


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
 /И.П. Черная/
«22» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.15 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки (специальность)	<u>32.05.01 Медико-профилактическое дело</u>
Форма обучения	<u>очная</u> (очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)
Срок освоения ОПОП	<u>6 лет</u> (нормативный срок обучения)
Институт/Кафедра	<u>Общей и биологической химии</u>

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденный Министерством образования и науки РФ «16» января 2017 г. № 21

2) Учебный план по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «_06_» марта _2017_ г., Протокол № _6_.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры
Общей и биологической химии

от « 30 » марта 2017 г. Протокол № 8 .

Заведующий кафедрой,
к.х.н., доцент



(подпись)

Н.С. Иванова
(Ф.И.О.)

Разработчики:

к.б.н., доцент

(занимаемая должность)



(подпись)

И.В. Андреева

(Ф.И.О.)

к.б.н., доцент

(занимаемая должность)



(подпись)

(Ф.И.О.)

О.А. Артюкова

(Ф.И.О.)

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения учебной дисциплины (модуля) Б1.Б.15 Биологическая химия состоит в овладении знаниями о молекулярных основах жизнедеятельности клетки, ткани, организма в целом; о строении, свойствах и функциях основных классов биомолекул и путях их превращений; молекулярных механизмах развития патологических процессов, в том числе вызываемых влиянием факторов внешней среды, а также принципами биохимических методов исследования состояния здоровья человека и профилактики заболеваний.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- приобретение студентами знаний об основных принципах молекулярной организации и жизнедеятельности клетки, ткани и организма в целом;
- обучение студентов основным закономерностям протекания метаболических путей в клетке осуществляемых молекулами и взаимосвязи катаболизма и анаболизма;
- обучение студентов пониманию молекулярных механизмов клетки, организма в развитии патологических процессов;
- формирование у студентов знаний о принципах клиничко-лабораторных и экспертных санитарно-гигиенических технологий и навыками работы с ними;
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
- формирование у студента навыков общения с коллективом.

2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ОПОП университета

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.15 Биологическая химия относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Биология, экология

Знания:

- о сущности жизни; об уровнях форм жизни от клетки до биосферы; о биологических системах как открытых и саморегулирующиеся; об общих принципах форм жизни: рост, развитие, размножение; о структурно-функциональной организации про- и эукариотических клеток; о потоке информации, энергии и вещества в клетке; о структурно-функциональной организации наследственного материала и его уровни: генный, хромосомный, геномный; о проявлении гомеостаза на разных уровнях организации биологических систем; о классификации видов факторов среды обитания и характере воздействия на человека, об взаимосвязи экосистем и биосферы.

Умения:

- оценивать влияние факторов среды обитания на человека и реакцию организма на их воздействия; интерпретировать результаты гигиенических исследований, пониманию стратегии новых методов и технологий, внедряемых в гигиеническую науку и санитарную практику, к оценке реакции организма на воздействие различных факторов; понимание единства и многообразия живого мира.

Навыки:

- владеть терминами и понятийным аппаратом в области наук биология и экология.

Общая химия, биоорганическая химия

Знания:

- строения атома и химических элементах, молекулах, катионах, анионах, химических связях, валентности; принципах построения неорганических и органических молекул; видах и особенностях образования химических связей; физико-химических свойствах неорганических и органических веществ и их биологическое значение.

Умения:

- сопоставлять особенности строения неорганических и органических веществ с их физико-химическими и биологическими свойствами, реакционной способностью и условиями протекания химических реакций.

Навыки:

- составления химических реакций синтеза и распада; составления окислительно-восстановительных реакций; составления химических уравнений и определения конечных продуктов реакций; решения химических задач на определение количественно-качественных характеристик реакций.

Гистология, эмбриология, цитология

Знания:

- об особенностях строения тканей, клеток и субклеточных структур в норме и патологии; о принципах компартментализации клетки; об единстве и особенностях строения клеток и тканей на этапах онтогенеза.

Умения:

- определять типы тканей и клеток по гистологическим и цитологическим препаратам на основе их гистологических характеристик с использованием микроскопической техники;

Навыки:

- владения терминами гистологии, эмбриологии и цитологии.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

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

№	Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
1	ОК-7	владением культурой мышления, способностью к критическому восприятию информации, логическому анализу и синтезу	Знать базовые принципы и методы современных биомедицинских технологий, химико-биологическую сущность процессов, происходящих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях.	Уметь ориентироваться в естественно-научном пространстве, анализировать изучаемые факты и проблемы в биологии, химии и медицине.	Владеть культурой мышления, воспринимать, обобщать, анализировать информацию о химико-биологической сущности процессов, происходящих в организме на молекулярном и клеточном уровнях.	Рефераты, доклады
2	ОПК-6	способностью и готовностью к применению гигиенической терминологии, основных понятий и	Знать строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений и	Уметь объяснять молекулярные механизмы нарушений метаболизма, возникающих при некоторых наследственных,	Владеть медико-функциональным понятийным аппаратом.	Тестовые задания, ситуационные задачи, собеседование.

		определений, используемых в профилактической медицине	основные метаболические пути их превращения. Основные молекулярные механизмы регуляции метаболизма углеводов, липидов, белков, аминокислот, нуклеотидов, витаминов, микроэлементов.	приобретенных заболеваниях, применяя знания о магистральных путях превращения белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов, витаминов, микроэлементов в организме человека.		
3	ПК-1	способностью и готовностью к изучению и оценке факторов среды обитания человека и реакции организма на их воздействия, к интерпретации результатов гигиенических исследований, пониманию стратегии новых методов и технологий, внедряемых в гигиеническую науку и санитарную практику, к оценке реакции организма на воздействие факторов среды обитания человека	Знать принципы рационального питания и биологическую полноценность пищевых продуктов (незаменимые аминокислоты, ПНЖК, витамины, микроэлементы и др.); причины и биохимические характеристики синдрома недостаточности (неполноценности) питания; роль факторов окружающей среды в возникновении повреждений клеточных мембран, ДНК и метаболизма человека; влияние неблагоприятных факторов окружающей среды на молекулярные процессы жизнеобеспечения (тяжелые металлы, радионуклиды, мутагенные факторы, окислители, прооксиданты); действие ионизирующего излучения на здоровье человека; основы химического канцерогенеза, представление о некоторых химических	Уметь оценить состояние здоровья по совокупности физиологических и биохимических методов, адекватно отражающих реакции организма на воздействие факторов окружающей среды; определить показатели и провести анализ влияния отдельных объектов и факторов окружающей среды на человека; выявлять факторы риска основных заболеваний человека, проводить профилактические мероприятия предупреждающие развитие заболеваний.	Владеть медико-биохимическими методами предупреждения вредных факторов среды на организм человека.	Тестовые задания, ситуационные задачи, собеседование.

			канцерогенах; диагностическую и прогностическую значимость результатов биохимических исследований, основные направления использования этих результатов в решении гигиенических проблем; причинно-следственные взаимосвязи между образом жизни, окружающей средой и здоровьем различных групп населения.			
2	ПК-8	способностью и готовностью к проведению санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и токсикологических, гигиенических видов оценок, проектной документации, объектов хозяйственной деятельности, продукции, работ и услуг в целях установления и предотвращения вредного воздействия факторов среды обитания на человека, причин возникновения и распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний, соответствия (несоответствия) установленным требованиям	Знать принципы биохимического анализа, диагностически значимые показатели состава крови и мочи у здорового человека.	Уметь оценивать данные о химическом составе биологических жидкостей для характеристики нормы и признаков болезней.	Владеть навыками работы с медико-технической аппаратурой, применяемой в биохимической лаборатории (термостат, центрифуга, ФЭК и др.)	Тестовые задания, ситуационные задачи, собеседование, отчеты по итогам практического занятия.

