

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра химии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Батыгов З.О.

«*З*» мая 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ

Факультет: медицинский

Направление подготовки /специальность: 31.05.01 Лечебное дело

Программа: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: врач

Форма обучения: очная

МАГАС 2018 г.

Составители рабочей программы

доцент, к.х.н. *Миродина* / Маргазанова Р.М. /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 6 от «24» апрель 2018 г.

/ Заведующий кафедрой

Асет / Султыгова З.Х. /

Составители рабочей программы

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

химико-биологического факультета

Протокол заседания № 4 от «20» апрель 2018 г.

Протокол заседания № 6 от «24» апрель 2018 г.

Председатель учебно-методического совета

Асият / Плиева А.М. /

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 5 от «23» май 2018 г.

Протокол заседания № 7 от «24» апрель 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета

Председатель учебно-методического совета

Ш.Б. Хашагульгов / Хашагульгов Ш.Б. /

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 5 от «23» май 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Биохимия» являются:

- овладение теоретическими и прикладными профессиональными знаниями и умениями в области развития форм и методов формирования системных знаний о закономерностях и химическом строении основных веществ организма и молекулярных основ биохимических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности организма в норме и патологии;
- применение студентами при изучении последующих дисциплин и при дальнейшей врачебной деятельности сведений о химическом составе и молекулярных основах физиологических процессов, как о характеристиках нормы и признаков болезни.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Биохимия» относится к базовой части дисциплин, изучается в 3, 4 семестрах.

Как учебная дисциплина «Биохимия» связана со следующими дисциплинами ОПОП подготовки врача: физика, биоэтика, биология, медгенетика, анатомия, гистология, биоорганическая химия, нормальная физиология, патофизиология, фармакология.

Указанные связи и содержание дисциплины «Биохимия» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин по специальности: Лечебное дело.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Биохимия» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Биохимия»	Семестр
Б1.Б.14	Биология	1
Б1.Б12	Химия	1
Б1.В.ОД.1	Бионеорганическая химия	2
Б1.В.ДВ.11	Биоорганическая химия	2
Б1.Б.2	Биоэтика	2

Таблица 2.2.

Связь дисциплины «Биохимия» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, последующие за дисциплиной «Биохимия»	Семестр
Б1.Б.18	Нормальная физиология	4
Б1.Б.21	Фармакология	6

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- правила техники безопасности и работы в физических, химических, биологических лабораториях с реактивами, приборами, животными;
- основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;
- физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях;
- механизм действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма;
- основы химии гемоглобина, его участие в газообмене и поддержании кислотно-основного состояния;
- роль коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме;
- строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений;
- основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ;
- строение и функции наиболее важных химических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.);
- роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ.

Уметь:

- производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных;
- выполнять тестовые задания, решать ситуационные задачи на основе теоретических знаний.

Владеть:

- биохимическими методами диагностики заболеваний, прогноза и проверки эффективности лечения;
- способами приготовления растворов заданной концентрации.
- основными понятиями и современными принципами работы с учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- а) **обще профессиональных (ОПК) – ОПК-7;**
- б) **профессиональных (ПК) - ПК-21.**

Таблица 3.1.

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Биохимия», с временными этапами освоения ее содержания

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр изучения
ОПК-7	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных задач	2
ПК-21	Способность к участию в проведении научных исследований	2

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	324	162	162
Аудиторные занятия	214	104	110
Лекции	70	34	36
Лабораторные занятия	140	68	72
Контроль самостоятельной работы	4	2	2
Самостоятельная работа студентов	74	58	16
Контроль	36	-	36

