, биологическая роль. Эйкозаноиды. Простагландины, их биологическая роль. Кининовая система. Нейромедиаторы. Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине. Молекулярные механизмы передачи гормонального сигнала. Вторичные посредники(мессенджеры). Механизмы срочной и хронической</p>	<p>Составление плана-конспекта, решение задач</p>	9 неделя	3/0,08

	регуляции. Метаболизм гормонов. Гормонотерапия. Гормональные препараты.			
7.	Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление. Общие пути катаболизма. Биологические мембраны. Строение, функции. Понятие о клеточных мембранах. Химическая природа биомембран. Структурная организация биомембран. Жидкостно-мозаичная модель мембраны. Строение, свойства, функции мембранных липидов. Белки мембран, их классификация по расположению в мембране и функциям. Биологические функции мембран. Основные свойства. Перенос веществ через мембраны. Калий-натриевый насос. Эндо- и экзоцитоз. Липосомы как модельная система биомембран, их применение в фармации и медицине.	Решение контрольных задач	10 неделя	3/0,08
8.	Разнообразие мембранных структур клетки. Особенности строения и функций мембран эндоплазматического ретикулума, митохондрий, ядерных мембран. Свободнорадикальные процессы. Цитотоксический кальциевый каскад. Антиоксидантные клеточные системы. Понятие о метаболизме. Катаболические, анаболические и амфиболические пути в обмене веществ. Обратимые и необратимые, экзергонические и эндергонические реакции. Роль АТФ в метаболизме и функциях клетки. Лекарственные препараты-доноры метаболической энергии (амфибион, МАП, рибоксин и др.), их применение в медицине.	Написание реферата	11 неделя	3/0,08
9.	Микросомальное окисление. Механизм микросомального окисления. Биологическая роль	Составление плана-конспекта. Составление мини-	13 неделя	3/0,08

	<p>микросомального окисления. Роль кислорода в этом процессе. Токсичность кислорода. Детоксикация супероксид-анион-радикала и перекиси водорода, функции супероксиддисмутазы, каталазы и пероксидазы. Роль радикальных форм кислорода в регуляции перекисного окисления ненасыщенных липидов в биомембранах.</p>	<p>каталога биологического окисления</p>		
10.	<p>Пентозофосфатный путь (апотомический путь) распада глюкозы. Окислительный и неокислительный этапы этого пути, последовательность реакций, характеристика ферментов. Биологическая роль пентозофосфатного цикла. Анаболизм углеводов. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина, лактата и пирувата. Биологическая роль и регуляция глюконеогенеза</p>	<p>Составление плана-конспекта, ответы на тесты</p>	15 неделя	3/0,08
11.	<p>Обмен простых белков. Пищевые белки как источник аминокислот. Ферментативный гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте. Механизм активации протеиназ, субстратная специфичность протеиназ, экзо - и эндопептидазы. Аминокислоты – конечные продукты переваривания белков, механизм их транспорта через мембраны. Обезвреживание продуктов гниения аминокислот.</p>	<p>Составление плана-конспекта, решение задач</p>	19 неделя	3/0,08
12.	<p>Пути образования и обезвреживания аммиака в организме. Основные пути нейтрализации аммиака, образующегося при катаболизме аминокислот: синтез глутамина и карбамоилфосфата, восстановительное аминирование α-кетоглутарата, образование солей аммония и мочевины.</p>	<p>Решение контрольных задач</p>	20 неделя	3/0,08

	<p>Биосинтез мочевины как основной путь нейтрализации аммиака, его химизм и регуляция. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Гипераммониемия: врожденная, при циррозе печени, катаболических состояниях. Остаточный азот и его основные компоненты. Декарбоксилирование аминокислот.</p>			
13.	<p>Биохимия почек Почки как главный орган экскреции конечных метаболитов. Клиренс (очищение) компонента плазмы крови как показатель эффективности его выведения почками. Процесс образования мочи. Молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах. Высокий уровень утилизации кислорода почками и активный транспорт ионов как главнейший потребитель генерируемого АТФ. Показатели смешанного клиренса (фильтрационно-реабсорбционный и фильтрационно-секреционный). Роль почек в регуляции кислотно-основного равновесия, осмотического давления жидкостей тела, водно-электролитного баланса, артериального давления, процессов эритропоэза.</p>	Составление плана-конспекта, ответы на тесты	22 неделя	3/0,08
14.	<p>Нейро-гуморальная регуляция функций почек: молекулярные механизмы действия адренергической стимуляции, систем вазоактивных пептидов (ренин-ангиотензиновая, калликреин-кининовая), вазопрессина, альдостерона, предсердного натрийуретического фактора, паратгормона, кальцитриола.</p>	Составление плана-конспекта, решение задач	23 неделя	3/0,08

	Общие свойства мочи. Полиурия, анурия, никтурия, уремия. Органические вещества мочи: мочевины, креатинин, креатин, креатиновый индекс, аминокислоты, мочевины кислоты.			
15.	Биохимия мышечной ткани. Важнейшие белки миофибрилл: сократительные (миозин, актин) и регуляторные (тропомиозин, тропонин). Молекулярная структура миофибрилл. Саркоплазматические белки: миоглобин, его строение и функция. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль градиента одновалентных ионов кальция в регуляции мышечного сокращения. Роль кальциевых каналов саркоплазматической сети, кальсеквестрина и Ca^{2+} -зависимой АТФ-азы (кальциевый насос).	Решение контрольных задач	25 неделя	3/0,08
16.	Роль нуклеиновых кислот в переносе генетической информации. Хранение, воспроизведение и передача генетической информации. Роль ДНК в этих процессах. Репликация, ее механизм и биологическое значение. Характеристика ДНК-полимераз. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Идентичность ДНК разных клеток многоклеточного организма. Повреждения и репарация ДНК.	Составление плана-конспекта, ответы на тесты	26 неделя	3/0,08
17.	Регуляция биосинтеза белков. Адаптивная регуляция экспрессии генов у про- и эукариот. Теория оперона. Функционирование оперонов, регулируемых по механизму индукции и репрессии. Роль энхансеров (усилителей) и сайленсеров (тушителей),	Составление плана-конспекта, решение задач	28 неделя	3/0,08

	амплификации (увеличение копий) и перестройки генов, процессинга, транспорта из ядра в цитоплазму и изменение стабильности мРНК в регуляции синтеза белков у эукариот. Нематричный синтез пептидов, его значение. Лекарственные вещества как активаторы и ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белка.			
18.	Биохимия костной ткани	Решение контрольных задач	34 неделя	1,8/0,05
	Итого			53,8/1,49

5.7. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность

Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Февраль, 2022 г. ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-дискуссия «Роль биохимии в установлении метаболического статуса человека»	Групповая	Дахужева З.Р.	Сформированность ОПК-1

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки):

1. Карташов, В.А. Матричные биосинтезы (термины и определения) [Электронный ресурс]: метод. пособие по биол. химии для студентов мед. и фармацевт. вузов/ В.А. Карташов, В.В. Артемьева. - Майкоп: А.А. Григоренко, 2009. - 50 с. – Режим доступа: <http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000060433>

Учебно-методические материалы для лабораторных и практических занятий.

