

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Медицинский институт
Кафедра биохимии и фармакологии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Н. И. Воронин
«20» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.4 Основы клинической биохимии

Направление подготовки/специальность: 31.05.01 - Лечебное дело

Профиль/направленность/специализация: Лечебное дело

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Врач-лечебник

год набора: 2018

Автор программы:

Доктор биологических наук, Невзорова Елена Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 31.05.01 - Лечебное дело (уровень специалитета) (приказ Министерства образования и науки РФ от «09» февраля 2016 г. № 95).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биохимии и фармакологии «29» декабря 2020 г. Протокол № 14

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Медицинского института, Протокол от «20» января 2021 г. № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Специалиста.....	8
3. Объем и содержание дисциплины.....	8
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	18
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	21
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	23
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	23

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-5 Готовность к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания

ПК-6 Способность к определению у пациента основных патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем, X пересмотра

1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- медицинская

- предупреждение возникновения заболеваний среди населения путем проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий
- проведение профилактических медицинских осмотров, диспансеризации, диспансерного наблюдения
- проведение сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения различных возрастно-половых групп, характеризующих состояние их здоровья
- диагностика заболеваний и патологических состояний пациентов
- диагностика неотложных состояний
- диагностика беременности
- проведение экспертизы временной нетрудоспособности и участие в иных видах медицинской экспертизы
- оказание первичной врачебной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях и условиях дневного стационара
- оказание первичной врачебной медико-санитарной помощи при внезапных острых заболеваниях, состояниях, обострении хронических заболеваний, не сопровождающихся угрозой жизни пациента и не требующих экстренной медицинской помощи
- участие в оказании скорой медицинской помощи при состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства
- оказание медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе участие в медицинской эвакуации
- участие в проведении медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения
- формирование у населения, пациентов и членов их семей мотивации, направленной на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих
- обучение пациентов основным гигиеническим мероприятиям оздоровительного характера, способствующим профилактике возникновения заболеваний и укреплению здоровья

1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
- А Оказание первичной медико-санитарной помощи взрослому населению в амбулаторных условиях,	ПК-5 Готовность к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов осмотра, лабораторных,	Знает и понимает:
		основы современных теоретических и экспериментальных методов исследования
		Умеет (способен продемонстрировать):

8	Гигиена				+	+							
9	Госпитальная терапия									+	+	+	+
10	Госпитальная хирургия									+	+	+	
11	Дерматовенерология										+		
12	Детская хирургия												+
13	Иммунология					+							
14	Инфекционные болезни									+	+		
15	Лучевая диагностика					+							
16	Лучевая терапия							+					
17	Медицинская генетика									+			
18	Медицинская радиология							+					
19	Неврология, нейрохирургия								+				
20	Общая хирургия					+	+						
21	Онкология, лучевая терапия												+
22	Оториноларингология							+					
23	Офтальмология									+			
24	Паллиативная помощь										+		
25	Патологическая анатомия, клиническая патологическая анатомия					+	+	+					
26	Патологическое акушерство												+
27	Патофизиология, клиническая патофизиология					+	+	+					
28	Педиатрия								+	+	+		
29	Поликлиническая педиатрия												+
30	Поликлиническая терапия									+	+	+	
31	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				+		+		+				
32	Пропедевтика внутренних болезней				+	+	+						
33	Психиатрия, медицинская психология								+	+			
34	Современные методы в хирургии											+	
35	Стоматология									+			

[illegible]

16	Оториноларингология					+					
17	Офтальмология							+			
18	Патологическое акушерство										+
19	Педиатрия						+	+	+		
20	Поликлиническая педиатрия										+
21	Поликлиническая терапия							+	+	+	
22	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		+		+		+				
23	Пропедевтика внутренних болезней		+	+	+						
24	Психиатрия, медицинская психология						+	+			
25	Стоматология							+			
26	Судебная медицина									+	
27	Травматология и ортопедия								+	+	
28	Урология						+				
29	Факультетская терапия, профессиональные болезни					+	+				
30	Факультетская хирургия					+	+				
31	Фтизиатрия										+
32	Функциональная диагностика	+									
33	Эндокринология						+				

2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета:

Дисциплина «Основы клинической биохимии» относится к вариативной части учебного плана направлению подготовки 31.05.01 - Лечебное дело.

Дисциплина «Основы клинической биохимии» изучается в 4 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа	54
Лекции (Лекции)	18
Лабораторные (Лаб. раб.)	18
Практические (Практ. раб.)	18
Самостоятельная работа (СР)	18

Зачет	-
-------	---

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.				Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб. раб.	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	О	
4 семестр						
1	Основной обмен в организме человека	2	5	-	3	устный; решение ситуационных задач тестирование
2	Нарушение углеводного обмена	2	5	-	2	устный; решение ситуационных задач тестирование
3	Нарушение липидного обмена.	2	5	-	3	устный; решение ситуационных задач тестирование
4	Нарушение белкового обмена.	2	5	-	2	устный; решение ситуационных задач тестирование
5	Нарушение гормонального обмена.	4	5	-	3	устный; решение ситуационных задач тестирование
6	Нарушение ферментативного обмена.	4	5	-	2	устный; решение ситуационных задач тестирование
7	Нарушение водно-солевого обмена.	2	6	-	3	устный; решение ситуационных задач тестирование

Тема 1. Основной обмен в организме человека

Лекция.