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		№_3_	№_4_	
		часов	часов	
1	2	3	4	
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	102	54	48	
Лекции (Л)	30	16	14	
Практические занятия (ПЗ),	72	38	34	
Семинары (С)	-	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	51	18	33	
<i>История болезни (ИБ)</i>	-	-	-	
<i>Курсовая работа (КР)</i>	-	-	-	
<i>Подготовка к занятиям(ПЗ)</i>	51	18	33	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>			-	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>			-	
Вид промежуточной аттестации	экзамен (Э)		36	
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	189	72	117
	ЗЕТ	5,25	2	3,25

3.2.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.		Модуль I Введение в метаболизм	Тема 1. Физико-химические свойства ферментов их биологическое и медицинское значение. Тема 2. Биологическое окисление.
		Модуль II Метаболизм углеводов	Тема 3. Биохимия пищеварения углеводов и нарушения. Тема 4. Катаболизм углеводов в тканях Тема 5. Анаболизм углеводов в тканях и механизмы регуляции уровня глюкозы в крови Тема 6. Биохимические основы патологии обмена углеводов и их биохимическая диагностика
		Модуль III Метаболизм липидов	Тема 7. Физико-химические свойства тканевых липидов, механизмы

	ОК-7 ОПК-6 ПК-1 ПК-8		переваривания – всасывания, нарушения. Тема 8. Катаболизм липидов в тканях. Тема 9. Пути обмена Ацетил-КоА Тема 10. Регуляция и биохимические основы патологии обмена липидов.
		Модуль IV Азотистый обмен	Тема 11. Механизмы пищеварения белков Тема 12: Общие пути обмена аминокислот. Тема 13: Частные пути обмена аминокислот. Тема 14: Обмен нуклеопротеидов и нуклеотидов.
		Модуль V Регуляция и интеграция метаболизма	Тема 15: Регуляторные системы организма. Тема 16: Биохимия крови и эритроцитов
		Модуль VI Биохимия органов и тканей	Тема 17: Биохимия водно-солевого обмена и КОС. Тема 18: Биохимия почек и мочи. Тема 19: Биохимия мышечной системы. Тема 20: Биохимия нервной системы и соединительной ткани. Тема 21: Биохимия печени..
		Модуль VII Влияние факторов среды на метаболизм	Тема 22: Влияние факторов внешней среды на тканевой метаболизм. Тема 23: Биохимия витаминов

3.2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	3	Тема 1. Физико-химические свойства ферментов их биологическое и медицинское значение.	2	4	2	8	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
2	3	Тема 2. Биологическое окисление.	2	4	2	8	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестирование, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
3	3	Тема 3. Биохимия пищеварения углеводов и нарушения.	2	4	2	8	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.

4	3	Тема 4. Катаболизм углеводов в тканях	2	4	2	8	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
5	3	Тема 5. Анаболизм углеводов в тканях и механизмы регуляции уровня глюкозы в крови	2	4	2	8	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
6	3	Тема 6. Биохимические основы патологии обмена углеводов и их биохимическая диагностика		4	2	6	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
7	3	Тема 7. Физико-химические свойства тканевых липидов, механизмы переваривания – всасывания, нарушения.	2	4	2	8	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
8	3	Тема 8. Катаболизм липидов в тканях.	2	4	2	8	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
9	3	Тема 9. Пути обмена Ацетил-КоА	-	4	2	6	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
10	3	Тема 10. Регуляция и биохимические основы патологии обмена липидов.	2	2	-	4	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
11	4	Тема 11. Механизмы пищеварения белков	-	2	2	4	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
12	4	Тема 12. Общие пути обмена аминокислот	2	4	2	8	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.

13	4	Тема 13: Частные пути обмена аминокислот.	2	4	2	8	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
14	4	Тема 14: Обмен нуклеопротеидов и нуклеотидов.	-	2	3	5	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
15	4	Тема 15: Регуляторные системы организма.	2	4	2	8	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
16	4	Тема 16: Биохимия крови и эритроцитов	2	2	2	6	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
17	4	Тема 17: Биохимия водно-солевого обмена и КОС.	-	2	2	4	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
18	4	Тема 18: Биохимия почек и мочи.	-	2	2	4	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
19	4	Тема 19: Биохимия мышечной системы.	-	2	3	5	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
20	4	Тема 20: Биохимия нервной системы и соединительной ткани.	-	2	3	5	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
21	4	Тема 21: Биохимия печени.	2	2	3	7	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
22	4	Тема 22: Влияние факторов внешней среды на тканевой метаболизм.	2	2	3	7	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.

23	4	Тема 23: Биохимия витаминов.	2	4	4	10	Обсуждение теоретического материала, собеседование, тестовые задания, решение ситуационных задач, отчет по практической работе.
		ИТОГО:	30	72	51	153	

3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
3 семестр		
1.	Тема 1. Физико-химические свойства ферментов их биологическое и медицинское значение. Химическая природа, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов: Локализация и компартментализация ферментов в клетке и тканях. Стадии ферментативного катализа.	2
2.	Тема 2. Биологическое окисление. Этапы унифицирования энергии пищевых веществ и образования субстратов биологического окисления. Митохондрии: особенности химического состава, строения, метаболические и гомеостатические функции, причины и последствия их повреждений.	2
3.	Тема 2. Биологическое окисление. Оксидазный путь использования кислорода в клетке – окислительное фосфорилирование. Состав, структура и номенклатура дыхательных комплексов ЦПЭ. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования.	2
4.	Тема 4. Катаболизм углеводов в тканях. Пути поступления и превращения углеводов в тканях организма. Транспортёры глюкозы: виды, особенности структуры, функции. Ключевая роль глюкозо-6-фосфата, пути обмена. Гликолиз - центральный путь катаболизма глюкозы и моносахаридов. Лактат и пируват: пути обмена, значение, реакции превращения в Ацетил-КоА и ЦУК, энергетический баланс окисления до CO ₂ и H ₂ O.	2
5.	Тема 5. Анаболизм углеводов в тканях и механизмы регуляции уровня глюкозы в крови. Глюконеогенез, тканевые особенности, схема, субстраты, биологическая роль. Ключевые (необратимые) реакции гликолиза и глюконеогенеза, регуляция, значение. Обмен гликогена, как резервного полисахарида. Гипер- и гипогликемия: причины возникновения, механизмы срочной и долгосрочной компенсации.	2
6.	Тема 6. Биохимические основы патологии обмена углеводов и их биохимическая диагностика. Инсулины: виды, особенности структур, этапы метаболизма, механизм действия, метаболические эффекты, биохимические нарушения и последствия при гипер- и гипoinsулинемии. Сахарный диабет I и II типа: причины возникновения, метаболические нарушения, клинические проявления, биохимическая диагностика, профилактика. Биохимические причины и механизмы развития острых осложнений сахарного диабета: гипер-гипо- и ацидотической комы, профилактика.	2
7.	Тема 8. Катаболизм липидов в тканях. Жировая ткань - белая и бурая: особенности локализации, функции, химического состава, обмена. Метаболизм ТГ в белой жировой ткани: реакции, механизмы регуляции (аллостерической, ковалентной), роль гормонов, значение. Фосфатидная кислота и ЦТФ: представления об участии в обмене липидов.	2
8.	Тема 10. Регуляция и биохимические основы патологии обмена липидов.	2

	Механизмы и уровни регуляции и интеграции липидного обмена (центральный, межорганый, метаболический). Механизм липогенеза при избыточном поступлении углеводов с пищей. Центральный уровень регуляции обмена липидов: роль СНС и ПНС - α и β рецепторов, гормонов – КХ, ГК, Т ₃ , Т ₄ , ТТГ, СТГ, инсулина, лептина.	
	Итого часов в семестре	16
4 семестр		
9.	Тема 12: Общие пути обмена аминокислот. Пути образования пула аминокислот в крови и его использование в организме. Общие реакции обмена аминокислот: реакции переаминирования, прямого и непрямого дезаминирования, декарбоксилирования, тканевые особенности. Роль витамина В ₆ в этих реакциях. Пути использования без азотистого остатка аминокислот. Образование и роль биогенных аминов в организме.	2
10.	Тема 13: Частные пути обмена аминокислот. Схема путей обмена серина и глицина, значение каждого пути. Реакции образования из 3ФГК. Образование одноуглеродных фрагментов, их взаимопревращения. Роль ТГФК и витамина В ₁₂ , нарушение (мегалобластическая анемия). Обмен цистеина: схема путей, значение. Образование сульфат-иона, его утилизация (образование ФАФС). Значение ФАФС в биологическом сульфировании. Пути обмена метионина и их значение. Образование S -аденозилметионина (SAM), его участие в реакциях трансметилирования. Ресинтез метионина, роль ТГФК и витамина В ₁₂ в этом процессе. Метионин как липотропное вещество. Схема путей обмена глутаминовой и аспарагиновой кислот, их биосинтез, участие в обезвреживании аммиака. Глутамин как донор аминогруппы при синтезе ряда соединений.	2
11.	Тема 15: Регуляторные системы организма. Системы регуляции: определение понятий – гормоны, гормоноиды, гистогормоны, дисперсная эндокринная система, иммунная регуляторная система, их общие свойства, уровни и принципы организации Концепции ткани-мишени. Рецепторы гормонов, виды: мембранные, сопряженные с G-белками, каналные, каталитические, цитозольные, ядерные, функции, метаболизм. Внутриклеточные посредники действия гормонов: циклические нуклеотиды, пептиды, производные жирных кислот, ИТФ, ДГ, Са ²⁺ и др. - химическая природа, структура, обмен, функции. Механизмы действия гормонов различных классов	2
12.	Тема 16: Биохимия крови и эритроцитов. Эритроцит: особенности структуры, химического состава мембраны и цитозоля, функции. Особенности энергетического обмена, нуклеотидного обмена, обмена белков, липидов и углеводов в эритроците. Обмен метгемоглобина, связь с гликолизом. Механизмы СРО и АОЗ. Наследственные и приобретенные нарушения обмена в эритроцитах. Причины и механизмы снижения осмотической резистентности и старения эритроцита. Механизмы транспорт кислорода, углекислого газа, регуляции КОС. Гемоглобин: строение, функции. Кривая насыщения гемоглобина кислородом. Механизмы оксигенации и деоксигенации гемоглобина, аллостерическая регуляция. Производные гемоглобина. Виды гемоглобинов. Талассемии. Порфирии. Обмен железа, нарушения	2
13.	Тема 21: Биохимия печени. Характеристика печени – как органа гомеостаза: структура, особенности кровоснабжения, клеточного и внутриклеточного состава, функции. Роль печени в углеводном, липидном и белковом обменах, в их регуляции и интеграции. Особенности различных видов обмена в печени. Обмен билирубина и желтухи.	2
14.	Тема 22: Влияние факторов внешней среды на тканевой метаболизм. Основные экологические проблемы человечества. Влияние на метаболизм	2