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

Для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

6.2. Литература для самостоятельной работы:

1. Биохимия [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Е. С. Северина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html>
2. Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник/ под ред. С.Е. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html>
3. Березов, Т.Т. Биологическая химия : учебник для студентов мед.вузов / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. - М. : Медицина, 2008. - 704 с.
4. Николаев, А.Я. Биологическая химия : учебник для студентов мед.вузов / А.Я. Николаев. - М. : Медицинское информационное агентство, 2007. - 568 с.
5. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Е. Губарева [и др.]; под ред. А. Е. Губаревой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 528 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биохимия»

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
	ОПК - 1: Способность использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов
8,9	Токсикологическая химия
2	Современные методы исследования лекарственных средств
8,9	Биотехнология
3	Статистика в фармации
1	Математика
1	Физика
3, 4	Информатика
1, 2	Общая и неорганическая химия
2,3	Физическая и коллоидная химия
3,4	Аналитическая химия
3,4	Органическая химия
2	Медицинская ботаника
1	Медицинская биология
2,3	Фармацевтическая микробиология
5,6	Биологическая химия
5,6,7,8	Фармацевтическая технология
5,6,7	Фармакогнозия
5,6,7,8	Фармацевтическая химия
4	Биогенные элементы в медицине и фармации
10	Производственная практика по контролю качества лекарственных средств
6	Учебная практика по фармакогнозии
8	Учебная практика по общей фармацевтической технологии

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОПК - 7: готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач					
Знать: физико-химические характеристики и органолептические свойства современного ассортимента лекарственных средств; теоретические основы химических и физико-химических методов количественного определения, идентификации, разделения и концентрирования, особенности строения и реакционной способности органических соединений, основы структурной организации и функционирования основных биомолекул клетки, метаболизм и механизмы межмолекулярного взаимодействия, особенности метаболизма токсикантов в организме человека.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, экзамен
Уметь: сортировать поступающие лекарственные средства, товары аптечного ассортимента с учетом их	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>физико-химических свойств; использовать основную аппаратуру, обеспечивающую проведение химических и физико-химических методов анализа, знания о строении органических соединений, использовать лечебное действие некоторых лекарственных препаратов, используя знания молекулярных процессов, в которых принимают участие данные молекулы.</p>					
<p>Владеть: сортировкой поступающих лекарственных средств, других товаров аптечного ассортимента с учетом их физико-химических свойств; методикой работы с применением химических и физико-химических методов исследования, применять физические методы исследования при выявлении структур органических веществ, экспериментальными навыками для исследования физиологических функций организма в норме и при патологии.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы рефератов

Строение и свойства простых белков

1. Биологическая роль белков в жизнедеятельности организма.
2. Уровни структурной организации белка.
3. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры белка.
4. Физико-химические свойства белков.
5. Реакции осаждения белков. Их диагностическое значение.
6. Изменения белков плазмы крови при различных заболеваниях.
7. Изменение белкового состава организма в онтогенезе.
8. Строение коллагена. Коллагенозы.
9. Молекулярные основы серповидноклеточной анемии.
10. Электрофорез белков сыворотки крови. Типы электрофореграмм.

Строение и свойства сложных белков

1. Нуклеотиды, их биологическая роль в жизнедеятельности организма.
2. Гибридизация нуклеиновых кислот.
3. Строение и функции иммуноглобулинов.
4. Иммуноглобулины и механизм клеточного иммунитета.
5. Патологические производные гемоглобина.
6. Наследственные гемоглобинопатии.
7. Определение отдельных метаболитов гликопротеидов для диагностики ряда заболеваний.
8. Мукополисахаридозы.
9. Липопротеиды, их значение для организма.
10. Типы дислипидемий.

Ферменты и витамины

1. Кинетика ферментативных реакций.
2. Механизмы действия ферментов.
3. Изоферменты: строение, биологическая роль, клиническое значение.
4. Главные направления медицинской энзимологии.
5. Энзимодиагностика. Энзимотерапия.
6. Витамины – источник здоровья.
7. Антивитамины.
8. Коферментная функция витамина B₅.
9. Причины витаминной недостаточности в детском организме.
10. Врожденные нарушения обмена витаминов.

Гормоны

1. Механизм действия водорастворимых гормонов.
2. Механизм действия липофильных гормонов.
3. Гормоны щитовидной железы: механизм действия, нарушение выработки.
4. Регуляция водно-солевого обмена. Роль вазопрессина, альдостерона, ренин-ангиотензиновой системы.
5. Регуляция обмена Ca²⁺ и фосфатов. Строение, синтез и механизм действия паратгормона, кальцитонина, кальцитриола.

6. Изменение гормонального статуса и метаболизма при голодании
7. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете.
8. Изменение гормонального статуса и метаболизма при болезни Иценко-Кушинга.
9. Тканевые гормоны: эйкозаноиды, биогенные амины.
10. Регуляция обмена основных энергоносителей при нормальном ритме питания.

Обмен веществ и энергии

1. Калорийность пищевых продуктов и сбалансированное питание.
2. Образование и использование макроэргов в организме.
3. Общие пути катаболизма и их регуляция
4. Цикл трикарбоновых кислот – амфиболический путь.
5. Терминальное окисление белков, углеводов, липидов.
6. Биологическое окисление в организме человека.
7. Строение цитохромов – компонентов дыхательной цепи.
8. Хемосмотическая теория Митчелла.
9. Разобщители и ингибиторы тканевого дыхания.
10. Токсичность активных форм кислорода.

Обмен углеводов

1. Возрастная характеристика процессов переваривания и всасывания углеводов.
2. Синтез и распад гликогена. Регуляция и нарушение обмена гликогена.
3. Влияние этанола на глюконеогенез.
4. Значение регуляции обмена углеводов для поддержания нормального уровня глюкозы в крови.
5. Принципы регуляции гликолиза и глюконеогенеза в печени.
6. Молекулярные основы нарушения обмена дисахаридов.
7. Молекулярные основы нарушения обмена галактозы.
8. Патологические состояния, связанные с нарушением катаболизма глюкозы.
9. Сахарный диабет, его особенности у детей.
10. Гликогенозы и агликогенозы.

Обмен липидов

1. Переваривание липидов у детей в постнатальном периоде.
2. Желчнокаменная болезнь.
3. Жировая инфильтрация печени.
4. Наследственные заболевания, связанные с нарушением липидного обмена.
5. Биохимические изменения при нарушении обмена липидов в организме ребенка.
6. Сфинголипидозы.
7. Молекулярные основы атеросклероза.
8. Изменение сывороточных липопротеидов при различных патологических состояниях.
9. Нарушения липидного обмена при сахарном диабете у детей.
10. Причины ожирения у детей.

Обмен простых белков

1. Характеристика белковой диеты у детей разного возраста. Переваривание белков в детском возрасте.
2. Нарушения обмена фенилаланина и тирозина у детей.
3. Наследственные нарушения обмена серосодержащих аминокислот.
4. Обмен аммиака и его нарушения.
5. Биогенные амины и их биологическая роль в организме.
6. Синтез заменимых аминокислот в организме.

7. Микросомальное окисление в печени и его значение в обезвреживании лекарственных веществ.
8. Пути обмена разветвленных аминокислот и связанная с ними патология.
9. Причины гипераммониемии у детей.
10. Наследственные нарушения активности ферментов орнитинового цикла.

Обмен сложных белков

1. Гиперурикемия и подагра. Причины и подходы к лечению.
2. Оротовая ацидурия и ее причины.
3. Обмен пуриновых нуклеотидов и его нарушения.
4. Обмен пиримидиновых нуклеотидов и его нарушения.
5. Синдром Леша-Нихана.
6. Типы порфирий, причины, клинические симптомы и лечение.
7. Типы желтух. Желтуха новорожденных.
8. Наследственные нарушения обмена билирубина, наследственные желтухи.
9. Причины анемий в детском возрасте.
10. Обмен железа в организме человека и его нарушения у детей.