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

Структура и содержание дисциплины

№№ п/п	Наименование раздела (темы)	семестр	неделя	Виды учебной работы			Формы текущего контроля успеваемости
				Л	ЛЗ	СР	
3 семестр							
1.	Введение. Раздел 1. Строение и функции белков	3	1-3	4	8	6	тестовый контроль контр. работа
2.	Раздел 2. Витамины	3	4-6	6	12	10	тестовый контроль
3.	Раздел 3. Ферменты	3	7-9	6	12	10	тестовый контроль контр. работа
4.	Раздел 4. Гормоны	3	10-12	6	12	10	тестовый контроль контр. работа
5.	Раздел 5. Биоэнергетика	3	13-15	6	12	10	тестовый контроль
6.	Раздел 6. Обмен и функции углеводов	3	16-17	6	12	12	тестовый контроль контр. работа
Итого:				34	68	58	
4 семестр							
1.	Раздел 7. Обмен и функции липидов	4	1-5	10	20	4	тестовый контроль контр. работа
2.	Раздел 8. Обмен и функции аминокислот	4	6-10	8	16	4	тестовый контроль контр. работа
3.	Раздел 9. Химия и обмен нуклеиновых кислот	4	11-15	10	20	4	тестовый контроль контр. работа
4.	Раздел 10. Биохимия тканей	4	16-18	8	16	4	тестовый контроль
Итого:				36	72	16	

Условные обозначения:

Л – лекционные занятия; ЛЗ – лабораторные занятия; СР – самостоятельная работа

Таблица 5.2.

Конкретизация результатов освоения дисциплины

<i>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных задач</i>		
Знать: основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия; правила техники безопасности и работы в физических, химических, биологических лабораториях с реактивами, приборами; характеристики и биофизические механизмы воздействия факторов окружающей среды на организм; факторы, формирующие здоровье человека (экологические, профессиональные, природно-климатические, эндемические, эпидемиологические, генетические); метрологические требования при работе с физической аппаратурой	Уметь: использовать основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные методы для решения задач; пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой; пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами); производить расчеты по результатам эксперимента	Владеть: навыками использования основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий методов при решении профессиональных задач; навыками практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ; методикой вычисления характеристик, оценок характеристик распределения и погрешности измерений
<i>ПК-21 Способность к участию в проведении научных исследований</i>		
Знать: классификацию методов научных исследований; этапы организации научного исследования; особенности проведения научных исследований	Уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет; осуществлять сбор и обработку информации для проведения научного исследования	Владеть: принципами планирования реферативного и научного исследования; методиками научного исследования, сбора и обработки информации

Содержание дисциплины «Биохимия»

Введение. Краткие исторические сведения о биохимии. Предмет, задачи и методы биохимии. Порядок изучения биохимии. Отчетность. Литература.

Раздел 1. Строение и функции белков.

Представление о белках, роль белков в организме. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, изоэлектрическая точка, растворимость, размеры и форма белковых молекул. Структура белковой молекулы. Взаимосвязь структуры и функции

белка на примере молекулярной организации мио- и гемоглобинов. Нормальные и аномальные виды гемоглобина. Конформация пептидных цепей в белках. Денатурация белков. Виды денатурации и денатурирующие воздействия. Классификация и биологические функции белков. Методы выделения и фракционирования белков.

Раздел 2. Витамины.

Понятие о витаминах, биологическая роль витаминов. Классификация. Химическое строение, явления недостаточности, биологическая роль, значение для развития организма, механизм действия витаминов. Гипо-, гипер- и авитаминозы, причины возникновения. Провитамины, условия превращения в активные витамины. Витамин-резистентные состояния, биохимическая характеристика патогенеза рахита. Полиненасыщенные высшие жирные кислоты и значение их для организма. Водорастворимые витамины. Химическое строение, явления недостаточности, суточная потребность, биологическая роль водорастворимых витаминов. Витамины, антивитамины – лечебные препараты. Механизм действия водорастворимых витаминов.

Раздел 3. Ферменты.

Особенности ферментативного катализа. Общие свойства ферментов. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Строение простых и сложных ферментов. Понятие о каталитическом (активный центр) и регуляторном (аллостерический) центрах ферментов. Единицы измерения активности и количества фермента. Кофакторы ферментов. Коферментные функции витаминов. Регуляция действия ферментов. Аллостерические регуляторы. Регуляция активности ферментов путем ковалентной модификации. Ингибирование ферментативной активности. Виды и типы ингибирования.