	организма неорганических токсинов (ионы тяжелых металлов Pb, Cd, Hg; ионы Al, Cr; флюороды; нитраты и нитриты), токсических ароматических соединений – полиароматических углеводов, хлорорганических соединений (ДДТ, пестициды, гербициды, диоксины), различных видов излучений (радиоактивное, рентгеновское, магнитное, ультразвуковое, ультрафиолетовое). Пневмокониозы (силикозы и асбестозы). Причины, характеристика.	
15.	Тема 23: Биохимия витаминов. Витамины: определение понятия, классификация и номенклатура по физико-химическим свойствам и функциям (коферменты, редоксвитамины, гормоновитамины). Провитамины, витаминоподобные вещества. Виды нарушений обмена витаминов: гипер-, гипо-, авитаминозы. Полигиповитаминозы. Этапы обмена витаминов. Первичные – генетические, алиментарные и вторичные нарушения обмена витаминов: причины, механизмы развития метаболических нарушений, клинические проявления, профилактика. Причины возникновения гипервитаминозов, Нормы потребления витаминов по возрастным группам, лечебные дозы. Понятие о сбалансированном состоянии организма по витаминам.	2
	Итого часов в семестре	14

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
3 семестр		
1.	Тема 1. Физико-химические свойства ферментов их биологическое и медицинское значение. Строение ферментов - простых, сложных, изоферментов: активный и аллостерический центры, роль в катализе. Определение понятия: кофактор, холофермент, апофермент, кофермент, косубстрат, субстрат, метаболит, продукт.	2
2.	Тема 1. Физико-химические свойства ферментов их биологическое и медицинское значение. Кинетика ферментативных реакций. Принципы качественного обнаружения и количественного определения активности ферментов. Единицы активности. Классификация и номенклатура ферментов. Влияние различных факторов на активность фермента каталазы»	2
3.	Тема 1. Физико-химические свойства ферментов их биологическое и медицинское значение. Регуляция активности ферментов: неспецифическая, специфическая (понятия). Роль гормонов и вторичных мессенджеров в регуляции активности ферментов.	2
4.	Тема 1. Физико-химические свойства ферментов их биологическое и медицинское значение. Использование ферментов в медицине. Контрольная работа.	2
5.	Тема 2. Биологическое окисление. Цикл Кребса, как общий (универсальный) этап утилизации белков, жиров и углеводов и образования субстратов тканевого дыхания реакции, энергетический баланс одного оборота. Регуляция ЦТК. Качественная реакции на витамин В ₂ .	2
6.	Тема 2. Биологическое окисление. Реакции взаимосвязи ЦТК с гликолизом и окислительным фосфорилированием. Коэффициент P/O. Хемосмотическая теория Митчелла. Дыхательный контроль как основной механизм регуляции сопряжения окисления и фосфорилирования. Механизмы разобщения окисления и фосфорилирования.	2
7.	Тема 2. Биологическое окисление. Моно- и диоксигеназные пути использования кислорода в клетке. Пероксидазный и радикальный пути использования кислорода. Реакции образования активных форм O ₂ (O ₂ ⁻ , OH, ¹ O ₂ , O ₂ ²⁻ , R-OO),	2

	значение в физиологии и патологии клетки. Механизмы СРО молекул и антиоксидантной защиты.	
8.	Контроль по модулю 1 «Введение в метаболизм»	2
9.	Тема 3. Биохимия пищеварения углеводов и нарушения. Углеводы пищи, животного и растительного происхождения: нормы и принципы нормирования их суточной потребности. Механизмы переваривания и всасывание. Характеристика и действие ферментов участвующих в полостном и пристеночном пищеварении. Механизмы всасывания. Нарушение переваривания и всасывания углеводов.	2
10.	Тема 4. Катаболизм углеводов в тканях. Анаэробный и аэробный гликолиз: понятия, этапы, последовательность реакций, номенклатура ферментов, регуляция, интеграция, энергетический баланс. Пируватдегидрогеназный комплекс: состав, структура функция. Энергетический баланс аэробного окисления моносахаридов. Брожение.	2
11.	Тема 4. Катаболизм углеводов в тканях. Катаболизм глюкозы по механизму пентозофосфатного пути. Реакции окислительной стадии, регуляция, связь с гликолизом, его биологические функции. Качественная реакция на витамин В ₁	2
12.	Тема 5. Анаболизм углеводов в тканях и механизмы регуляции уровня глюкозы в крови. Распад гликогена - гликогенолиз, его связь с гликолизом. Синтез гликогена. Взаимоотношения между ферментами синтеза и распада гликогена, механизмы их регуляции. Понятие о гликогенозах и агликогенозах.	2
13.	Тема 5. Анаболизм углеводов в тканях и механизмы регуляции уровня глюкозы в крови. Химическая природа, и обмен адреналина, глюкагона и инсулина, их роль в регуляции резервирования и мобилизации гликогена и уровня сахара в крови. Определение глюкозы в крови глюкозооксидазным методом.	2
14.	Тема 6. Биохимические основы патологии обмена углеводов и их биохимическая диагностика. Биохимическая диагностика нарушений углеводного обмена. Глюкозотолерантный тест, его проведение и оценка в возрастном аспекте. Механизм действия инсулина на транспорт глюкозы в клетки. Контрольная работа по модулю 2 «Метаболизм углеводов»	2
15.	Тема 7. Физико-химические свойства тканевых липидов, механизмы переваривания – всасывания, нарушения. Принципы нормирования суточной потребности липидов. Механизмы переваривания, всасывания липидов. Желчь: состав, функции, механизм участия в пищеварении. Стеаторея. Транспортные липопротеиды крови: состав, строение, классификация функции, диагностическое значение определения. Причины, метаболические нарушения и последствия дислипидемий. Определение β -липопротеинов в сыворотке крови.	2
16.	Тема 8. Катаболизм липидов в тканях. Механизмы β -окисления жирных кислот: этапы, реакции, регуляция, энергетический баланс. Окисление глицерина в тканях и триглицерида, энергетический баланс. Механизмы перекисного окисления липидов (ПОЛ), значение в физиологии и патологии клетки. Определение конечного продукта ПОЛ – малонового диальдегида.	2
17.	Тема 9. Пути обмена Ацетил-КоА. Пути обмена Ацетил-КоА, значение каждого пути. Механизмы биосинтеза жирных кислот у эукариот: роль карнитина и цитрата. Кетонные тела: биологическая роль, реакции обмена, регуляция. Кетонемия, кетонурия. Определение кетонных тел в моче экспресс-методом	2
18.	Тема 9. Пути обмена Ацетил-КоА. Обмен холестерина: Реакции биосинтеза до мевалоновой кислоты и далее схема реакций до образования холестерина, тканевые особенности обмена и регуляции. Гиперхолестеринемия, ее причины, последствия. Атеросклероз: биохимические причины, метаболические нарушения, биохимическая диагностика, осложнения. Факторы риска в развитии атеросклероза, профилактика. Определение холестерина в сыворотке крови.	2