Матричные биосинтезы

1. Молекулярные мутации как первичный источник генетической изменчивости.
2. Проблемы и перспективы генной инженерии.
3. Молекулярно-генетические механизмы старения.
4. Механизм генетической изменчивости: эволюционная изменчивость, полиморфизм белков.
5. Наследственные болезни, являющиеся результатом молекулярных мутаций.
6. Использование рекомбинантных ДНК в медицине.
7. Механизмы регуляции активности генов у прокариот и эукариот.
8. Ингибиторы матричных биосинтезов: лекарственные препараты и бактериальные токсины.
9. Трансляция как механизм перевода генетической информации в фенотипические признаки.
10. Репарация ошибок и повреждение ДНК.

Тестовые задания для проведения текущего контроля знаний

По теме: «Обмен простых белков»

1. В обезвреживании аммиака участвуют аминокислоты
 - 1 гистидин
 - 2 аспарагиновая кислота
 - 3 аланин
 - 4 глутаминовая кислота
 - 5 триптофан
2. Кофермент глутаматдегидрогеназы в реакции образования α -кетоглутаровой кислоты
 - 1 НАД⁺
 - 2 ПФ
 - 3 ФАД
 - 4 ФМН
 - 5 КоQ (убихинон)
3. Прием какой аминокислоты может помочь больным со стойким увеличением содержания аммиака в крови?
 - 1 гистидина

- 2 аспарагина
 - 3 глутамина
 - 4 глутаминовой кислоты
 - 5 лизина
4. Врожденный дефект синтеза фермента гомогентизинат-1,2-диоксигеназы вызывает
- 1 фенилкетонурию
 - 2 болезнь Паркинсона
 - 3 алкаптонурию
 - 4 альбинизм
 - 5 гомоцистинурию
5. В синтезе креатина участвуют
- 1 аргинин
 - 2 лейцин
 - 3 метионин
 - 4 серин
 - 5 глицин
6. Суточное выделение креатинина с мочой
- 1 0,1–0,2 г/сутки
 - 2 1,0–2,0 г/сутки
 - 3 10–20 г/сутки
 - 4 1,0–2,0 мг/сутки
 - 5 10–20 мг/сутки
7. Процесс трансаминирования аминокислот
- 1 обеспечивает синтез биогенных аминов
 - 2 происходит при участии пиридоксальфосфата
 - 3 обеспечивает образование заменимых аминокислот
 - 4 сопровождается образованием аммиака
 - 5 приводит к увеличению общего количества аминокислот
8. В орнитиновом цикле участвуют
- 1 цитруллин
 - 2 лизин
 - 3 аланин
 - 4 аргинин
 - 5 аспарагин
9. К смешанным (гликогенным и кетогенным) аминокислотам относятся
- 1 триптофан
 - 2 тирозин
 - 3 фенилаланин
 - 4 серин
 - 5 лейцин
10. ТГФК участвует в синтезе
- 1 серина из глицина
 - 2 цистеина из метионина
 - 3 тирозина из фенилаланина
 - 4 глутаминовой кислоты из гистидина
 - 5 глутамина из глутамата
11. Процессу трансаминирования не подвергаются

- 1 глутамин и аспарагин
- 2 лизин и треонин
- 3 изолейцин и аспартат
- 4 фенилаланин и тирозин
- 5 аланин и валин

12. Аммиак в клетках мозга обезвреживается путем

- 1 синтеза мочевины
- 2 образования солей аммония
- 3 превращения глутамата в глутамин
- 4 образования аланина
- 5 синтеза креатина

13. Кофермент большинства декарбоксилаз аминокислот

- 1 ФАД
- 2 ФМН
- 3 ПФ
- 4 ТПФ
- 5 биотин

14. Гистидаза относится к классу

- 1 оксидоредуктаз
- 2 трансфераз
- 3 гидролаз
- 4 лиаз
- 5 изомераз

15. Скатол и индол обезвреживаются в печени с помощью

- 1 глицина
- 2 глутамата
- 3 α -кетоглутарата
- 4 уридиндифосфоглюкуроновой кислоты
- 5 пролина

16. Пиридоксальфосфат (ПФ) – кофермент

- 1 аланинаминотрансферазы
- 2 амилазы
- 3 аспартатаминотрансферазы
- 4 моноаминоксидазы
- 5 глутаматдегидрогеназы

17. Метаболит цикла Кребса, участвующий в реакциях трансаминирования

- 1 цитрат
- 2 α -кетоглутарат
- 3 сукцинат
- 4 фумарат
- 5 малат

18. γ -аминомасляная кислота образуется из

- 1 гистидина
- 2 аспарагиновой кислоты
- 3 глутаминовой кислоты
- 4 глутамина
- 5 аспарагина

19. Суточное выведение мочевины с мочой в норме

- 1 25–35 мг
- 2 0,25–0,35 г
- 3 2,5–3,5 г
- 4 25–35 г
- 5 250–350 г

20. Глицин может образоваться из

- 1 метионина
- 2 лизина
- 3 валина
- 4 тирозина
- 5 серина

21. Альбинизм связан с нарушением обмена

- 1 метионина
- 2 серина
- 3 цистеина
- 4 тирозина
- 5 триптофана

22. Оксид азота (NO) образуется из

- 1 аргинина
- 2 цистеина
- 3 валина
- 4 гистидина
- 5 серина

23 Коферментом оксидаз L-аминокислот может быть

- 1 ФМН
- 2 ПФ
- 3 НАД⁺
- 4 НАДФ⁺
- 5 КоА

24. Активность аспаратаминотрансферазы в сыворотке крови резко повышается при

- 1 заболеваниях почек
- 2 панкреатитах
- 3 простатитах
- 4 нефритах
- 5 инфаркте миокарда

25. Соляная кислота в желудке

- 1 денатурирует белки
- 2 оказывает бактерицидное действие
- 3 активизирует пепсиноген
- 4 создает оптимум рН для пепсина
- 5 ингибирует пепсиноген

26. Кофермент моноаминоксидазы (МАО)

- 1 НАД⁺
- 2 ФАД
- 3 НАДН⁺
- 4 ТПФ
- 5 ПФ

27. Квашиоркор наблюдается у детей при недостатке в пище

- 1 углеводов
- 2 липидов
- 3 белков
- 4 витаминов
- 5 минеральных веществ

28. Источником образования таурина является

- 1 метионин
- 2 цистеин
- 3 глицин
- 4 серин
- 5 треонин

29. Строго кетогенной аминокислотой считается

- 1 лейцин
- 2 аланин
- 3 серин
- 4 глутамин
- 5 лизин

30. При гнилостном распаде фенилаланина в кишечнике образуются

- 1 фенол
- 2 скатол
- 3 индол
- 4 крезол
- 5 лейцин

31. Алкаптонурия – врожденный дефект обмена

- 1 триптофана
- 2 гистидина
- 3 метионина
- 4 тирозина
- 5 глицина

32. Биосинтез мочевины происходит в

- 1 почках
- 2 мочевом пузыре
- 3 поджелудочной железе
- 4 надпочечниках
- 5 печени