Вводная лекция.

Обмен веществ. Внешний обмен. Общий фонд метаболитов. Промежуточный обмен. Этапы промежуточного обмена. Пищеварительный гидролиз и всасывание веществ в ЖКТ. Промежуточный обмен. Термин окисление (цикл Кребса).

Обмен белков. Схема обмена белков. Основные характеристики обмена белков. Обмен липидов. Основные характеристики обмена липидов. Обмен углеводов. Схема обмена углеводов. Основные характеристики обмена углеводов. Обмен воды и минеральных соединений. Макроэлементы. Обмен витаминов. Схема обменов. Основные характеристики. Нарушения метаболизма. Первые признаки нарушения обмена веществ. Заболевания при нарушении обмена веществ (Гиперхолестеринемия, Фенилкетонурия, болезнь Гирке, Алкаптонурия, Альбинизм). Понижение основного обмена. Повышение основного обмена. Причины нарушений обмена веществ. Расход энергии человеком. Уровень основного обмена. Затраты энергии на физическую деятельность. Затраты на термogenesis. зависит УОО. Нарушение обмена веществ на молекулярном уровне. Нарушение обмена веществ на клеточном уровне. Нарушение обмена веществ на органном и тканевом уровне. Нарушение обмена веществ на уровне целостного организма. Регуляция обмена веществ (скорость ферментативных реакций, концентрации необходимых веществ и гормонов, генетический контроль, эндокринная система, нервная регуляция). Особенности обмена веществ у детей. Особенности водно-солевого обмена у детей.

Практическое занятие.

Лабораторные занятия.

Ознакомительная лабораторная работа.

Техника безопасности.

Обмен веществ. Анаболизм (ассимиляция). Катаболизм (диссимиляция).

Лабораторная работа. Клинико-диагностическое значение показателей основного обмена.

1. Расход энергии человеком. Уровень основного обмена (УОО). Затраты энергии на физическую деятельность. Затраты на термogenesis.
2. Методы определения энергетического обмена.
3. Составление пищевых рационов.
4. Формулы для расчета основного обмена веществ. Расчет основного обмена веществ в покое. Определение основного обмена по формуле Харриса-Бенедикта. Определение основного обмена по величине поверхности тела. Определение отклонения основного обмена от нормы по формуле Рида.
5. Формулы для расчета должного (идеального) веса. Определение должного (идеального) веса по формулам Брока-Бугша. Определение должного (идеального) веса (ИМТ) по индексу Кетле.
6. Формулы для расчета энергии на жизнедеятельность (РЭ). Определение расхода энергии на жизнедеятельность. Определение расхода энергии (РЭ) у больного человека. Формула Миффлина-Жеора. Формулы для вычисления затрат на физическую деятельность.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

Ответить на вопросы:

Теоретические вопросы:

1. Метаболизм. Катаболизм. Анаболизм. Схемы метаболизма, катаболизма, анаболизма
2. Источники энергии в организме. Коферменты
3. Катаболизм углеводов
4. Катаболизм жиров
5. Катаболизм белков
6. Анаболизм углеводов
7. Анаболизм липидов
8. Анаболизм белков

Практические вопросы:

1. Вычисление величины основного обмена
2. Вычисление энергетических затрат при физических нагрузках и у больного человека
3. Определение должного (идеального) веса

4. Определение суточного рациона пациента

Тема 2. Нарушение углеводного обмена.

Лекция.

Лекция-визуализация.

Поступление углеводов в организм. Виды углеводов. Функции углеводов. Метаболизм углеводов (Гликогенолиз, Глюконеогенез, Глюкогеногенез). Этапы углеводного обмена. Нарушение углеводного обмена. Этапы нарушения углеводного обмена. Показатели углеводного обмена на этапах нарушения углеводного обмена. Нарушение всасывания углеводов. Клиника нарушения всасывания углеводов. Показатели углеводного обмена при нарушении всасывания углеводов. Нарушение синтеза гликогена. Гликогеноз I типа (болезнь фон Гирке) Гликогеноз II типа (болезнь Помпе). Гликогеноз III типа (Форбса-Кори) Гликогеноз IV типа (болезнь Андерсена). Патогенез гликогенозов. Клиника гликогенозов. Показатели крови при нарушении углеводного обмена. Нарушение межклеточного обмена углеводов. Гликемии. Гликемические кривые в норме и при патологии. Алиментарная гликемия. Эмоциональная гликемия. Схема эмоциональной гликемии. Гормональная гликемия при гиперпродукции гормонов. Гормональная гипергликемия при недостаточности инсулина. Показатели углеводного обмена при нарушении межклеточного обмена углеводов. Сахарный диабет. Типы сахарного диабета. Этиология и патогенез сахарного диабета 1 типа. Показатели углеводного обмена при сахарном диабете 1 типа. Этиология и патогенез сахарного диабета 2 типа. Показатели углеводного обмена при сахарном диабете 2 типа. Нарушение углеводного, белкового, жирового и водного обмена веществ при сахарном диабете. Показатели углеводного, белкового и водного обмена при сахарном диабете. Нарушение водно-солевого баланса при сахарном диабете. Обезвоживание организма. Полиурия. Полидипсия. Клинико-диагностическое значение показателей углеводного обмена. Глюкоза, фруктоза, пробы толерантности к глюкозе, гликемические кривые, гликозилированный гемоглобин. Роль углеводов в питании ребенка. Особенности углеводного обмена. Метаболизм углеводов в детском организме Характеристика гликемии у детей. Лактазная недостаточность. Гликогенозы. Сахарный диабет. Галактоземия и фруктоземия.