19.	Тема 10. Регуляция и биохимические основы патологии обмена липидов. Ожирение: расчетные показатели степени ожирения, биохимические причины, механизмы развития. Контрольная работа по модулю 3 «Метаболизм липидов»	2
Итого часов в семестре		38
4 семестр		
20.	Тема 11. Механизмы пищеварения белков. Принципы нормирования белка в питании. Азотистый баланс. Переваривание белков в ЖКТ. Характеристика основных компонентов пищеварительных соков. Механизмы регуляции секреции пищеварительных соков. Образование и секреция HCl. Аминокислоты - конечные продукты переваривания белков, механизмы их всасывания. «Гниение» белков в кишечнике. Нарушение переваривания и всасывания белков. Белковая недостаточность: причины, метаболические и клинические последствия, профилактика. Определение кислотности желудочного сока	2
21.	Тема 12: Общие пути обмена аминокислот. Реакции использования и обезвреживания аммиака: образование глутамина, аспарагина, мочевины - тканевые особенности. Связь орнитинового цикла с обменом аминокислот и энергетическим обменом. Недостаточность ферментов орнитинового цикла. Механизмы острой и хронической токсичности аммиака, метаболические и клинические последствия. Определение мочевины в крови и моче.	2
22.	Тема 13: Частные пути обмена аминокислот. Образование и использование в организме ГАМК и ГОМК. Глу, Асп. Фенилаланин: схема обмена, реакции образования тирозина. Фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия как энзимопатии обмена фенилаланина Триптофан: схема основных путей обмена. Реакции биосинтеза серотонина, биологическое значение.	2
23.	Тема 14: Обмен нуклеопротеидов и нуклеотидов. Обмен нуклеиновых кислот: переваривание и всасывание продуктов гидролиза Тканевой обмен нуклеотидов. Биосинтез АМФ и ГМФ из инозиновой кислоты. Реакции распада пуриновых нуклеотидов до мочевой кислоты.	2
24.	Тема 14: Обмен нуклеопротеидов и нуклеотидов. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов: гиперурикемия, подагра, мочекаменная болезнь. Определение содержания мочевой кислоты в крови и моче. Контрольная работа по модулю 4 «Азотистый обмен»	2
25.	Тема 15: Регуляторные системы организма. Этапы метаболизма гормонов. Гормоны гипоталамуса: особенности биосинтеза, структуры, механизмов действия, функций. Тропные гормоны гипофиза; классификация, химическая природа, значение в регуляции функций периферических желез. СТГ: метаболизм, метаболические и физиологические эффекты. Нейрогормоны - окситацин и вазопрессин, их биологическое действие. Гормоны коры надпочечников - глюкокортикостероиды и минералокортикостероиды (кортизон, кортикостерон, альдостерон), строение, влияние на обмен веществ. Гормоны половых желез: андрогены, эстрогены, строение, метаболизм, биологическая роль. Качественные реакции на гормоны.	2
26.	Тема 15: Регуляторные системы организма. Роль гормонов в реализации адаптивных процессов в организме. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось. Симпато-адреналовая ось. Гипоталамо – соматотропин - соматомединовая ось. Гипоталамо-гипофизарно-тиреоидная ось. Биохимические индикаторы крови и мочи характеризующие возникновение и динамику стресс – реакций. Контрольная работа «Регуляторные системы организма»	2
27.	Тема 16: Биохимия крови и эритроцитов. Кровь: Диагностическое значение электрофорграмм. Диспротеинемии – гипо-, гипер-, парапротеинемии, методы обнаружения, последствия. Белки острой фазы воспаления: α -антитрипсин, α_2 -	2

	макроглобулин, гаптоглобин, С-реактивный белок – механизмы повышения их уровня в крови при воспалении, методы биохимического анализа. Определение белка в сыворотке крови рефрактометрическим методом. Контрольная работа «Биохимия крови и эритроцитов»	
28.	Тема 17: Биохимия водно-солевого обмена и КОС. Биологическая роль воды как метаболита в биохимических реакциях. Водный баланс организма, роль почек, кожи, ЖКТ, легких в его поддержании. Регуляция водно-солевого обмена: роль альдостерона, вазопрессина, ренина, ангиотензина. Восполнение объема крови при обезвоживании, роль системы РААС в развитии гипертензии. Физиологическая роль и обмен основных электролитов Na^+ , Cl^- , K^+ , HCO_3^- , Ca^{2+} : обмен, регуляция (роль паратгормона, кальцитонина, кальцитриола), нарушения. Тяжелые металлы (свинец, ртуть, медь, хром и др.), механизмы токсичности. Определение кальция в сыворотке крови	2
29.	Тема 18: Биохимия почек и мочи. Функция почек. Удаление конечных продуктов обмена из крови и их экскреция. Регуляция водно-солевого обмена (баланса). Извлечение из крови чужеродных соединений и их экскреция. Биосинтез биологически важных веществ: ренина, эритропоэтина, $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$, креатина и др. Особенности метаболизма в почках (мозговое, корковое вещество). Регуляция мочеобразования. Роль СНС, и системы РААС. Качественное определение белка в патологической моче. Контрольная работа «Биохимия водно-солевого обмена и КОС. Биохимия почек и мочи»	2
30.	Тема 19: Биохимия мышечной системы. Классификация видов мышечной ткани. Мышечное волокно (мышечная клетка) – как функциональная единица мышечной ткани. Особенности её структуры, внутриклеточного и химического состава. Особенности обмена белков, углеводов, липидов. Механизмы сокращения, регуляции и энергообеспечения, в состоянии покоя и нагрузки, в различных видах мышечной ткани. Основные функциональные нарушения мышц: миопатии, миодистрофии, ИБС инфаркт миокарда - биохимические причины, метаболические нарушения, последствия. Основные биохимические показатели крови и мочи отражающие функциональное состояние различных видов мышечной ткани. Определение креатинина в моче. Контрольная работа.	2
31.	Тема 20: Биохимия нервной системы и соединительной ткани. Нервная система: Особенности обмена – энергетического, углеводного, липидного, белкового, аминокислотного, нуклеотидного и нуклеиновых кислот. Обмен нейромедиаторов и механизмы передачи нервного импульса через синапсы. Физиологически активные пептиды головного мозга и биохимические основы эмоций, памяти, боли, сна. Нарушения обмена биогенных аминов при психических состояниях. Определение белка в ликворе. Тест-контроль по теме.	2
32.	Тема 20: Биохимия нервной системы и соединительной ткани. Соединительная ткань: клеточный и химический состав, особенности организации и функции. Строение, функции и обмен коллагена, эластина, фибронектина, ГАГ, протеогликанов, в норме и при патологии (заживлении ран, коллагенозах, недостаточности витамина С, Д, А, К и др.) Роль гормонов и витаминов в метаболизме соединительной ткани. Биохимическая диагностика дегенеративных процессов в соединительной ткани. Тест-контроль по теме	2
33.	Тема 21: Биохимия печени. Функциональные пробы и нагрузки характеризующие их: обмен углеводов – характеризует нагрузка фруктозой, галактозой, лактатом; обмен липидов - липидный спектр крови (содержание, общих липидов, ТГ, ФЛ, общ-ХС, ХС-ЛПВП, ХС-ЛПНП, ЛПн, ЭХС); азотистый обмен – содержание общего белка и альбумина, электрофореграмма белков плазмы крови, осадочные пробы – тимоловая, расчет альбумин/глобулинового индекса, общий и остаточный азот сыворотки крови и его компонентов, соотношение азота аминокислот и	2

	мочевины. Роль печени в пищеварении и экскреции веществ подлежащих удалению из организма. Тимоловая проба. Тест- контроль.	
34.	Тема 22: Влияние факторов внешней среды на тканевой метаболизм. Этанольная интоксикация – фактор деградации личности. Метаболизм этанола (алкогольдегидрогеназные системы – NAD^+ , $NADP^+$ зависимые; этанол - окисляющая система; каталазно-пероксидазная система). Этанол и ацетальдегид – обмен, токсичность. Необратимое осаждение белков солями тяжелых металлов.	2
35.	Тема 23: Биохимия витаминов. Витамины-коферменты – регуляторы и интеграторы тканевого обмена: PP, B ₁ , B ₂ , B ₆ , B ₁₂ , ТГФК, биотин, липоевая кислота, витамин К и викасол, витамин А. Витамины - антиоксиданты: провитамины витамина А - каротиноиды, токоферол (витамин Е), аскорбиновая кислота (витамин С), флавоноиды (витамин Р). Гипер-, гипо-, авитаминоз, клинические проявления. Количественное определение витамина С в продуктах питания»; «Влияние высокой температуры и кислорода в воздухе на витамин С.	2
36.	Тема 23: Биохимия витаминов. Гормоновитамины – ретиноевая кислота, кальцитриол и К. Тестовый контроль «Биохимия витаминов»	2
	Итого часов в семестре	34