33. Суточная потребность белка у человека составляет примерно

- 1 100 г
- 2 100 мг
- 3 10 г
- 4 1000 мг
- 5 1000 г

34. Коферментами дезаминирования аминокислот могут быть

- 1 НАД⁺
- 2 ФАД
- 3 ФМН
- 4 ТПФ
- 5 КоА

35. В процессе восстановительного аминирования α -кетоглутаровой кислоты участвует

- 1 НАДФ⁺
- 2 НАДФН(Н⁺)
- 3 ФАДН₂
- 4 ФМНН₂
- 5 НАД⁺

36. Серотонин – продукт декарбоксилирования

- 1 гистидина
- 2 тирозина
- 3 пролина
- 4 фенилаланина
- 5 5-окситриптофана

37. Строго кетогенная аминокислота

- 1 аланин
- 2 валин
- 3 триптофан
- 4 лейцин
- 5 метионин

38. Аргиназа участвует в синтезе

- 1 оксида азота
- 2 креатина
- 3 мочевины
- 4 серина
- 5 белка

39. Моноксигеназы участвуют в образовании

- 1 тирозина
- 2 диоксифенилаланина
- 3 норадреналина
- 4 аспарагина
- 5 глутамина

40. Внутримолекулярному дезаминированию в организме человека подвергается

- 1 глицин
- 2 глутамин
- 3 гистидин
- 4 тирозин
- 5 триптофан

41. Соединения, образующиеся из тирозина

- 1 γ-аминомасляная кислота
- 2 адреналин
- 3 норадреналин
- 4 дофамин
- 5 фенилаланин

42. Основной кофермент обмена аминокислот

- 1 КоА
- 2 ТПФ
- 3 НАД⁺
- 4 биоцитин
- 5 ПФ

43. Фенилпировиноградная олигофрения развивается в результате врожденного отсутствия фермента класса

- 1 лиаз
- 2 лигаз
- 3 гидролаз
- 4 изомераз
- 5 оксидоредуктаз

44. Из аминокислоты тирозина образуются

- 1 серотонин
- 2 диоксифенилаланин
- 3 дофамин
- 4 норадреналин

45. Активация пепсиногена в пепсин осуществляется

- 1 трипсином
- 2 химотрипсином
- 3 пепсином
- 4 энтерокиназой
- 5 амилазой

46. Скатола и индол образуются при гнилостном распаде в кишечнике

- 1 тирозина
- 2 фенилаланина
- 3 триптофана
- 4 гистидина
- 5 пролина

47. Врожденный недостаток фермента фенилаланин-4-монооксигеназы (фенилаланингидроксилазы) вызывает

- 1 фенилкетонурию
- 2 болезнь Паркинсона
- 3 алкаптонурию
- 4 альбинизм
- 5 гомоцистинурию

48. Фермент секрета поджелудочной железы, не проявляющий протеолитической активности

- 1 трипсин
- 2 химотрипсин
- 3 амилаза
- 4 карбоксипептидаза

49. Диоксифенилэтиламин (дофамин) является

- 1 биогенным амином
- 2 предшественником синтеза норадреналина
- 3 сосудорасширяющим агентом
- 4 производным триптофана
- 5 предшественником γ -аминомасляной кислоты (ГАМК)

50. Биологическая ценность белка определяется

- 1 аминокислотным составом
- 2 наличием заряда белка
- 3 возможностью расщепления в желудочно-кишечном тракте
- 4 содержанием в белке незаменимых аминокислот
- 5 молекулярной массой белка

51. Ферменты, участвующие в цикле мочевинообразования Кребса

- 1 аргиназа
- 2 креатинкиназа
- 3 карбамоилфосфатсинтетаза
- 4 уреаза
- 5 фумараза

52. В моче пациента обнаружено значительное количество гомогентизиновой кислоты. Указать возможную патологию

- 1 альбинизм
- 2 болезнь Паркинсона
- 3 цистинурия
- 4 алкаптонурия
- 5 фенилкетонурия

53. Наиболее интенсивному дезаминированию в печени подвергается

- 1 сер
- 2 гис
- 3 цис
- 4 асп
- 5 глу

54. Общий метаболит процессов синтеза мочевины и ЦТК

- 1 сукцинил-КоА
- 2 сукцинат
- 3 аспарат
- 4 фумарат
- 5 малат

55. Гистидаза катализирует реакцию

- 1 декарбоксилирования гис
- 2 окислительного дезаминирования гис
- 3 карбоксилирования гис
- 4 внутримолекулярного дезаминирования гис

56. Метионин участвует в синтезе

- 1 адреналина
- 2 цистеина
- 3 мочевины
- 4 фосфатидилхолина

Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине «Биохимия»

1. Углеводы. Функции и структура. Химия углеводов, моно- и дисахариды, полисахариды. Растительные полисахариды.

2. Липиды. Классификация и функции, Жирные кислоты и нейтральные жиры, Фосфолипиды и гликолипиды. Изопrenoиды. Стероиды: структура и классификация.

3. Аминокислоты, Физические и химические свойства, Протеиногенные аминокислоты, Аминокислотный анализ.

4. Пептиды и белки, Общие сведения, пептидная связь, вторичные структуры белков, структурные белки, глобулярные белки, свертывание белков, Молекулярные модели: инсулин, Методы выделения и анализа белков

5. Нуклеиновые кислоты, Азотистые основания и нуклеотиды, Рибонуклеиновые кислоты Дезоксирибонуклеиновые кислоты, Молекулярные модели ДНК и тРНК
6. Ферменты, Общие сведения, Ферментативный катализ, Кинетика ферментативных реакций, Ингибиторы, Лактатдегидрогеназа: структура, Лактатдегидрогеназа: механизм каталитической реакции, Ферментативный анализ, Окислительно-восстановительные коферменты, Коферменты переноса групп, Активированные метаболиты
7. Регуляция, Промежуточный метаболизм, Механизмы регуляции метаболических процессов, Аллостерическая регуляция, Контроль транскрипции, Гормональный контроль
8. Энергетика, АТФ, Энергетическое сопряжение, Сохранение энергии на мембранах , Фотосинтез: световые реакции, Фотосинтез: темновые реакции, Молекулярные модели фотосистемы, Дегидрогеназы кетокислот, Цитратный цикл: реакции, Цитратный цикл: метаболические функции, Дыхательная цепь, Синтез АТФ, Регуляция энергетического обмена, Дыхание и брожение, Ферментация
9. Метаболизм углеводов, Гликолиз, Гексозомонофосфатный путь, Глюконеогенез, Метаболизм гликогена, Регуляция углеводного обмена, Сахарный диабет
10. Метаболизм липидов, Метаболизм жиров, Деградация жирных кислот: (3-окисление, Побочные пути деградации жирных кислот, Биосинтез жирных кислот, Биосинтез сложных липидов, Биосинтез холестерина
11. Метаболизм белков, Белковый обмен: общие сведения, Протеолиз, Трансаминирование и дезаминирование, Деградация аминокислот, Цикл мочевины , Биосинтез аминокислот
12. Метаболизм нуклеотидов, Деградация нуклеотидов, Биосинтез пуринов и пиримидинов, Биосинтез нуклеотидов
13. Метаболизм порфиринов, Биосинтез гема, Деградация порфиринов
14. Структура клеток, Клетки прокариот и эукариот, Фракционирование клеточных структур, Центрифугирование, Клеточные компоненты и цитоплазма
15. Цитоскелет, Состав, Структура и функции .
16. Ядро, Общие сведения
17. Митохондрии, Структура и функции, Транспортные системы, Биомембраны, Структура, Функции и состав, Транспортные процессы, Транспортные белки
18. ЭР и аппарат Гольджи, Устройство и функционирование, Синтез белка и его созревание
19. Лизосомы, Структура, состав и функции
20. Внутриклеточный транспорт, Транслокация белков. Шапероны, Сортировка белков
21. Реализация и передача генетической информации, Общие сведения, Геном, Репликация, Транскрипция, Созревание РНК, Генетический код. Активация аминокислот, Рибосомы: инициация трансляции, Рибосомы: элонгация, терминация, Антибиотики, Мутации и репарация
22. Генная инженерия, Клонирование ДНК. Секвенирование ДНК, Полимеразная цепная реакция