Практическое занятие.

Лабораторное занятие. Клинико-диагностическое значение показателей углеводного обмена.

Лабораторная работа.

1. Глюкоза. Методы определения. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
2. Нагрузочные пробы с глюкозой. Тест толерантности к глюкозе. Методы определения. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
3. Фруктоза. Методы определения. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
4. Гликозилированный гемоглобин. Методы определения. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

Ответить на вопросы:

Теоретические вопросы:

1. Углеводы. Функции. Классификация. Обмен углеводов
2. Переваривание и всасывание углеводов
3. Нарушение переваривания и всасывания углеводов
4. Обмен гликогена. Нарушение метаболизма гликогена в организме
5. Алиментарная гипергликемия. Гликемический индекс
6. Эмоциональная гипергликемия. Механизм развития эмоциональной гипергликемии
7. Хроническая гипергликемия. Сахарный диабет.
8. Нарушения углеводного, белкового, жирового и водного обмена веществ при сахарном диабете.

Практические вопросы:

1. Глюкоза. Глюкозо – толерантный тест
2. Гликозилированный гемоглобин (HbA1C).
3. Молочная кислота (лактат).
4. С-пептид.
5. Инсулин
6. Глюкагон

Тема 3. Нарушение липидного обмена.

Лекция.

Лекция-визуализация.

Липиды. Классификация липидов. Липопротеины. Строение липопротеинов. Группы липопротеинов. Транспорт липидов при помощи липопротеинов. Нарушения липидного обмена. Виды нарушения липидного обмена. Первичные или наследственные (генетические) нарушения липидного обмена (Гиперхиломикронемия, Семейная гиперхолестеринемия, Болезнь Нимана-Пика, Болезнь Тея-Сакса). Показатели липидограммы и ферментативного обмена при первичных нарушениях липидного обмена. Нарушение всасывания жира в кишечнике. Патогенез нарушения всасывания жира в кишечнике. Первичные нарушения всасывания жира в кишечнике. Клиника: Стеанорея, виды стеанореи. Липурия. Синдром Гиповитаминозы. Хронические заболевания кожи. Показатели липидограммы при нарушении всасывания жира в кишечнике. Нарушение перехода жира из крови в ткани. Патогенез нарушения перехода жира из крови в ткани. Гиперлипемия. Виды гиперлипемии. Показатели липидограммы при нарушении перехода жира из крови в ткани. Избыточное накопление жира в жировой ткани. Избыточное накопление жира при ожирении. Типы ожирения, характеристика. Особенности метаболизма при ожирении. Жировая инфильтрация. Нарушение обмена липидов при жировой инфильтрации печени. Жировая дистрофия печени. Этиология и патогенез жировой дистрофии печени. Показатели липидограммы при жировой дистрофии печени. Нарушение промежуточного обмена жиров. Продукты промежуточного обмена высших жирных кислот и нарушение обмена продуктов высших жирных кислот. Патогенез промежуточного обмена жиров. Патогенез кетоза. Показатели липидограммы при нарушении промежуточного обмена жиров. Нарушение обмена холестерина. Гиперхолестеринемия. Виды гиперхолестеринемии: алиментарная гиперхолестеринемия, наследственная гиперхолестеринемия. Этиология гиперхолестеринемии. Показатели липидограммы при гиперхолестеринемии. Нарушения обмена холестерина. Атеросклероз. Факторы риска атеросклероза. Патогенез атеросклероза. Три основные стадии формирования атеросклеротической бляшки (атеросклероз). (Образование липидных пятен и полосок (стадия липоидоза), Образование фиброзной бляшки (стадия липосклероза), Формирование осложненной атеросклеротической бляшки). Показатели липидограммы при нарушении обмена холестерина. Нарушения окисления жирных кислот. Факторы нарушения окисления жирных кислот. Патогенез нарушения переноса жирных кислот. Липидограмма при нарушении переноса жирных кислот.

Гликолипидозы. Болезнь Гоше. Метакроматическая лейкодистрофия (лейкодистрофия Шольца-Грифа). Болезнь Фабри. Инфантильный т2G ганглиозидоз (болезнь Тея - Сакса). Сфингомиелиноз (болезнь Нимана-Пика). Болезнь Вольмана. Болезнь Хэн-да Шюллера Кристиана. Гиперхолестеринемия. Наследственная гиперхолестеринемия. Семейная гиперхолестеринемия. Семейная комбинированная гиперлипидемия. Гиперлипопротеинемия. Комбинированная семейная гиперлипидемия. Семейный дефицит липопротеидлипазы. Семейный дефицит апопротеина СII. Семейная дисалипопротеидемия. Семейная гипертриглицеридемия.