3.2.5. Лабораторный практикум – не предусмотрен

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.3.1. Виды СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	3	4	5
№ семестра 3			
1	Тема 1. Физико-химические свойства ферментов их биологическое и медицинское значение.	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля -подготовка к контролю знаний по модулю	2
2	Тема 2. Биологическое окисление.	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля -подготовка к контролю знаний по модулю	2
3	Тема 3. Биохимия пищеварения углеводов и нарушения.	-подготовка к занятиям -написание реферата -заполнение таблиц - составление глоссария по темам модуля	2
4	Тема 4. Катаболизм углеводов в тканях	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля	2
5	Тема 5. Анаболизм углеводов в тканях и механизмы регуляции уровня глюкозы в крови	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля -подготовка к контролю знаний по дисциплине	2
6	Тема 6. Биохимические основы патологии обмена углеводов и их биохимическая диагностика	-подготовка к занятиям -написание реферата - составление глоссария по темам модуля -подготовка к контролю знаний по модулю	2
7	Тема 7. Физико-химические	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля	2

	свойства тканевых липидов, механизмы переваривания – всасывания, нарушения.	-подготовка к контролю знаний по теме	
8	Тема 8. Катаболизм липидов в тканях.	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля -подготовка к контролю знаний по теме	2
9	Тема 9. Пути обмена Ацетил-КоА	-подготовка к занятиям -написание реферата - составление глоссария по темам модуля	2
10	Тема 10. Регуляция и биохимические основы патологии обмена липидов.	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля -подготовка к контролю знаний по модулю	-
Итого часов в семестре			18
№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	3	4	5
№ семестра 4			
11	Тема 11. Механизмы пищеварения белков	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля -подготовка к контролю знаний по модулю	2
12	Тема 12. Общие пути обмена аминокислот	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля -подготовка к контролю знаний по модулю	2
13	Тема 13: Частные пути обмена аминокислот.	-подготовка к занятиям -написание реферата -заполнение таблиц - составление глоссария по темам модуля	2
14	Тема 14: Обмен нуклеопротеидов и нуклеотидов.	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля	3
15	Тема 15: Регуляторные системы организма.	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля -подготовка к контролю знаний по дисциплине	2
16	Тема 16: Биохимия крови и эритроцитов	-подготовка к занятиям -написание реферата - составление глоссария по темам модуля -подготовка к контролю знаний по модулю	2
17	Тема 17: Биохимия водно-солевого обмена и КОС.	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля -подготовка к контролю знаний по теме	2
18	Тема 18: Биохимия почек и мочи.	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля -подготовка к контролю знаний по теме	2
19	Тема 19: Биохимия мышечной системы.	-подготовка к занятиям -написание реферата - составление глоссария по темам модуля	3
20	Тема 20: Биохимия нервной системы и соединительной ткани.	-подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля -подготовка к контролю знаний по модулю	3
21	Тема 21: Биохимия печени.	-подготовка к занятиям	3

		- составление глоссария по темам модуля - подготовка к контролю знаний по модулю	
22	Тема 22: Влияние факторов внешней среды на тканевой метаболизм.	- подготовка к занятиям - составление глоссария по темам модуля - подготовка к контролю знаний по модулю	3
23	Тема 23: Биохимия витаминов.	- подготовка к занятиям - написание реферата - составление глоссария по темам модуля - подготовка к контролю знаний по модулю	4
Итого часов в семестре			33

3.3.2. Примерная тематика рефератов, эссе, докладов (презентаций):

1. Шапероны и шаперонины: строение, механизм действия, функции.
2. Прионы - особый класс инфекционных агентов.
3. Коллагеновые белки: особенности строения и функций в организме.
4. Проект «Протеом человека» - достижения и перспективы.
5. Применение ферментов в качестве аналитических реагентов в биохимических исследованиях.
6. Имобилизованные ферменты в медицине и в промышленном производстве.
7. Лекарственные вещества - регуляторы активности ферментов (активаторы, ингибиторы).
8. Использование ферментов растительного происхождения (бромелайн, папаин, вобэнзим и др.) в профилактике и коррекции метаболических нарушений.
9. Терапевтическая эффективность использования витаминоподобных веществ (холин, карнитин, липоевая кислота, оротовая кислота, пангамовая кислота, филлохиноны) при нарушениях метаболизма.
10. Механизм возникновения патологических изменений при недостатке витамина Р (биофлавоноидов) в организме.
11. Антиоксидантное действие биофлавоноидов растительного происхождения (кверцетин, рутин, гесперидин, лютеин, катехины, полифенолы).
12. Витамин F (ПНЖК).
13. Каротиноиды (а-каротин, р-каротин, лютеин и *ликопин*) как профилактические и терапевтические средства.
14. КоэнзимС₂: перспективы использования в профилактике и коррекции нарушений метаболизма.
15. Целесообразность приема мегадоз аскорбиновой кислоты как средства профилактики респираторных и других заболеваний.
16. Витамины и другие природные соединения в коррекции нарушений энергетических процессов в организме.
17. Микроэлементы - активаторы энергетического обмена.
18. Лекарственные препараты и БАД - доноры метаболической энергии, их применение в медицине и спорте.
19. Витамины и другие природные соединения (мочевая кислота, глутатион, карнозин, таурин) в коррекции нарушений структуры и функций биомембран.
20. Влияние факторов внешней среды (УФО, радиация, электромагнитное излучение и др.) на процессы ПОЛ в организме.
21. Угрожают ли «озоновые дыры» человечеству?
22. Микроэлементы - антиоксиданты (селен, цинк, медь).
23. Свободные радикалы: N O (образование, функции).
24. Биохимические критерии для оценки *состояния првдпатологии* при мембранодеструктивном действии негативных факторов окружающей среды.

25. Озонотерапия в лечении ряда заболеваний: достижения и перспективы.
26. Ксенобиотики - разобшителиокислительногофосфорилирования.
27. Нарушение обмена веществ при гипо- и гипероксии.
28. Применение некрахмальных полисахаридов растительного и животного происхождения (хитозан, МКЦ, пектины, альгинаты) в качестве энтеросорбентов.
29. Особенности анаэробного окисления глюкозы у микроорганизмов (брожение).
30. Влияние этилового спирта (алкоголя) на обмен углеводов в организме человека.
31. Особенности обмена углеводов в условиях гипоксии, гиподинамии и в процессе активной физической деятельности (спорт).
32. Применение растворов глюкозы для парентерального питания.
33. Наследственные нарушения обмена углеводов.
34. Особенности углеводного обмена у разных возрастных групп.
35. Нарушение метаболизма при избыточном углеводном питании.
36. ПНЖК - незаменимые факторы питания.
37. Изменение структуры и функции мембран клетки при старении.
38. Липосомы как средства доставки лекарственных веществ в клетку.
39. Роль ш-3 кислот в профилактике атеросклероза.
40. Роль липотропных факторов в профилактике атеросклероза, жировой инфильтрации печени, желчнокаменной болезни, мембранно-деструктивных процессов.
41. Роль липидов в разработке лечебных и профилактических диет при ряде заболеваний (атеросклероз, желчнокаменная болезнь, заболевания бронхо-легочной системы и др.).
42. Ожирение: методы профилактики и лечения.
43. Желчнокаменная болезнь: причины и методы коррекции метаболических нарушений.
44. Наследственные заболевания обмена аминокислот.
45. Изменение азотистого обмена в процессе старения.
46. Белковая недостаточность: причины, следствия.
47. Применение аминокислот в метаболической терапии.
48. Нормативы потребления белков. Критерии качества пищевого белка.
49. Обмен и функции аргинина в организме человека.
50. Биохимические аспекты апоптоза.
51. Генетически модифицированные продукты питания: польза или вред?
52. Международный проект «Геном человека»: достижения и перспективы.
53. Применения метода ПЦР-диагностики в клинической лабораторной диагностике.
54. Подагра и другие нарушения пуринового обмена.
55. Современные достижения генной инженерии.
56. Генная терапия: достижения и перспективы.
57. Генетически активные факторы физической, химической, биологической природы и их влияние на мутационный процесс.
58. Биохимическая экология ксенобиотиков.
59. Генетически модифицированные продукты питания: польза или вред?
60. Проблемы биотрансформации экзогенных веществ.
61. Прикладные аспекты проблем биохимической экологии.
62. Оценка биологической активности ксенобиотиков: проблемы биотестирования.
63. Судьба ксенобиотиков в экосистемах: взаимосвязь биотических и абиотических факторов.
64. Антропогенные БАВ и проблемы загрязнения биосферы.
65. Образование пигментов желчи, мочи и кала.
66. Причины понижения концентрации общего билирубина в крови.
67. Причины развития и методы коррекции гилербилирубинемии у новорожденных.
68. Дифференциальная диагностика желтух по лабораторным показателям.
69. Наследственные желтухи: причины, диагностика, коррекция нарушений.