23. Пищеварение, Общие сведения, Секреты пищеварительного тракта, Процессы пищеварения, Всасывание
24. Кровь, Состав и функции, Белки плазмы крови, Липопротеины, Гемоглобин, Транспорт газов, Эритроциты: обмен веществ, Кислотно-основной баланс, Свертывание крови, Фибринолиз. Группы крови
25. Иммунная система, Иммунный ответ, Антитела, Биосинтез антител, Белки главного комплекса гистосовместимости, Система комплемента, Моноклональные антитела, иммуноанализ
26. Печень, Общие сведения, Компенсаторные функции печени, Метаболизм углеводов, Метаболизм липидов, Желчные кислоты, Биохимическая трансформация, Система цитохрома P450, Метаболизм этанола
27. Почки, Функция почек, Моча, Экскреция протонов и аммиака, Реабсорбция электролитов и воды, Эндокринная функция почек
28. Мышцы, Сократительная система, Регуляция сокращения мышечных волокон, Источники энергии, Метаболическая регуляция мышечного сокращения
29. Соединительные ткани, Кости, зубы и соединительные ткани, Коллагены, Состав межклеточного матрикса
30. Нервная ткань, Общие сведения, Потенциал покоя и потенциал действия, Медиаторы нервной системы, Синапсы, Механизм зрительного восприятия
31. Питательные вещества, Органические вещества и энергетические потребности, Минеральные вещества и микроэлементы
32. Витамины, Жирорастворимые витамины, Водорастворимые витамины. I, Водорастворимые витамины. II
33. Гормональная система, Система гормональной регуляции, Уровень и иерархия гормонов
34. Липофильные гормоны, Общие сведения, Метаболизм стероидных гормонов, Механизм действия липофильных гормонов
35. Гидрофильные гормоны, Общие сведения, Метаболизм пептидных гормонов, Механизм действия гидрофильных гормонов, Вторичные мессенджеры
36. Медиаторы, Эйкозаноиды, Цитокины
37. Деление клеток, Клеточный цикл, Апоптоз, Онкогены, Канцерогенез, Цитостатики
38. Вирусы, Общие сведения
39. Морфогенез, Общие сведения

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

«Биологическая химия»

1. Предмет биохимии. Важные этапы развития биохимии. Обмен веществ и энергии. Важнейшие отечественные биохимики. Основные разделы и направления в биохимии: биоорганическая химия, динамическая, функциональная биохимия, молекулярная биология. Значение биохимии для биологии и медицины. Проблемы

биохимии.

2. Характеристика белковых веществ. Элементарный состав белка. Значение белков для организма: белки - ферменты, белки - гормоны, структурные белки, белки - рецепторы, транспортные белки, антитела.

3. Физико-химические свойства белков: молекулярный вес, методы его определения. Диализ.

4. Физико-химические свойства белков: растворимость и содержание белков в растворах. Денатурация белков. Использование процесса денатурации в медицине.

5. Белки как амфотерные электролиты. Поведение белков в электрическом поле. Электрофорез. Применение его во врачебной практике. Изоэлектрическая точка белков.

6. Методы выделения, разделения и очистки индивидуальных белков.

7. Аминокислоты как структурные элементы белка. Классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Общность строения, оптическая изомерия, амфотерность, сродство радикалов к воде.

8. Полипептидная теория строения (А.Я. Данилевский, Э. Фишер). Глутатион, карнозин, ансерин, строение и роль в организме.

9. Типы связей в молекуле белка. Пептидные, водородные, дисульфидные и неполярные связи.

10. Размеры и форма белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки. Различия их во вторичной и третичной структуре и по свойствам.

11. Первичная структура белка. Методы определения аминокислотного состава белка. Зависимость биологических свойств белка от их первичной структуры (инсулины различных животных).

12. Вторичная структура белка. Конфигурация пептидной цепи. Значение водородных связей в стабилизации вторичной структуры.

13. Третичная и четвертичная структура белка. Типы связей: зависимость биологической активности белков четвертичной структуры: кооперативные изменения конформации протомеров (на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином). Конфигурация белковых молекул.

14. Классификация белков. Важнейшие представители протеинов и протеидов. Биологические функции белков. Изменение белкового состава при онтогенезе и болезнях.

15. Нуклеопротеиды. Роль Мишера в изучении нуклеопротеидов. Химический состав белковой и простетической группы. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.

16. Структурные компоненты нуклеиновых кислот. Номенклатура нуклеотидов, нуклеозидов, азотистых оснований. Их химическое строение.

17. Современные представления о химическом строении ДНК (Уотсон, Крик). Комплементарность оснований. Правила Чаргаффа. Видовая специфичность, коэффициент специфичности ДНК. Денатурация и ренатурация ДНК. Гибридизация ДНК - ДНК, ДНК - РНК. Биологическая роль ДНК.
18. Химическое строение РНК. Особенности строения иРНК, тРНК и их роль в организме. Роль А. Баева и Х. Холли в изучении структуры тРНК.
19. Хромопротеиды, гемоглобин, миоглобин, каталаза, цитохромоксидаза, цитохромы. Их химическая природа и значение для организма.
20. Возрастные разновидности гемоглобина. Химическое строение и биологическая роль в организме. Синтез гемоглобина у человека на стадиях: эмбрион→плод→взрослый организм.
21. Гемоглобин. Строение и свойства. Окси-, карбокси-, карб- метгемоглобин. Вариации первичной структуры и свойства гемоглобина. Гемоглобинопатии.
22. Аномальные формы гемоглобина. Гемоглобинопатии, серповидноклеточная анемия.
23. Гликопротеиды. Строение и функции углеводной части гликопротеидов. Гликозаминогликаны и протеогликаны. Сиаловые кислоты, гепарин, гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота: строение, распространение и функции. Применения в медицине.
24. Фосфопротеиды. Способ связи простетической группы с белковым компонентом. Значение в обмене веществ. Металлопротеиды и их биологическая роль в тканевом дыхании.
25. Липопротеиды. Химическое строение, представители, роль в обмене веществ. Состав и строение транспортных липопротеидов крови. Гиперлипидемии.
26. Общая характеристика углеводов и их биологическая роль. Моносахариды. Важнейшие представители и их свойства. Наследственные нарушения обмена галактозы и фруктозы. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена.
27. Важнейшие представители дисахаридов. Строение, свойства и биологическая роль. Наследственные нарушения обмена дисахаридов.
28. Полисахариды. Химическое строение, свойства, биологическая роль.
29. Гликозаминогликаны (мукополисахариды). Представители. Протеогликаны (мукопротеиды). Строение, свойства и роль в организме.
30. Важнейшие липиды тканей человека. Химическое строение. Физико-химические свойства. Классификация. Характеристика липидного состава, диета и потребности в липидах детей разного возраста.
31. Простые липиды (жиры, воска). Химическое строение и роль в организме.
32. Основные фосфолипиды человека: глицерофосфолипиды (фосфатидилхолины, фосфатидилэтаноламины, фосфатидилсерины, плазмалогены, фосфатидилинозиты). Химическое строение и биологическая роль.