Практическое занятие.

Лабораторное занятие. Клинико-диагностическое значение показателей липидного обмена.

Лабораторная работа.

1. Строение липопротеинов.
2. Группы липопротеинов.
3. Общие липиды. Методы определения. Нормальные значения. Клинико-диагностическое значение.
4. Триглицериды. Методы определения. Нормальные значения. Клинико-диагностическое значение.

5. Общий холестерин. Методы определения. Нормальные значения. Клинико-диагностическое значение.
6. Липопротеины. Методы определения. Нормальные значения. Клинико-диагностическое значение.
7. Индекс атерогенности.
8. Липопротеинемии.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

Ответить на вопросы:

Теоретические вопросы:

1. Липиды. Липопротеины. Строение. Классификация. Функции
 2. Обмен липидов. Расщепление, всасывание, промежуточный и конечный обмен
 3. Жировая недостаточность, виды и механизмы развития.
- Нарушения процессов образования, транспорта и утилизации липопротеидов.
4. Наследственные дислипидемии
 5. Гиперлипидемии. Общий патогенез атеросклероза
 6. Нарушение процессов отложения и мобилизации липидов. Механизмы развития общего ожирения.
 7. Нарушение промежуточного обмена жира. Механизмы развития лактоацидоза, кетоацидоза
 8. Нарушения окисления жирных кислот. Митохондриальные заболевания

Практические вопросы:

1. Триглицериды (ТГ).
2. Холестерин. Индекс атерогенности
3. Липопротеины.
 1. Хиломикроны (ХМ)
 2. Липопротеины очень низкой плотности (ЛОНП)
 3. Липопротеины низкой плотности (ЛПНП)
 4. Липопротеины высокой плотности (ЛПВП)
4. Индекс атерогенности.
5. Аполипопротеины: Апо А1 и Апо В.
6. Липопротеин (а)
7. Фосфолипиды

Тема 4. Нарушение белкового обмена.

Лекция.

Лекция-визуализация.

Белки. Состав белков. Виды аминокислот. Этапы белкового обмена. Нарушения белкового обмена. Показатели протеинограммы на этапах нарушения белкового обмена. Продукты белкового обмена. Азотистого баланса. Показатели белкового обмена в крови при различных видах азотистого баланса. Показатели белкового обмена в моче. Протеинурии. Типы протеинурий. Азотемии. Типы азотемий. Гиперамонимия. Нарушение расщепления белков и всасывания аминокислот в ЖКТ (1 этап белкового обмена). Виды белкового голодания. Показатели протеинограммы при белковом голодании. Задержка поступления аминокислот в органы и ткани (2 этап белкового обмена). Образование протеинов. Аминоацидурия. Типы аминоацидурии. Показатели протеинограммы при нарушении белкового обмена. Нарушение биосинтеза белков (3 этап белкового обмена). Злокачественное новообразование. Механизм развития раковой опухоли. Показатели белкового обмена при нарушении белкового обмена. Нарушение промежуточного обмена аминокислот (4 этап белкового обмена). Нарушение трансаминирования, окислительного дезаминирования, декарбоксилирования. Показатели белкового обмена в крови и моче при нарушении 4 этапа белкового обмена. Изменение скорости распада белка (5 этап белкового обмена). Схема распада белка. Показатели белкового обмена в крови и моче при нарушении белкового обмена. Нарушение конечного этапа белкового обмена (6 этап белкового обмена). Конечные продукты белкового обмена. Состав остаточного азота. Виды азотемий. Аммиак. Гиперамонимия. Показатели белкового обмена в крови и мочи при нарушении конечного этапа белкового обмена. Протеинограмма. Общий белок. Гиперпротеинемия. Гипопротеинемия. Протеинограмма при заболеваниях печени, острой фазе воспаления, хронической фазе оспаления. Парпротеины. Белки острой фазы воспаления. Белки, ответственные за образование гемоглобина. Молекулы средней массы.

Гипотрофия. Наследственные нарушения обмена аминокислот (первичные аминоацидопатии). Гипераминоацидурии. Фенилкетонурия. Алкаптонурия. Альбинизм. Болезнь кленового сиропа. Имунодефицит. Хэртнапа. Оксалоэ. Цистиноэ. Гомоцистинурия. Заболевания, в основе которых лежит нарушение белков. Гемофилия.

Практическое занятие.

Лабораторные занятия. Клинико-диагностическое значение показателей белкового обмена.

Лабораторные работы.