3.3.3. Контрольные вопросы к экзамену.

Модуль I. Введение в метаболизм

1. Химическая природа, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов. Определение понятия: кофактор, холофермент, апофермент, кофермент, субстрат, продукт.
2. Строение ферментов - простых, сложных, изоферментов: активный и аллостерический центры, роль в катализе.
3. Механизм действия ферментов: теории Фишера, Кошланда. Стадии ферментативного катализа. Понятие о фермент-субстратном комплексе.
4. Кинетика ферментативных реакций (влияние на активность ферментов температуры, pH, концентрации фермента, концентрации субстрата)
5. Ингибиторы ферментов. Использование ингибиторов ферментов в медицине
6. Регуляция активности ферментов: аллостерическая, частичный протеолиз
7. Регуляция активности ферментов: фосфорилирование-дефосфорилирование, регуляция белковыми ингибиторами
8. Классификация и номенклатура ферментов. Локализация и компартментализация ферментов в клетке и тканях. Органоспецифические ферменты.
9. Использование ферментов в медицине (Энзимодиагностика, энзимотерапия)
10. Энзимопатология. Понятие о первичных и вторичных энзимопатиях.
11. Основные этапы катаболизма пищевых веществ и образования субстратов для биологического окисления. Общий путь катаболизма, его роль в метаболизме.
12. Макроэргические вещества. АТФ как основное макроэргическое соединение клетки. Цикл АТФ-АДФ. Понятие о субстратном и окислительном фосфорилировании.
13. Пируватдегидрогеназный комплекс: структура, функция, коферменты. Связь с обменом витаминов. Превращение пирувата в АцКоА. Связь процесса с циклом Кребса и тканевым дыханием.
14. Цикл Кребса, как общий (универсальный) этап утилизации белков, жиров и углеводов и образования субстратов тканевого дыхания. Энергетический баланс одного оборота. Регуляция ЦТК. Реакции взаимосвязи ЦТК с гликолизом и окислительным фосфорилированием.
15. Состав, структура ферментативных комплексов и других компонентов дыхательной цепи, их локализация и функции во внутренней мембране митохондрий. Роль кислорода. Каскадные изменения свободной энергии при переносе электронов по дыхательной цепи.
16. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Коэффициент P/O. Хемисмотическая теория Митчелла. Дыхательный контроль как основной механизм регуляции сопряжения окисления и фосфорилирования.
17. Механизмы разобщения окисления и фосфорилирования. Особенности функционирования бурой жировой ткани.
18. Моно- и диоксигеназные пути использования кислорода в клетке. Пероксидазный и радикальный пути использования кислорода.
19. Реакции образования активных форм O_2 (O_2^- , OH, 1O_2 , O_2^{2-} , R-OO), значение в физиологии и патологии клетки. Механизмы свободно-радикального окисления молекул и антиоксидантной защиты.

Модуль II: Метаболизм углеводов.

20. Углеводы пищи, животного и растительного происхождения: нормы и принципы нормирования их суточной потребности.
21. Механизмы переваривания и всасывания углеводов. Характеристика и действие ферментов участвующих в полостном и пристеночном пищеварении. Механизмы всасывания углеводов (диффузия, облегченный и активный транспорт).
22. Нарушение переваривания и всасывания углеводов.

23. Пути поступления и превращения углеводов в тканях организма. Транспортёры глюкозы. Ключевая роль глюкозо-6-фосфата во внутриклеточном углеводном обмене. Роль глюкокиназы и гексокиназы.
24. Анаэробный гликолиз: понятие, этапы, последовательность реакций, регуляция, энергетический баланс.
25. Аэробный гликолиз как первый, этап окисления моносахаридов в аэробных условиях до образования пирувата: понятие, этапы, последовательность реакций, регуляция, энергетический баланс.
26. Лактат и пируват: пути обмена, значение, реакции превращения в АцКоА и ЦУК, энергетический баланс окисления до CO_2 и H_2O . Механизмы эффекта Пастера, значение. Энергетический баланс аэробного окисления моносахаридов. Лактатацидоз, причины формирования и профилактика.
27. Катаболизм глюкозы по механизму пентозофосфатного пути. Реакции окислительной стадии, регуляция, связь с гликолизом, его биологические функции,
28. Глюконеогенез, тканевые особенности, схема, субстраты, биологическая роль. Ключевые (необратимые) реакции гликолиза и глюконеогенеза, регуляция, значение.
29. Обмен гликогена, как резервного полисахарида. Распад гликогена - гликогенолиз, его связь с гликолизом.
30. Синтез гликогена. Понятие о гликогенозах и агликогенозах.
31. Химическая природа, и обмен адреналина, глюкогона и инсулина - их роль в регуляции резервирования и мобилизации гликогена и регуляции уровня сахара в крови.
32. Гипер- и гипогликемия: причины возникновения, механизмы срочной и долгосрочной компенсации. Метаболические и клинические последствия острых и хронических гипер- и гипогликемий.
33. Инсулин: структура, этапы метаболизма, механизм действия, метаболические эффекты, биохимические нарушения и последствия при гипер- и гипоинсулинемии.
34. Сахарный диабет: причины возникновения, метаболические нарушения, клинические проявления, биохимическая диагностика, профилактика.
35. Биохимические причины и механизмы развития острых осложнений сахарного диабета: гипер-гипо- и ацидотической комы. Профилактика нарушений.
36. Биохимические механизмы развития хронических осложнений сахарного диабета: нейропатии, микро- и макроангиопатии и связанные с ними метаболические и клинические проявления и последствия, профилактика.
37. Биохимическая диагностика нарушений углеводного обмена. Глюкозотолерантный тест, его проведение и оценка. Механизм действия инсулина на транспорт глюкозы в клетки.
38. Особенности обмена фруктозы и галактозы. Фруктоземия, галактоземия.

Модуль 3: Метаболизм липидов.

39. Важнейшие липиды животного и растительного происхождения, их классификация, структуры, свойства, биологическая роль. Норма суточной потребности в липидах.
40. Состав, молекулярная организация, физико-химические и биологические функции мембран.
41. Механизмы переваривания, всасывания липидов. Желчь: состав, функции, механизм участия в пищеварении. Стеаторея: причины, последствия.
42. Транспортные липопротеиды крови: состав, строение, классификация функции, диагностическое значение определения.
43. Катаболизм триглицеридов в белой жировой ткани: реакции, механизмы регуляции активности липазы жировых клеток, роль гормонов, значение.
44. Биосинтез триглицеридов: реакции, механизмы регуляции, роль гормонов, значение.
45. Биосинтез фосфолипидов. Липотропные факторы, их роль в профилактике нарушений обмена липидов.
46. Механизмы β -окисления жирных кислот: регуляция, роль карнитина, энергетический баланс. Значение для энергообеспечения тканей и органов.

47. Механизмы перекисного окисления липидов (ПОЛ), значение в физиологии и патологии клетки.
48. Пути обмена Ацетил-КоА, значение каждого пути. Общая характеристика процесса биосинтеза жирных кислот. Понятие об эссенциальных жирных кислотах и их роли в профилактике нарушений обмена липидов.
49. Кетоновые тела: биологическая роль, реакции обмена, регуляция. Кетонемия, кетонурия, причины и механизмы развития, последствия.
50. Функции холестерина. Фонд холестерина организма: пути поступления, использования и выведения. Синтез холестерина: основные этапы, регуляция процесса.
51. Гиперхолестеринемия, ее причины, последствия. Пищевые вещества, снижающие уровень холестерина.
52. Атеросклероз: биохимические причины, метаболические нарушения, биохимическая диагностика, осложнения. Факторы риска в развитии атеросклероза, их механизмы действия, профилактика.
53. Ожирение. Особенности обмена веществ при ожирении.

Модуль 4: Азотистый обмен.