33. Сфинголипиды (сфингомиелины). Церебросиды. Строение, свойства, роль.
34. Гликолипиды. Церебросидсульфатиды. Ганглиозиды. Строение, свойства, роль.
35. Стерины и стериды. Химическое строение. Биологически активные вещества-производные стеринов. Провитамины группы А, гормоны коры надпочечников, половые гормоны, желчные кислоты.
36. Значение белков в питании. Баланс азота и азотистое равновесие, заменимые и незаменимые аминокислоты. Коэффициент изнашивания. Биологическая ценность белков.
37. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Роль желчных кислот. Парные желчные кислоты. Механизм всасывания жиров. Судьба всосавшихся продуктов гидролиза жира. Нарушение и переваривание липидов.
38. Роль углеводов в питании. Биологическая и физиологическая роль углеводов. Потребность в углеводах детей разного возраста. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Возрастная характеристика в процессах переваривания и всасывания углеводов. Судьба всосавшихся моносахаридов.
39. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Протеолитические ферменты. Всасывание продуктов гидролиза белков. Гормональная регуляция желудочно-кишечной секреции. Возможные пути использования аминокислот в организме. Возрастная характеристика процессов переваривания и всасывания белков. Белковая недостаточность. Квашиоркор.
40. Переваривание нуклео- и хромопротеидов в желудочно-кишечном тракте. Нуклеазы пищеварительного тракта, всасывание продуктов их распада. Судьба продуктов распада гемоглобина.
41. Ферменты. История открытия и изучения ферментов. Ферменты как биологические катализаторы. Роль и значение ферментов в процессе жизнедеятельности. Кирхгоф, Манасеина, Нортроп, Самнер.
42. Химическая природа ферментов. Ферменты простые и сложные. Апофермент и кофермент.
43. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Термолабильность, зависимость действия от рН среды, специфичность действия.
44. Коферментная функция витаминов. Кокарбоксилаза, липоевая кислота, HS КоА.
45. Коферментная функция витаминов. Коферменты, содержащие рибофлавин, никотинамид, пиридоксин, биотин.
46. Понятие об изоферментах. Лактатдегидрогеназа. Определение изоферментов с целью диагностики болезней.
47. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций.

48. Общие представления о катализе. Типы реакций. Энергетический барьер и энергия активации. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата и фермента.
49. Механизм действия ферментов. Михаэлис-Ментен, Фишер, Кошланд.
50. Ингибиторы ферментов. Типы ингибирования. Конкурентное, неконкурентное, аллостерическое ингибирование. Применение ферментов в клинике.
51. Регуляция действия ферментов. Аллостерические ингибиторы и активаторы. Каталитический и регуляторный центры, изменение активности как результат реактивных изменений конформации протомеров ферментов.
52. Проферменты желудочно-кишечного тракта. Биологическое значение в жизнедеятельности организма. Механизм активации ферментов.
53. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Определение активности ферментов в плазме с целью диагностики болезней.
54. Ферменты пищеварительной системы, гидролизующие углеводы, липиды, белки.
55. Важнейшие методы получения и очистки ферментов. Применение ферментативных препаратов в клинике.
56. Современная классификация ферментов. Номенклатура. Тип катализируемых реакций.
57. Оксидоредуктазы. Общая характеристика класса, подкласса, тип и химизм катализируемых ими реакций.
59. Гидролазы. Лиазы. Общая характеристика класса, подкласса, тип и химизм катализируемых ими реакций.
60. Витамины. Роль Н.И. Лунина в изучении витаминов. Понятие о гипо- и гипервитаминозах. Механизм действия витаминов. Классификация витаминов. Важнейшие представители витаминов. Их биологическое значение.
61. Жирорастворимые витамины. Витамин А. Химическая природа, свойства, распространение, потребность, роль в обмене веществ. Авитаминозы.
62. Витамины группы Д. Химическая природа и свойства. Роль в обмене веществ. Биохимическая характеристика патогенеза рахита.
63. Витамин Е. Химическое строение, свойства, роль в обмене веществ.
64. Витамин К. Химическое строение, свойства, роль в обмене веществ.
65. Водорастворимые витамины. Витамин В₁. Химическая природа нарушений в обмене веществ при В₁-авитаминозе. Распространение, потребность.
66. Витамин В₂. Химическое строение, распространение, суточная потребность, участие в построении флавиновых ферментов. Авитаминоз В₂.

67. Витамин В₆, его производные. Химическое строение, распространение, суточная потребность, симптомы авитаминозов. Коферментная роль витамина В₆.
68. Витамины В₁₂, В₁₅. Химическая природа. Роль в обмене веществ. Авитаминозы.
69. Витамин РР. Химическая природа, роль в обмене веществ, суточная потребность, распространение, участие в построении коферментов дегидрогеназ. Симптомы авитаминозов. Нарушение окислительно-восстановительных процессов при недостатке витамина РР.
70. Пантотеновая кислота. П-аминобензойная кислота. Химическая природа, свойства, роль в обмене веществ. Авитаминозы.
71. Витамин Н (биотин). Биологическая роль, участие в обмене веществ. Химическая природа, авитаминозы.
72. Фолиевая кислота. Тетрагидрофолиевая кислота. Синтез одноуглеродистых радикалов. Химическая природа, биологическая роль. Авитаминозы. Участие в обмене веществ.
73. Витамин С. Авитаминоз. Химическая природа, содержание в пищевых продуктах, потребность, роль в обмене веществ.
74. Антивитамины. Химическая природа отдельных представителей, их роль в обмене веществ.
75. Гормоны. Бейлис, Старлинг, Вернар. Химическая природа гормонов. Механизмы действия гормонов, их роль в регуляции обмена веществ.
76. Гормоны щитовидной железы. Их химическая природа, биологическая роль. Изменения в обмене веществ при гипертиреозе и гипотиреозе.
77. Гормоны панкреатической железы. Химическая природа и биологическая роль. Нарушение секреции. Механизм действия на обмен веществ.
78. Гормоны мозгового вещества надпочечников. Химическая природа, биологическое действие.
79. Гормоны коры надпочечников. Химическая природа, биологическое действие. Нарушение секреции. Биосинтез и метаболизм кортикостероидов.
80. Гормоны передней доли гипофиза. Их химическая природа и биологическое действие.
81. Гормоны задней доли гипофиза. Их химическая природа и биологическое действие.
82. Женские половые гормоны. Химическая природа и биологическое действие. Нарушение секреции. Место образования женских половых гормонов.
83. Мужские половые гормоны. Химическая природа и биологическое значение. Место образования.
84. Регуляция секреции гормонов аденогипофиза. Роль гипоталамуса в биосинтезе рилизинг-фактора.