1. Общий белок. Методы исследования. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
2. Белковые фракции. Методы исследования. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
3. Белки острой фазы воспаления. Методы исследования. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
4. Белки, регулирующие образование гемоглобина. Методы исследования. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
5. Молекулы средней массы. Методы исследования. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

Ответить на вопросы:

Теоретические вопросы:

1. Белки. Классификация. Функции
2. Переваривание белков и всасывание аминокислот
3. Нарушение переваривания белков и всасывания аминокислот
4. Нарушение поступления аминокислот в органы и ткани
5. Нарушения промежуточного обмена аминокислот
6. Патология конечного этапа белкового обмена

Практические вопросы:

1. Общий белок. Белковые фракции
2. Белки острой фазы воспаления
3. Характеристика гемоглобина
4. Белки, регулирующие образование гемоглобина

Тема 5. Нарушение гормонального обмена.

Лекция.

Лекция-визуализация 1.

Гормоны. Классификация гормонов по гормональным функциям. Схема реализации эндокринных гормонов в организме. Классификация гормонов по биохимическим функциям. Действие классифицированных гормонов на организм. Классификация гормонов по принадлежности к органу. Действие классифицированных гормонов на организм. Гипоталамус. Гормоны гипоталамуса. Схема реализации гормональной функции гипоталамуса. Гипофиз. Гормоны гипофиза. Действие гормонов гипофиза на организм. Гиперфункция гипофиза. Гипофункция гипофиза. Эндокринные нарушения при гипофункции и гиперфункции гипофиза. Щитовидная железа. Гормоны щитовидной железы. Действие гормонов щитовидной железы на организм. Гипофункция щитовидной железы. Гипотериоз. Гиперфункция щитовидной железы. Гипертиреоз. Нарушение обмена при гипертиреозе. Эндемический зоб. Нарушение кальциевого обмена. Паратиреоидная железа. Гормоны паратиреоидных желез. Гиперпаратиреоз. Гипопаратиреоз. Фосфорно-кальциевый обмен. Остеопороз. Поджелудочная железа. Морфологическая единица поджелудочной железы, ее роль в гормональном обмене. Гормоны поджелудочной железы. Роль гормонов поджелудочной железы в углеводном обмене. Надпочечники. Строение надпочечников. Гормоны надпочечников. Функции гормонов надпочечников. Нарушение функции гормонов коры надпочечников. Гипофункция. Гиперфункция. Гипокортицизм. Мужские половые гормоны андрогены. Патология мужских половых желез (семенников). Женские половые гормоны эстрогены. Патология женских половых желез (яичников). Менструальный цикл. Гиперандрогения. Косметические дефекты. Гинекологические заболевания. Нарушения обмена в гипогонадизме. Гипоандрогения. Яичниковая гиперандрогения. Синдром поликистозных яичников. Яичниковая гиперандрогения. Опухоль яичника.

Лекция-визуализация 2.

Гипофиз. Гормоны гипофиза. Нарушение гормональной функции гипофиза. Болезни, возникающие вследствие гиперактивности железы (гигантизм, акромегалия, Болезнь Иценко - Кушинга). Болезни, возникающие вследствие недостаточности железы (гипопитуитаризм, болезнь Симмондса, карликовость, инфантилизм, нанизм). Болезни при поражении задней доли гипофиза – нейрогипофиз (сахарный диабет). Щитовидная железа. Гормоны щитовидной железы. Гормональные нарушения щитовидной железы. Болезни, связанные с недостатком гормонов ЩЖ (Гипотиреоз), усилением продукции (гипертиреоз). Паратиреоидная железа. Болезни, связанные с повышенной функцией ПЖ - гиперпаратиреоз или сниженной функции - гипопаратиреоз. Надпочечники. Гормоны надпочечников. Нарушение гормональной функции надпочечников. Болезни вызываемые недостатком гормонов (острая и хроническая надпочечниковая недостаточность). Гипоальдостеронизм. Болезнь Кушинга. Первичный альдостеронизм. Адреногенитальный синдром. Поджелудочная железа. Гормоны поджелудочной железы. Нарушение функции поджелудочной железы. Сахарный диабет. Гиперинсулинизм. Половые железы, формирование и созревание.

Практическое занятие.

Лабораторное занятие. Клинико-диагностическое значение показателей гормонального обмена.

Лабораторная работа.

1. Гормоны гипофиза. Адренокортикотропный гормон. Соматотропин. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
2. Гормоны аденогипофиза. Лютеинизирующий гормон. Фоликулостимулирующий гормон. Прогестерон. Эстрадиол. Прогестерон. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
3. Гормоны надпочечников. Кортизол. 17-ОКС. 11-ОКС. Альдостерон. Адреналин. Нормадреналин. Дегидроэпикортизон. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
4. Гормоны щитовидной и паратиреоидной желез. Тироксин. Трийодтиронин. Кальцитонин. Паратиреоидный гормон. Тиреоглобулин. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
5. Гормоны поджелудочной железы. Глюкагон. Инсулин. С-пептид.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

Ответить на вопросы:

1. Регуляция поступления гормонов в кровь
2. Гормоны гипофиза
3. Гормоны щитовидной железы и паращитовидной железы
4. Гормоны поджелудочной железы
5. Гормоны надпочечников
6. Половые гормоны. Менструальный цикл

Тема 6. Нарушение ферментативного обмена.

Лекция.

Лекция-визуализация.