54. Принципы нормирования белка в питании. Азотистый баланс. Понятие о пищевой ценности белков. Важность профилактики белковой недостаточности
55. Переваривание белков в ЖКТ. Ферментативный гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте.
56. Характеристика основных компонентов пищеварительных соков (желудка, кишечника, поджелудочной железы). Механизмы регуляции секреции пищеварительных соков. Образование и секреция HCl. Механизмы активации проферментов пищеварительных соков.
57. «Гниение» белков в кишечнике. Роль УДФ-глюкуроновой кислоты и ФАФС в процессах обезвреживания и выведения продуктов «гниения» (фенол, индол, скатол, индоксил и др.).
58. Нарушение переваривания и всасывания белков. Белковая недостаточность: причины, метаболические и клинические последствия, профилактика.
59. Пути образования пула аминокислот в крови и его использование в организме. Реакции переаминирования, роль витамина В₆ в этих реакциях. Диагностическое значение определения активности трансаминаз АСТ и АЛТ.
60. Реакции прямого и непрямого дезаминирования аминокислот, значение реакций, роль глутаминовой кислоты.
61. Пути использования без азотистого остатка аминокислот: глюконеогенез, кетогенез, ЦТК.
62. Реакции декарбоксилирования аминокислот. Роль витамина В₆ в этих реакциях. Образование биогенных аминов (гистамина, тирамина, триптамина, серотонина). Роль биогенных аминов в организме.
63. Реакции обезвреживания аммиака в тканях, образование глутамина. Механизмы токсичности аммиака, метаболические и клинические последствия.
64. Синтез мочевины: локализация процесса, источники атомов азота, значение. Значение определения мочевины в крови и моче для оценки функционирования печени и почек.
65. Связь орнитинового цикла с обменом аминокислот и энергетическим обменом. Недостаточность ферментов орнитинового цикла, причины и последствия.
66. Роль в метаболизме серина и глицина. Синтез серина из глюкозы. Превращение серина в глицин. Образование одноуглеродных фрагментов и их роль в метаболизме. Тетрагидрофолиевая кислота как кофермент переноса одноуглеродных фрагментов.
67. Витамин В₉, пищевые источники, особенности поступления в организм, коферментные функции, проявления недостаточности (анемии), профилактика недостаточности. Механизм бактериостатического действия сульфаниламидных препаратов.
68. Витамины В₁₂, пищевые источники, особенности поступления в организм, коферментные функции, проявления недостаточности (анемии), профилактика недостаточности.

69. Пути обмена метионина и их значение. Образование S -аденозилметионина (SAM), его участие в реакциях трансметилирования. Синтез метионина, роль ТГФК и витамина В₁₂ в этом процессе. Метионин как липотропное вещество.
70. Связь обменов метионина и цистеина, значение витаминов В₆, В₉, В₁₂. Роль цистеина в метаболизме.
71. Схема путей обмена глутаминовой кислоты, биосинтез, участие в обезвреживании аммиака. Глутамин как донор аминогруппы при синтезе ряда соединений.
72. Образование и использование в организме γ -аминомасляной кислоты.
73. Фенилаланин: схема обмена, реакции образования тирозина. Фенилкетонурия как энзимопатия обмена фенилаланина Превращение тирозина в катехоламины: типы реакций, витамины, тканевые особенности процесса. Инактивация катехоламинов
74. Превращение тирозина в меланины. Функции меланинов. Гомогентизиновый путь катаболизма тирозина. Альбинизм и алкаптонурия как энзимопатии обмена тирозина.
75. Триптофан, его роль в биосинтезе серотонина и мелатонина. Функции серотонина и мелатонина. Значение триптофана для образования кофермента НАД и снижения потребности в витамине РР.
76. Функции нуклеотидов в организме. Биосинтез пуриновых нуклеотидов: источники атомов для пуринового ядра, роль витамина В₉, регуляция процесса.
77. Реакции распада пуриновых нуклеотидов до мочевой кислоты. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов: гиперурикемия, подагра, мочекаменная болезнь.
- Модуль 5: Регуляция и интеграция метаболизма.**
78. Системы регуляции: определение понятий – гормоны, гормоноиды, гистогормоны, дисперсная эндокринная система, иммунная регуляторная система, их общие свойства, уровни и принципы организации.
79. Связь эндокринной и нервной системы. Роль гипоталамуса. Регуляция эндокринной системы. Концепции прямо и обратной положительной и отрицательной связи; концепция ткани-мишени.
80. Рецепторы гормонов (мембранные, цитозольные) функции. Механизмы действия стероидных гормонов.
81. Механизм действия гормонов белково-пептидной природы. Внутриклеточные посредники действия гормонов. Аденилатциклазная система.
82. Гормоны гипоталамуса: особенности биосинтеза, структуры, механизмов действия, функций.
83. Тропные гормоны гипофиза; классификация, химическая природа, значение в регуляции функций периферических желез. СТГ: метаболизм, метаболические и физиологические эффекты.
84. Нейрогормоны - окситоцин и вазопрессин, их биологическое действие.
85. Гормоны коры надпочечников - глюкокортикостероиды, строение, влияние на обмен веществ.
86. Гормоны коры надпочечников - минералокортикостероиды, строение, влияние на обмен веществ.
87. Адреналин, строение, влияние на обмен веществ.
88. Гормоны щитовидной железы, строение, влияние на обмен веществ. Роль йода в синтезе тиреоидных гормонов. Проявления йодного дефицита. Профилактика йодистой недостаточности.
89. Белки плазмы крови: классификация, методы разделения. Диагностическое значение электрофоретических методов. Диспротеинемии.
90. Альбумины сыворотки крови: место биосинтеза, особенности состава, структуры, физико-химических свойств, функций. Ферменты плазмы крови:
91. Глобулины: классификация, отдельные представители белков α - и β - фракций: место биосинтеза, особенности структур, физико-химических свойств, функций, диагностическое значение. Белки острой фазы воспаления

92. Эритроцит: особенности строения, функции. Особенности углеводного и энергетического обмена в эритроците. Обмен метгемоглобина, связь с гликолизом. Наследственные и приобретенные нарушения обмена в эритроцитах.

93. Причины и механизмы снижения осмотической резистентности и старения эритроцита. Механизмы свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты в эритроцитах. Роль глутатиона и пентозофосфатного пути. Недостаточность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы эритроцитов.

94. Гемоглобин: строение, функции. Кривая насыщения гемоглобина кислородом. Механизмы оксигенации и деоксигенации гемоглобина, аллостерическая регуляция. Производные гемоглобина. Виды гемоглобинов. Талассемии.

95. Синтез гема. Регуляция процесса. Порфирии.

96. Обмен железа, нарушения. Нормы потребления железа. Профилактика железодефицитных состояний

Модуль 6: Биохимия органов и тканей.

97. Регуляция водно-солевого обмена: роль альдостерона, вазопрессина, ренина, ангиотензина. Восполнение объема крови при обезвоживании, роль системы РААС в развитии гипертензии.

98. Физиологическая роль кальция и фосфора. Регуляция минерального обмена (роль паратгормона, кальцитонина, кальцитриола), нарушения.

99. Химический состав мочи в норме и при патологии - органические вещества: белок, сахар, кетоновые тела, кровь, ферменты, витамины, гормоны, азотсодержащие вещества минеральные вещества.

100. Мышечное волокно – как функциональная единица мышечной ткани. Особенности её структуры, внутриклеточного и химического состава. Особенности обмена белков, углеводов, липидов.

101. Механизмы сокращения, регуляции и энергообеспечения, в состоянии покоя и нагрузки, в различных видах мышечной ткани. Основные биохимические показатели крови и мочи отражающие функциональное состояние мышечной ткани.

102. Головной мозг: химический состав сухого остатка, белого и серого вещества, нейронов, синапсов, нервных волокон. Особенности обмена – энергетического, углеводного, липидного, белкового, аминокислотного, нуклеотидного и нуклеиновых кислот.

103. Биохимические основы нервной деятельности, механизмы передачи нервного импульса по нервному волокну. Виды синапсов и рецепторов, обмен нейромедиаторов и механизмы передачи нервного импульса через синапсы.

104. Физиологически активные пептиды головного мозга и биохимические основы эмоций, памяти, боли, сна. Биогенные амины. Нарушения обмена биогенных аминов при психических состояниях.

105. Соединительная ткань: клеточный и химический состав, особенности организации и функции. Строение, функции и обмен коллагена, эластина, фибронектина, ГАГ, протеогликанов, в норме и при патологии (заживлении ран, коллагенозах, недостаточности витамина С, Д, А, К и др.) Роль гормонов и витаминов в метаболизме соединительной ткани. Биохимическая диагностика дегенеративных процессов в соединительной ткани.

106. Характеристика печени – как органа гомеостаза: структура, особенности кровоснабжения, клеточного и внутриклеточного состава, функции. Роль печени в углеводном, липидном и белковом обменах, в их регуляции и интеграции.

107. Роль печени в обмене желчных пигментов. Прямой и непрямой билирубин. Стеркобилин.