85. Тканевые гормоны (гормоноиды). Специфическая роль в организме.
86. Механизм действия гормонов. Мембранный и внутриклеточный типы гормональной регуляции.
87. Механизм гормональной регуляции углеводного обмена. Роль инсулина, глюкагона, адреналина, протеинкиназ, аденилатциклазной и инозитолфосфатной систем в углеводном обмене.
88. Простогландины. Их роль в регуляции метаболизма и физиологических функций.
89. Понятие об обмене веществ в организме. Превращение химической энергии. Циклический 3', 5' - АМФ как посредник между гормонами и внутриклеточными механизмами регуляции.
90. Обмен веществ как питание, метаболизм и выделение продуктов метаболизма. Основные вещества. Понятие о метаболизме и метаболических путях. Основные конечные продукты метаболизма у человека.
91. Макроэргические соединения. Образование и типы макроэргических соединений. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии.
92. Развитие учения о биологическом окислении. Современные теории биологического окисления. Схема дыхательной цепи переноса электронов в норме и при гипоксии.
93. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты (НАД⁺, НАДФ⁺, ФАД, убихинон, цитохромоксидаза). Химическое строение коферментов. Локализация дыхательных ферментов в клетке.
94. Механизм образования АТФ. Окислительное фосфорилирование. Отличие от субстратного фосфорилирования.
95. Схема метаболизма основных пищевых веществ: углеводов, жиров, белков. Понятие о специфических путях катаболизма (до образования пирувата из углеводов и аминокислот), об общих путях катаболизма (окисления пирувата в ацетил-КоА и ЦТК).
96. Анаэробное расщепление глюкозы в тканях. Гликолиз и гликогенолиз. Ферменты, роль этого процесса. Реакции гликолитической оксидоредукции. Обратимость гликолиза.
97. Образование и утилизация молочной кислоты. Взаимосвязь гликолиза и глюконеогенеза (цикл Кори).
98. Биосинтез и мобилизация гликогена в тканях. Активная и неактивная форма гликогенфосфорилазы и гликогенсинтетазы, механизм их взаимодействия, физиологическое значение резервирования и мобилизации гликогена. Гликогенозы и агликогенозы.
99. Аэробное окисление углеводов. Ферменты участвующие в этих процессах. Пируватоксидазная система.

100. α -кетоглутаратоксидазная система ЦТК, ее аналогия с пируватоксидазной системой. Роль витамина В₁ в энергетическом обмене.
101. Окисление ацетил-КоА в цикле Кребса. Связь между общими путями катаболизма и цепью переноса электронов и протонов.
102. Пути образования пировиноградной кислоты в организме. Ее дальнейшее превращение.
103. Апотомический распад углеводов. Биологическое значение пентозофосфатного цикла.
104. Энергетический выход окисления одной молекулы глюкозы при гликолизе, аэробном окислении и прямом окислении. Регуляция углеводного обмена.
105. Связь между ферментами цитозоля и митохондрий. Челночный механизм переноса водорода из цитозоля в митохондрии (глицерофосфатный челночный механизм. Понятие о других механизмах).
106. Окисление глицерина и жирных кислот. Ферменты и их коферменты. Биологическое значение окисления липидов.
107. Современная теория окисления жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов. Общий выход энергии при окислении жирных кислот до CO₂ и H₂O.
108. Пути образования и использования ацетоуксусной кислоты в организме. Нарушение и регуляция липидного обмена.
109. Биосинтез высших жирных кислот. Источники цитоплазматического ацетил-КоА.
110. Роль биотина, НАДФН₂, АПБ в синтезе жирных кислот.
111. Биосинтез триацилглицеридов и фосфолипидов. Функции фосфолипидов. Регуляция и патология липидного обмена.
112. Обмен стероидов. Биосинтез холестерина. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Нарушение обмена холестерина.
113. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Механизм действия протеолитических ферментов. Гниение белков в кишечнике под влиянием микроорганизмов. Обезвреживание продуктов гниения.
114. Промежуточный обмен аминокислот. Типы дезаминирования. Понятие о непрямом трансаминировании, переаминировании, дезаминировании. Роль глутаматдегидрогеназы.
115. Трансаминирование, переаминирование. Аминотрансферазы, принимающие участие в этом процессе. Роль пиридоксальфосфата. Определение активности трансаминаз при диагностики ряда заболеваний.

116. Декарбоксилирование аминокислот. Роль и значение биогенных аминов в жизнедеятельности организма (АМК, гистамин, серотонин, триптамин). Окисление биогенных аминов (аминоксидазы).
117. Основные источники аммиака в организме. Пути его обезвреживания.
118. Биосинтез мочевины. Связь орнитинового цикла с превращениями fumarовой и аспарагиновой кислоты. Нарушение синтеза и выделения мочевины. Гипераммониемии.
119. Превращение безазотистого остатка аминокислот в организме. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.
120. Особенности обмена некоторых аминокислот. Обмен глицина, его участие в синтезе креатина и глутатиона.
121. Обмен метионина. Образование цистеина из метионина. Биосинтез креатина, холина, адреналина.
122. Значение дикарбоновых кислот в процессе обмена белков. Участие в катаболических и анаболических путях превращений веществ.
123. Пути превращения тирозина. Нарушения обмена тирозина.
124. Пути превращения фенилаланина и нарушения обмена фенилаланина.
125. Биосинтез и распад пиримидиновых нуклеотидов.
126. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Происхождение атомов пуринового ядра. Начальные стадии биосинтеза (от рибозо-5-фосфата до 5-фосфорибозиламина). Инозиновая кислота как предшественник адениловой и гуаниловой кислот. Нарушения в обмене нуклеиновых кислот.
127. Распад пуриновых нуклеотидов. Конечные продукты пуринового обмена у разных видов живых организмов. Нарушения обмена (подагра, ксантинурия). Применение аллопуринола для лечения подагры.
128. Биосинтез ДНК (репликация). Принцип комплементарности азотистых оснований. Биологический генетический код.
129. Биосинтез РНК (транскрипция). РНК-полимеразы. Типы РНК, их биологическая роль. Полинуклеотидфосфорилаза. Сравнение матричных и безматричных синтезов.
130. Современные представления о синтезе белка. Регуляция биосинтеза белка.
131. Биосинтез гема и гемоглобина.
132. Распад хромопротеинов. Желчные пигменты. Их образование и выделение. Нарушения пигментного обмена. Гипербилирубинемия (гемолитическая, обтурационная, печеночно-клеточная). Желтуха новорожденных.
133. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов. Синтез глюкозы из аминокислот и глицерина. Биосинтез жиров и аминокислот из углеводов.

134. Понятие о регуляторных механизмах в живых организмах.
135. Нарушение азотистого обмена (белковое голодание, алкаптонурия, фенилкетонурия, альбинизм, цистинурия).
136. Регуляция и патология углеводного обмена.
137. Биохимические представления о наследственных заболеваниях.
139. Роль печени в углеводном обмене, липидном, белковом. Биохимические методы диагностики поражения печени.
140. Роль печени в обезвреживании конечных продуктов обмена: окисление (гидроксילирование и конъюгации).
141. Роль печени в метаболизме чужеродных лекарственных веществ. Представления о химическом канцерогенезе.
142. Водно-солевой обмен. Регуляция водно-солевого обмена. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертонии, отеков, дегидратации.
143. Роль минеральных солей в организме. Роль солей в буферной системе организма. Всасывание минеральных солей и выделение из организма. Нарушения минерального обмена.
144. Химический состав нервной ткани. Различия в составе белого и серого вещества мозга. Особенности метаболизма в нервной ткани.
145. Химический состав поперечно-полосатых мышц. Саркоплазматические белки: миоглобин, его строение и функции.
146. Небелковые экстрактивные вещества мышц. Их образование и биологическая роль.
147. Биохимия крови. Химический состав крови. Основные белковые фракции крови и значение их определения для диагностики заболеваний. Возрастная динамика белковых фракций. Эмбрионспецифические белки и их диагностическое значение.
148. Безазотистые органические компоненты крови (глюкоза, молочная кислота, ПВК), изменение содержания их при нарушении различных видов обмена.
149. Ферменты крови, методы их исследования и диагностическое значение.
150. Гликозаминогликаны, протеоглики соединительной ткани.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к написанию реферата

Продукт самостоятельной работы обучающихся, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Критерии оценивания реферата:	
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; невыдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем в конце семинарского занятия.