Ферменты. Понятие. Свойства ферментов. Классификация. Клеточная организация ферментов. Ферменты сыворотки крови. Механизм действия ферментов. Энергетический барьер реакции. Энергия активации. Этапы катализа. Строение ферментов: строение простого фермента, сложного фермента, фермента с аллостерическим центром. Строение мультиферментных комплексов. Энзимодиагностика. Ферменты сыворотки крови. Причины изменения активности ферментов. Ферментопатии. Наследственные ферментопатии. Приобретенные ферментопатии. Причины НФП. Клинические признаки НФП. Виды НФП. Ферменты в диагностике заболеваний печени. Печень. Функции печени в организме человека. Ферменты печени. Патологические ситуации обнаружения в крови ферментов печени. Патологические синдромы поражения печени. Характерные ферменты для синдромов поражения печени. Ферменты в диагностике заболеваний поджелудочной железы. Поджелудочная железа. Заболевания поджелудочной железы. Ферменты поджелудочной железы. Симптомы дефицита ферментов поджелудочной железы. Ферменты в диагностике заболеваний сердечной мышцы. Миокард. Миокардиальные ферменты. Диагностика инфаркта миокарда. Ферменты при заболевании костной ткани. Костная ткань. Ферменты костной ткани. Ферменты при заболеваниях скелетных мышц.

Наследственные нарушения обмена аминокислот. Фенилкетонурия. Тирозиноз. Наследственные заболевания обмена углеводов. Галактоземия. Фруктоземия. Гликогенозы (1 ТИП (Болезнь Гирке) 2 ТИП (Болезнь Помпе) 3 ТИП (Болезнь Кори) 4 ТИП (Болезнь Андерсона) 5 ТИП (Болезнь Мак-Аргля) 6 ТИП (Болезнь Херса) 7 ТИП (Болезнь Томсена) 8 ТИП (Болезнь Таруи) 9 ТИП (Болезнь Хага) 10 ТИП 11 ТИП 12 ТИП. Заболевания, связанные с нарушением обмена липидов. Болезнь Нимана-Пика (сфингомиелиноз) Болезнь Га-ше 1. Врожденная форма (Нормана-Вуда) 2. Раннедетская форма (Тей-Сакса) 3. Поздне-детская форма (Большовского-Янковского) 4. Юношеская форма (Баттена-Шпильмейстера-Фогта) 5. Поздняя форма (Куфса). Гиперлипидемии.

Практическое занятие.

Лабораторное занятие. Клинико-диагностическое значение показателей ферментативного обмена.

Лабораторная работа.

1. Основы количественного определения ферментов.
2. Энзимодиагностика.
3. Аминотрансферазы. АСТ. АЛТ. Коэффициент де Ритиса (АСТ/АЛТ). Методы определения. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
4. Креатинфосфокиназа. Методы определения. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
5. Лактатдегидрогеназа. Методы определения. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
6. Холинэстеразы. Ацетилхолинэстераза. Холинэстераза. Методы определения. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
7. γ -глутамилтранспептидаза (γ -ГТП, γ -глутамилтрансфераза). Методы определения. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
8. Щелочная фосфатаза. Методы определения. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.
9. Кислая фосфатаза. Методы определения. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.

10. α -амилаза (диастаза, 1,4- α -D-глюкангидролаза). Методы определения. Нормальные величины. Клинико-диагностическое значение.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

Ответить на вопросы:

Теоретические вопросы:

1. Ферменты. Биологические функции. Строение. Свойства.
2. Механизм влияния ферментов на скорость реакции. Этапы ферментативного катализа
3. Ферменты сыворотки крови
4. Лабораторные синдромы печени
5. Лабораторные синдромы поджелудочной железы
6. Лабораторные синдромы сердечной мышцы
7. Лабораторные синдромы костной ткани и скелетных мышц

Практические вопросы:

1. Аминотрансферазы (трансаминазы).
2. Креатинфосфокиназа
3. Лактатдегидрогеназа
4. Холинэстераза
5. Щелочная фосфатаза (ЩФ).
6. А-амилаза (диастаза, 1,4- α -D-глюкангидролаза).

Тема 7. Нарушение водно-солевого обмена.

Лекция.

Классическая лекция.

Свойства воды: объем, осмолярность, pH.

Нейро-гуморальный механизм регуляции водного обмена. Натрий-калиевая регуляция водного обмена. Гипергидратация. Виды гипергидратации. Формы гипергидратации. Механизм развития осмотического отека. Гипогидратация (обезвоживание). Механизм гиперосмолярной гипогидратации. Механизм гипоосмолярной гипогидратации.

Распределение воды в тканях организма человека. Функции воды. Потребность в воде. Метаболизм воды в организме. Электролиты. Кальций. Фосфор. Натрий. Хлор. Кислотно-щелочное равновесие. Метаболический ацидоз. Респираторный ацидоз. Метаболический алкалоз. Респираторный алкалоз. Нарушения водно-солевого обмена. Нейрогенный или истинный несахарный диабет. Экзикоз, сочетающийся с дефицитом соли. Недостаток соли гастроинтестинального происхождения. Панкреатический фиброз. Синдром гипернатриемии. Синдром гипонатриемии. Хроническая симптоматическая гипонатриемия. Нарушения обменов электролитов. Нарушение обмена калия. Синдром Конна. Нарушение обмена магния. Нарушение обмена серы.