Раздел 4. Гормоны.

Понятие о гормонах, биологическая роль гормонов в организме. Классификация гормонов. Основные механизмы регуляции метаболизма. Роль ЦНС в регуляции обменных процессов, релизинг-факторы, либерины, статины, гормоны гипофиза. Клетки, органы-мишени, клеточные рецепторы гормонов. 3', 5' – цАМФ, простагландины. Механизм передачи сигнала в клетку (белково-пептидные, катехоламины, стероидные и тиронины). Механизм действия гидрофильных и гидрофобных гормонов. Транспорт и метаболизм гормонов. Применение гормонов в качестве лечебных препаратов.

Раздел 5. Биоэнергетика.

Понятие об обмене веществ, макроэргические соединения. Современные представления о биологическом окислении. Ферменты и коферменты тканевого дыхания. Свободно - радикальное окисление. Микросомальное окисление, его роль в процессах гидроксирования, синтеза гормонов, желчных кислот. Гипоэнергетические состояния. Термогенная функция энергетического обмена в бурой жировой ткани. Метаболизм. Макроэргические соединения. АТФ – универсальный аккумулятор энергии в организме. Современные представления о биологическом окислении. Химический состав, локализация и функциональное значение дыхательной цепи. Окислительное фосфорилирование. Сопряжение процессов дыхания и фосфорилирования. Разобщение и ингибирование дыхания и фосфорилирования. Свободно-радикальное окисление. Токсичность кислорода. Защитные механизмы от образования токсичных продуктов. Окислительное декарбоксилирование ПВК. Цикл трикарбоновых кислот. Регуляция энергетического обмена.

Раздел 6. Обмен и функции углеводов.

Понятие об углеводах, химическое строение и биологическая роль в организме. Строение и биологическая роль отдельных представителей углеводов. переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Роль клетчатки. Потребность в углеводах. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Гликоген, свойства, биосинтез и мобилизация. Регуляция синтеза и распада гликогена. Гликогенозы и агликогенозы. Гипо-, гипергликемия, глюкозурия, причины. Регуляция уровня глюкозы в крови. Роль ЦНС, механизм действия инсулина, адреналина, глюкагона, СТГ, глюкокортикоидов, тироксина и их влияние на состояние углеводного обмена в организме. Взаимопревращение моносахаридов в печени. Причины галактоземии и фруктоземии. Глюконеогенез, биологическая роль. Глюкозо-лактатный цикл. Методы количественного определения глюкозы в крови, диагностическое значение. Биологические аспекты галактоземии. Катаболизм глюкозы. Анаэробный и аэробный пути окисления глюкозы, биологическая роль. Брожение, ее виды. Эффект Пастера. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы, биологическая роль. Влияние этилового спирта на обмен углеводов.

Раздел 7. Химия и обмен липидов.

Понятие о липидах, биологическая роль в организме. Классификация липидов. Резервный и протоплазматический жир. Липиды биологических мембран. Потребность в липидах. переваривание и всасывание продуктов гидролиза липидов, роль желчи в усвоении липидов. Строение молекул и биологическое значение желчных кислот. Внутриклеточный распад липидов: β -окисление высших жирных кислот и окисление глицерина. Перекисное окисление липидов, биологическое значение. Особенности состава высших жирных кислот, ω -3,6 полиненасыщенные высшие жирные кислоты. Механизм синтеза высших жирных кислот. Обмен холестерина, поступление, биосинтез, пути выведения. Обмен кетонных тел. Кетонемия, кетонурия. Патология, связанная с нарушением обмена холестерина: гиперхолестеринемия, атеросклероз, желчекаменная болезнь, липидный нефроз.