Требования к контрольной работе

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке магистрантов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

– связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

– объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

– справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

– систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем обучающимся, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Магистрант не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - магистрант не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Биохимия [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Е. С. Северина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html>
2. Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. С.Е. Северина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html>

8.2. Дополнительная литература

2. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Е. Губарева [и др.]; под ред. А. Е. Губаревой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 528 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html>
3. Биохимия. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Н Чернов и др.; под ред. Н.Н. Чернова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html>
4. Карташов, В.А. Матричные биосинтезы (термины и определения) [Электронный ресурс]: метод. пособие по биол. химии для студентов мед. и фармацевт. вузов/ В.А. Карташов, В.В. Артемьева. - Майкоп: А.А. Григоренко, 2009. - 50 с. - Режим доступа: <http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000060433>
5. Карташов, В.А. Матричные биосинтезы (термины и определения) : метод. пособие по биол. химии для студентов мед. и фармацевт. вузов/ В.А. Карташов, В.В. Артемьева. - Майкоп: А.А. Григоренко, 2009. - 50 с.

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Всемирная организация здравоохранения <http://www.who.int/ru/>
2. Фармация и фармакология [Электронный ресурс] / Пятигорск. мед.-фармацевт. ин-т. – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. – Электрон. журн. – Пятигорск: Пятигорск. мед.-фармацевт. ин-т. – Издается с 2013 года. – Режим доступа: <http://www.pharmpharm.ru/jour>. – Загл. с экрана.
3. Министерство здравоохранения Республики Адыгея : официальный сайт / Министерство здравоохранения Российской Федерации – Майкоп. – URL: <http://mzra.ru/index.php/> - Текст электронный.
4. Министерство здравоохранения Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – Обновляется ежедневно. – URL: <https://www.rosminzdrav.ru/>. – Текст: электронный.
5. Научная электронная библиотека КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru>

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

Раздел/тема занятия с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Формируемые компетенции	Методы обучения	Способы (формы обучения)	Средства обучения
Тема 1. Строение и свойства простых белков	ОПК-1	Словесные (чтение лекций)	Формирование, контроль и коррекция знаний	Вербальные, учебно-наглядные
Тема 2. Строение и свойства сложных белков	ОПК-1	Словесные (чтение лекций), практические методы	Формирование, контроль и коррекция знаний	Вербальные, учебно-наглядные
Тема 3. Ферменты и витамины	ОПК-1	Словесные, практические методы, методы контроля	Формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний	Вербальные, учебно-наглядные
Тема 4. Гормоны	ОПК-1	Словесные, практические методы	Формирование, контроль и коррекция знаний	Вербальные, учебно-наглядные
Тема 5. Обмен веществ и энергии	ОПК-1	Словесные (чтение лекций) практические методы, методы контроля	Формирование, контроль и коррекция знаний	Вербальные, учебно-наглядные
Тема 6. Обмен углеводов	ОПК-1	Словесные (чтение лекций) практические методы, методы контроля	Формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний	Вербальные, учебно-наглядные
Тема 7. Обмен липидов	ОПК-1	Словесные (чтение лекций), практические	Формирование, контроль и коррекция знаний	Вербальные, учебно-наглядные

		методы		
Тема 8. Обмен и функции простых белков	ОПК-1	Словесные (чтение лекций), практические методы, методы контроля	Формирование, контроль и коррекция знаний	Вербальные, учебно-наглядные
Тема 9. Обмен и функции сложных белков	ОПК-1	Словесные (чтение лекций), практические методы, методы контроля	Формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний	Вербальные, учебно-наглядные
Тема 10. Биохимия почек	ОПК-1	Словесные, практические методы, методы контроля	Формирование, контроль и коррекция знаний	Вербальные, учебно-наглядные
Раздел 11. Биохимия нервной и мышечной ткани	ОПК-1	Словесные, практические методы, методы контроля	Формирование, контроль и коррекция знаний	Вербальные, учебно-наглядные
Тема 12. Матричные биосинтезы	ОПК-1	Словесные, практические методы, методы контроля	Формирование, контроль и коррекция знаний	Вербальные, учебно-наглядные
Тема 13. Фармацевтическая биохимия	ОПК-1	Словесные, практические методы, методы контроля	Формирование, контроль и коррекция знаний	Вербальные, учебно-наглядные

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Microsoft Office Word 2010	Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
Kaspersky Anti-virus 6/0	№ лицензии 26FE-000451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020
Adobe Reader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
K-Lite Codec Pack, Codec Guide	Бесплатно, 01.02.2019, бессрочный
ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp.	№ 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
7-zip.org	GNU LGPL
Офисный пакет WPS Office	Свободно распространяемое ПО

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
2. Электронная библиотечная система «Консультант врача» (<http://www.studentlibrary.ru>)
3. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
4. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Название лаборатории, кабинета (учебной аудитории)	Номер аудитории	Количество посадочных мест	Перечень основного учебно-лабораторного оборудования	Закрепленная кафедра (структурное подразделение)
1.	Учебная лаборатория фармацевтической химии	7-1	12	1. Баня комбинированная лабораторная; 2. Стол пристенный химический 1800-ПКМ (6 шт.); 3. Шкаф Вытяжной 1800-ШВ, (1800x720x2100).	Кафедра фармации
2.	Учебная лаборатория токсикологической химии	7-2	12	1. Баня комбинированная лабораторная; 2. Стол для весов; 3. Стол пристенный химический 1800-ПКМ (6 шт.); 4. Шкаф Вытяжной 1800-ШВ, (1800x720x2100).	Кафедра фармации
3.	Учебная лаборатория фармакогнозии и ботаники	7-3	12	1. Баня комбинированная лабораторная 2. Весы электр. «Центарис» 3. Микроскоп Микромед С-11 (7 шт.) 4. Микроскоп биологический (7 шт.). 4. Стол для весов 5. Стол для титрования 1600-ТК (2 шт.) 6. Стол пристенный физический 1800-ПК (4 шт.)	Кафедра фармации
4.	Учебно-научная лаборатория	7-13	4	1. Анализатор влажности ЭВЛАС – 2М; 2. Баня ПЭ-4300 водяная многоместная (6-мест); 3. Микроскоп стереоскопический МСП-2; 4. Облучатель хроматографический УФС 254/365; 5. Спектрофотометр ПроЭкоЛаб ПЭ-3000УФ; 6. Спектрофотометр СФ-2000;	Кафедра фармации

				7. Фотометр КФК-3-01 «ЗОМЗ»; 8. Комплект ультрабыстрого жидкостного хроматографа «SHIMADZU».	
5.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	7-4	24	Учебная мебель на 24 посадочных места, доска.	-
6.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов	7-5	54	Учебная мебель на 54 посадочных мест, доска, проектор.	-

Дополнения и изменения в рабочей программе
на _____ / _____ учебный год

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) _____
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес доцент Дахужева З.Р.
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

Фармация
(наименование кафедры)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Арутюнов А.К.
(Ф.И.О.)