Практическое занятие.

Лабораторное занятие. Клинико-диагностическое значение показателей водно-солевого обмена.

Лабораторная работа.

1. Антидиуретический гормон (АДГ, вазопресин).
2. Альдостерон
3. Система ренин-ангиотензин-альдостерон
4. Предсердный натриуретический фактор (ПНФ)
5. Роль натрия, калия и хлора в водном обмене.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

Ответить на вопросы:

Теоретические вопросы

1. Свойства воды: объем, осмолярность, рН
2. Нейро-гуморальный механизм регуляции водного обмена
3. Натрий-калиевая регуляция водного обмена
4. Гипергидратация. Виды гипергидратации. Формы гипергидратации. Механизм развития осмотического отека
5. Гипогидратация (обезвоживание). Механизм гиперосмолярной гипогидратации. Механизм гипоосмолярной гипогидратации.

Практические вопросы:

1. Антидиуретический гормон (АДГ, вазопрессин).
2. Альдостерон
3. Система ренин-ангиотензин-альдостерон
4. Предсердный натриуретический фактор (ПНФ)
5. Роль натрия, калия и хлора в водном обмене

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

решение ситуационных задач

Тема 7. Нарушение водно-солевого обмена.

Задача 1. У больного врожденная гемолитическая анемия, обусловленная высоким содержанием активных форм кислорода.

- 1 1. Какие активные формы кислорода вы знаете?
- 2 2. Какой процесс в биомембранах активируется активными формами кислорода?
- 3 3. Приведите реакцию, которую катализирует супероксиддисмутаза?
- 4 4. Приведите реакцию, которую катализирует глутатионпероксидаза?
- 5 5. Какой процесс поставляет НАДФН для восстановления глутатиона?

Ответ.

- 1 1. В результате одноэлектронного восстановления кислорода образуются высокореакционные свободные радикалы: - супероксидный анион радикал, - гидроксильный радикал
- 2 2. Активные формы кислорода инициируют в мембранах процессы ПОЛ
- 3 3. $O_2^- + O_2^- + 2H^+ \rightarrow H_2O_2 + O_2$
- 4 4. $H_2O_2 + 2GSH \rightarrow 2H_2O + GSSG$
- 5 5. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы

Задача 2.

У новорожденных детей в области шеи и верхней части спины имеется особая жировая ткань (бурый жир), содержащая большое количество митохондрий. Коэффициент Р/О < 1.

- 1 1. Назовите комплексы цепи переноса электронов в митохондриях.
- 2 2. Что такое трансмембранный электрохимический потенциал?
- 3 3. Какой процесс называется окислительным фосфорилированием?
- 4 4. Что такое коэффициент Р/О, его максимальное значение?
- 5 5. Какой разобщитель присутствует в митохондриях бурой жировой ткани?

Ответ.

- 1 1. В дыхательной цепи присутствуют 4 комплекса цепи переноса электронов:

- 1 – НАДН – убихинонредуктаза
- 2 – сукцинат-убихинонредуктаза
- 3 – убихинон-цитохром C редуктаза
- 4 – цитохромоксидаза.

- 1 2. Трансмембранный электрохимический потенциал ионов водорода (DmH^+) формируется в результате накопления протонов в межмембранном пространстве митохондрий в ходе функционирования цепи переноса электронов. $DmH^+ = D_y + D_pH$, где D_y - электрический компонент, D_pH – химический компонент
- 2 3. Окислительным фосфорилированием называется процесс образования АТФ при участии F_0 , F_1 – АТФ-синтазы, сопряженный с окислительно-восстановительными реакциями цепи переноса электронов
- 3 4. $P/O \propto 3$. Это коэффициент сопряжения, показывающий количество синтезированного АТФ отнесенное к количеству потребленного кислорода
- 4 5. В митохондриях бурой жировой ткани локализуется белок-разобщитель термогенин

Задача 3. У ребенка младшего возраста с нормальным развитием появилась стойкая диарея, рвота, боли в животе после приема пищи. Исключение из рациона молока не дало положительного результата. После нагрузки сахарозой уровень глюкозы в крови повышался незначительно.

- 1 1. В чем причина наблюдаемых симптомов?
- 2 2. К какой группе углеводов относится сахароза? Состав сахарозы; укажите тип связи.
- 3 3. Напишите уравнение реакции, катализируемой дефектным ферментом.
- 4 4. Опишите механизм всасывания углеводов в кишечнике.
- 5 5. Изменится ли клиническая картина, если вместо сахарозной нагрузки использовать нагрузку глюкозой или фруктозой?

Ответ.