Метаболизм нейтральных жиров. Обмен фосфолипидов, роль холина и сурфактанта в организме, тромбоксана, лейкотриенов в патогенезе заболеваний. Сфинголипиды. Транспортные формы липидов. Строение хиломикрон и особенности содержания липопротеинов, химический состав, биологическая роль. Регуляция липидного обмена. Патология липидного обмена в организме: нарушение всасывания, дислипидопроteinемии. Жировое перерождение печени, ожирение.

Раздел 8. Обмен и функции аминокислот.

Биологическая ценность белков, потребность в белке и аминокислотах. Азотистый баланс, его виды, значение. переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Механизм всасывания аминокислот. Пути использования аминокислот в организме. Декарбоксилирование, дезаминирование, трансаминирование аминокислот. Диагностическое значение определения активности трансаминаз в организме. Образование аммиака в организме и пути его обезвреживания. Биосинтез мочевины как основной механизм предотвращения накопления аммиака. Реакции трансметилирования. Значение и активные формы метильной группы. Пути введения углеродного скелета аминокислот в центральный метаболизм. Особенности обмена отдельных аминокислот. Наследственные нарушения обмена аминокислот.

Раздел 9. Химия и обмен нуклеиновых кислот.

Химический состав нуклеиновых кислот. Строение ДНК и РНК. Матричные биосинтезы (репликация, транскрипция, трансляция). Регуляция биосинтеза белков. Современные проблемы молекулярной биологии и биотехнологии. переваривание и

всасывание нуклеопротеинов. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов и их регуляция. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов до конечных продуктов в тканях. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Подагра. Оротацидурия.

Раздел 10. Биохимия тканей.

Кровь и ее функции в организме, химический состав и физико-химические свойства крови. Белки крови и их роль. Строение молекулы иммуноглобулина. Методы количественного определения белков и белковых фракций. Клиническое значение проведения анализа крови. Обмен железа в организме. Железодефицитные анемии. Биосинтез и распад гемоглобина. Понятие о прямом (конъюгированном) и непрямом (неконъюгированном) билирубине. Клиническое значение определения билирубина в дифференциальной диагностике различных видов желтух. Пути детоксикации эндогенных и чужеродных веществ в организме. Свертывающая и противосвертывающая системы и система фибринолиза. Внешний и внутренний пусковые механизмы свертывания крови. Роль фибропектина и трансглутаминазы в процессе свертывания крови. Антикоагулянты. Основные белки мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения. Энергообеспечение мышц. Химический состав нервной ткани. Медиаторы нервной ткани. Механизм передачи нервного импульса.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается заложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

На лекциях используются в качестве демонстрационного материала Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ряд других справочных таблиц.

При изучении свойств отдельных химических соединений и химических процессов предусматривается постановка лекционных демонстрационных опытов.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

Для более основательной оценки усвояемости теоретического материала студентами используются тесты, а также традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы).

При прохождении лабораторного практикума студентам предлагается работать в малых группах: учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 2-3 человека.

Каждая группа выполняет задание (лабораторные опыты) из лабораторного практикума по общей и бионеорганической химии. Процесс выполнения лабораторных опытов осуществляется на основе обмена мнений и выбора оптимального пути решения.

На основании полученных данных по всем опытам каждый студент заполняет свой лабораторный журнал, где записывает результаты опытов, наблюдения, составляет уравнения реакций химических процессов, если нужно производит соответствующие расчеты и результаты представляет в виде графической зависимости.

На собеседовании с преподавателем студент представляет оформленный отчет по данной лабораторной работе и отвечает на вопросы преподавателя, связанные с методикой работы, результатами и выводами. По ряду работ предусматривается применение тестового метода «защиты».

Групповая работа в химической лаборатории стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества. При формировании групп учитывается два признака: степень химической подготовленности студентов и характер межличностных отношений. В ряде случаев

студентам самим предлагает разбиться на группы, состав которых впоследствии может корректироваться для повышения качества работы.

В лабораторном практикуме при выполнении отдельных опытов используется метод проблемного обучения: студент получает задание на химический процесс, методику которого он должен подобрать самостоятельно, исходя из имеющихся реактивов, обсудить ее с преподавателем и затем приступить к его выполнению.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные занятия проводятся 1 раз в неделю в объеме 2 час. в 3 семестре и 2 час. в неделю в 4 семестре. Лабораторные занятия проводятся еженедельно в объеме 4 часов в неделю в 3 и 4 семестрах. После окончания изучения каждой темы студенты проходят тестирование, выполняют контрольные работы.

7.1. Перечень-учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Николаев А.Я. Биологическая химия. М., 2009, «Медицинское Информационное Агентство».
2. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия., М.: Дрофа, 2008

7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 7.1

Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1.	Введение. Раздел 1. Строение и функции белков	6	собеседование
2.	Раздел 2. Витамины	10	собеседование
3.	Раздел 3. Ферменты	10	собеседованис
4.	Раздел 4. Гормоны	10	собеседование
5.	Раздел 5. Биоэнергетика	10	собсссдованис

6.	Раздел 6. Обмен и функции углеводов	12	собеседование
7.	Раздел 7. Обмен и функции липидов	4	собеседование
8.	Раздел 8. Обмен и функции аминокислот	4	собеседование
9.	Раздел 9. Химия и обмен нуклеиновых кислот	4	собеседование
10.	Раздел 10. Биохимия тканей	4	собеседование

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонды оценочных средств и критерии оценки представлены отдельно, как приложение к рабочей программе.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Николаев А.Я. Биологическая химия. М., 2009, «Медицинское Информационное Агентство».
2. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия., М.: Дрофа, 2008.
3. Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 2009.
4. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами. Под ред. Северина Е.С. – М.: «ГЭОТАР – Мед.», 2001.

б) дополнительная литература

1. Алейникова Т.Л., Рубцова Г.В., Павлова Н.А. Руководство к практическим занятиям по биохимии. Под редакцией Е.С.Северина М., 2010, «Медицина».
2. Д.М. Зубаирова., Е.А. Пазюк. Биохимия. Тестовые вопросы: Учебное пособие., М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2008.
3. Пустовалова Л. М. Практикум по биохимии – Ростов-на-Дону: изд-во «Феникс», 1999.
4. Маршалл В.Дж., Бангерт С.К. Клиническая биохимия, 6-изд., перераб.и доп./Пер.с англ. – М. – Спб.: «Издательство БИНОМ» - «Диалект», 2011.
5. Уайт А. и др. Основы биохимии (в 3-х томах). М., 1981, «Мир».
6. Страйер Л. Биохимия (в 3-х томах). 1984, «Мир».
7. Ленинджер А. Основы биохимии (в 3-х томах). М., 1985, «Мир».

8. Р. Марри и др. Биохимия человека (в 2-х томах), М., 2010, «Мир».
9. Биохимия под ред. Е.С. Северина, А.Я. Николаева – М.: «ГЭОТАР – Мед», 2009.
10. Василенко Ю.К. Введение в патологическую и клиническую биохимию.- М.: Мир, 1990.
11. Левицкий К. Кальций и биологические мембраны. – М.: ВШ, 1990.
12. Климов А.Н., Никульчева Н.Г. Липиды, липопротеиды и атеросклероз. – Санкт-Петербург., 1995, «Питер».
13. Назаренко Г.И., Кеникун А.А. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. – М., 2002, «Медицина».
14. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология. – М.: НИИ биомедицинской химии РАМН, 1999.

в) Интернет-ресурсы

1. <http://www.biochemweb.org/>
2. <http://www.11ec.com/Biochemistry/>
3. <http://www.bioch.ox.ac.uk/>
4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический курс

- 1) Лекции: презентации.
- 2) Контрольные тесты.
- 3) Список вопросов для проведения собеседования.
- 4) Таблицы.
- 5) Варианты заданий для контрольных работ.

Лабораторный практикум

- 1) Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов медицинского факультета).
- 2) Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.
- 3) Лабораторные установки, оборудование.