1. Наследственная недостаточность сахарозо-изомальтазного комплекса.
2. Дисахарид, состоящий из α -D-глюкозы и β -D-фруктозы; $\alpha(1\rightarrow2)$ гликозидная связь.
3. сахароза + $H_2O \rightarrow$ фруктоза + глюкоза
4. Глюкоза всасывается путем вторично активного транспорта вместе с ионами Na^+ с участием белка-переносчика против градиента концентрации. Фруктоза всасывается с помощью белка-переносчика, т.е. облегченной диффузией.
5. Больные дети с наследственной недостаточностью сахарозо-изомальтазного комплекса хорошо переносят глюкозу и фруктозу; при этом не наблюдается расстройство кишечника.

тестирование

Тема 7. Нарушение водно-солевого обмена.

1. РЕФЕРЕНТНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ГЛЮКОЗЫ В ПЛАЗМЕ ЯВЛЯЮТСЯ:
 1. 3,3-5,5 ммоль/л
 2. 4,0-6,1 ммоль/л
 3. 5,6-7,8 ммоль/л
 4. 5,6-6,7 ммоль/л
 5. 7,8-10,0 ммоль/л
2. С КАКОЙ ЦЕЛЬЮ В ЛАБОРАТОРНОЙ ПРАКТИКЕ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ УРОВНЯ ГЛИКЕМИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ФТОРИД НАТРИЯ?
 1. Стимуляции гликолиза
 2. Предотвращения гликолиза
 3. Антикоагулянт
 4. Связывания HbA_1

5. Не имеет практического значения.

3. К ЛИПИДАМ ПЛАЗМЫ ОТНОСЯТСЯ:

1. Холестерин

2. Триглицериды

3. Гликоген

4. Жирные кислоты

устный

Тема 7. Нарушение водно-солевого обмена.

- 1 1. Нарушение процессов отложения и мобилизации липидов. Механизмы развития общего ожирения.
- 2 2. Нарушение промежуточного обмена жира. Механизмы развития лактоацидоза, кетоацидоза
- 3 3. Нарушения окисления жирных кислот. Митохондриальные заболевания
- 4 4. Триглицериды (ТГ).
- 5 5. Холестерин. Индекс атерогенности

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-5, ПК-6)

Типовые вопросы для зачета

1. Липиды. Липопротеины. Строение. Классификация. Функции
2. Обмен липидов. Расщепление, всасывание, промежуточный и конечный обмен
3. Жировая недостаточность, виды и механизмы развития. Нарушения процессов образования, транспорта и утилизации липопротеидов.
4. Наследственные дислипидопроteinемии
5. Гиперлипидопроteinемии. Общий патогенез атеросклероза

Типовые задания для зачета (ПК-5, ПК-6)

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
	ПК-5	Демонстрирует высокий уровень знаний основ со-временных теоретических и экспериментальных ме-тодов исследования; Умеет (способен продемонстри-ровать) проводить и интерпретировать результаты современных лабораторных исследований у больных; организовать работу по практическому использова-нию и внедрению результатов исследований. Владеет основами постановки диагноза на основании резуль-татов биохимических исследований биологических жидкостей.

«зачтено»	ПК-6	Свободно ориентируется в методиках биохимического-го анализа и работе клинико-биохимической лабора-торной диагностики заболеваний, клинико-диагностических значениях основных биохимических анализов крови, мочи, желудочного сока и других биологических жидкостей. Умеет (способен продемонстрировать) оценивать диагностические возможности биохимических тестов, анализировать адекватность биохимических анализов, правильно интерпретировать результаты лабораторных тестов. Владеет навыками проведения биохимических экспериментов, навыками работы с лабораторным оборудованием, химической посудой и реактивами, техникой проведения пробирочных реакций.
«не зачтено»	ПК-5	Демонстрирует слабый уровень знаний основ современных теоретических и экспериментальных методов исследования. Не умеет (не способен продемонстрировать) проводить и интерпретировать результаты современных лабораторных исследований у больных; организовать работу по практическому использованию и внедрению результатов исследований. Не владеет основами постановки диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей.
	ПК-6	Не ориентируется в направлениях исследований, в методиках биохимического анализа и работе клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний, клинико-диагностических значениях основных биохимических анализов крови, мочи, желудочного сока и других биологических жидкостей. Не умеет (не способен продемонстрировать): оценивать диагностические возможности биохимических тестов, анализировать адекватность биохимических анализов, правильно интерпретировать результаты лабораторных тестов. Не владеет навыками проведения биохимических экспериментов, навыками работы с лабораторным оборудованием, химической посудой и реактивами, техникой проведения пробирочных реакций.

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

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Северин Е.С. Биохимия : учебник. - 5-е изд., испр. и доп.. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 759 с.
2. Губарева А.Е. Биологическая химия : ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с.

6.2 Дополнительная литература:

1. Авдеева Л.В., Алейникова Т.Л., Андрианова Л.Е., Белушкина Н.Н., Волкова Н.П., Воробьева С.А., Голенченко В.А., Губарева А.Е., Корлякова О.В., Лихачева Н.В., Павлова Н.А., Рубцова Г.В., Силаева С.А., Силуянова С.Н., Титова Т.А. Биохимия : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430439.html>

6.3 Иные источники:

1. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>
2. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система - <http://www.studentlibrary.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

7-Zip 9.20

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Операционная система Microsoft Windows 10

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
2. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
3. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
4. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.