108. Гипербилирубинемия, типы желтух, изменения обмена желчных пигментов при желтухах.

Модуль 7: Экологические аспекты биохимии. Биохимия витаминов.

109. Влияние на метаболизм организма неорганических токсинов (ионы тяжелых металлов; нитраты и нитриты).
110. Влияние на метаболизм организма токсических ароматических соединений – полиароматических углеводов, хлорорганических соединений (ДДТ, пестициды, гербициды, диоксины).
111. Метаболизм этанола. Ацетальдегид – обмен, токсичность.
112. Витамины: определение понятия, классификация и номенклатура по физико-химическим свойствам и функциям (коферменты, редоксвитамины, гормоновитамины). Провитамины, витаминоподобные вещества.
113. Виды нарушений обмена витаминов: гипер-, гипо-, авитаминозы. Полигиповитаминозы. Этапы обмена витаминов. Первичные – генетические, алиментарные и вторичные нарушения обмена витаминов: причины, механизмы развития метаболических нарушений, клинические проявления, профилактика. Причины возникновения гипервитаминозов.
114. Нормы потребления витаминов по возрастным группам, лечебные дозы. Витамины-коферменты – регуляторы и интеграторы тканевого обмена: РР, В₁, В₂, В₆, В₁₂, ТГФК, биотин, липоевая кислота, витамин К и викасол, витамин А.
115. Витамины - антиоксиданты: провитамины витамина А - каротиноиды, токоферол (витамин Е), аскорбиновая кислота (витамин С), флавоноиды (витамин Р).
116. Гормоновитамины – ретиноевая кислота, кальцитриол.

3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	3	ТК	Тема 1. Физико-химические свойства ферментов их биологическое и медицинское значение.	тесты	5	4
				ситуационные задачи	-	10
				тесты	10	5
2.	3	ТК	Тема 2. Биологическое окисление.	ситуационные задачи	-	10
				тесты	15	8
3.	3	ТК	Тема 3. Биохимия пищеварения углеводов и нарушения.	ситуационные задачи	-	5
4.	3	ТК	Тема 4. Катаболизм углеводов в тканях	тесты	5	7
5.	3	ТК	Тема 5. Анаболизм углеводов в тканях и механизмы регуляции уровня глюкозы в крови	ситуационные задачи	-	10
6.	3	ТК	Тема 6. Биохимические основы патологии обмена углеводов и их биохимическая диагностика	Тесты по модулю 2	15	8
7.	3	ТК	Тема 7. Физико-химические свойства тканевых липидов, механизмы переваривания – всасывания, нарушения. Тема 8. Катаболизм липидов в тканях.	ситуационные задачи	-	10
8.				тесты	15	5
9.						
10.						

			Тема 9. Пути обмена Ацетил-КоА Тема 10. Регуляция и биохимические основы патологии обмена липидов.			
11.	4	ТК	Тема 11. Механизмы пищеварения белков Тема 12. Общие пути обмена аминокислот Тема 13: Частные пути обмена аминокислот. Тема 14: Обмен нуклеопротеидов и нуклеотидов.	ситуационные задачи	-	20
12.				тесты	20	10
13.						
14.						
15.	4	ТК	Тема 15: Регуляторные системы организма.	ситуационные задачи	-	10
				тесты	10	5
16.	4	ТК	Тема 16: Биохимия крови и эритроцитов	тесты	10	8
17.				4	ТК	Тема 17: Биохимия водно-солевого обмена и КОС. Тема 18: Биохимия почек и мочи.
18.	тесты	10	5			
19.	4	ТК	Тема 19: Биохимия мышечной системы.	тесты	10	4
20.				4	ТК	Тема 20: Биохимия нервной системы и соединительной ткани.
	тесты	10	5			
	тесты	10	5			
21.	4	ТК	Тема 21: Биохимия печени.	ситуационные задачи	-	10
				тесты	7	5
22.	4	ТК	Тема 22: Влияние факторов внешней среды на тканевой метаболизм.	ситуационные задачи	-	10
23.				4	ТК	Тема 23: Биохимия витаминов.
	тесты	10	5			

3.4.2.Примеры оценочных средств

<p>Тема 1.</p> <p>Ферменты в отличие от других белков:</p> <p>А. Не входят в состав мембран.</p> <p>Б. <u>Являются катализаторами.</u></p> <p>В. Представлены изоформами.</p> <p>Г. Избирательно взаимодействуют с веществами.</p> <p>Ферменты увеличивают скорость реакции, так как:</p> <p>А. Изменяют свободную энергию реакции.</p> <p>Б. Уменьшают скорость обратной реакции.</p> <p>В. Изменяют состояние равновесия реакции.</p> <p>Г. <u>Уменьшают энергию активации.</u></p> <p>Апофермент представляет собой:</p> <p>А. альфа-спираль молекулы</p>

<p>для текущего контроля (ТК)</p>	<p>Б. <u>белковую часть фермента</u> В. кофермент или кофактор Г. активный центр фермента</p>
	<p>Тема 1. Ситуационные задачи</p> <p>1. На чем основано действие аспирина как жаропонижающего средства, лекарства, снимающего слабые боли и уменьшающего воспалительные процессы? Укажите фермент, ингибитором которого является аспирин. В чем заключается причина изменения конформации молекул этого фермента при действии на нее аспирина, обратима ли инактивация фермента.</p> <p>2. Оптимальное значение рН для пепсина желудочного сока 1,5-2,0, а для трипсина, который секретируется с панкреатическим соком, 7,8. Нарисуйте графики зависимости скорости реакции от рН для этих ферментов</p> <p>3. Объясните, почему протеолитические ферменты и дезоксирибонуклеаза используются для лечения гнойных ран</p> <p>Тестовый контроль</p> <p>Тиаминпирофосфат.</p> <p>А. Кофермент дегидрогеназ. Б. Кофермент аминотрансфераз. В. кофермент декарбоксилаз кетокислот. Г. кофермент ацилтрансфераз.</p> <p>Константа Михаэлиса-Ментен – это:</p> <p>А. концентрация субстрата, при которой скорость ферментативной реакции составляет половину максимальной Б. оптимальная концентрация субстрата для ферментативной реакции В. коэффициент экстинции Г. коэффициент, отражающий зависимость скорости реакции от температуры</p> <p>Имеет каталитические и регуляторные центры, которые всегда локализованы в разных протомерах:</p> <p>А. Аллостерический фермент: Б. Изофункциональный фермент В. Имобилизованный фермент Г. Холофермент</p>
	<p>Тема 2. Ситуационные задачи</p> <p>Гипоксия часто вызывает активацию свободно-радикального повреждения мембран и белков клеток. Назовите витамины, обладающие антиоксидантной активностью, которые могут предотвратить повреждение биомолекул. Что происходит с молекулой витамина-антиоксиданта после взаимодействия со свободными радикалами?</p> <p>2,4-динитрофенол, который разобщает процесс окислительного фосфорилирования, пытались использовать для борьбы с ожирением. На чем основывался этот выбор? В настоящее время подобные вещества уже не применяются в качестве лекарственных препаратов, так как известны случаи, когда их применение приводило к летальному исходу. Почему прием таких препаратов может привести в гибели?</p> <p>Гипоэнергетическое состояние может возникнуть вследствие дефицита витамина В₁. Объясните, какие реакции общего пути катаболизма нарушаются при гиповитаминозе В₁. Улучшится ли состояние больных гиповитаминозом В₁ при увеличении в их пищевом рационе углеводов?</p> <p>Тест</p> <p>ЦТК утилизирует метаболит</p> <p>а) НАД <u>б) ацетил-КоА</u> в) ПВК</p>

	<p>г) АТФ Цианидингибирует компонент дыхательной цепи а) ФМН-зависимую дегидрогеназу б) ФАД-зависимую дегидрогеназу <u>в) цитохромоксидазу</u> г) железо- и серусодержащие белки При гиповитаминозе В₂ будет нарушена работа фермента ЦТК а) малатдегидрогеназа б) α-кетоглутаратдегидрогеназа <u>в) сукцинатдегидрогеназа</u> г) аконитаза</p>
	<p>Тема 3 Ситуационные задачи</p> <p>Через 2 недели после рождения ребенок потерял аппетит, стал вялым, у него появилась рвота, увеличилась печень и селезенка, возникла катаракта. Биохимическими методами выявлены: галактоземия, гипогликемия. Состояние ребенка улучшилось при переводе на специальную диету, исключая молоко. Назовите данную патологию и укажите причины выявленных нарушений метаболизма.</p> <p>У находящегося на естественном вскармливании двухмесячного ребенка наблюдались диспепсические явления. Объясните тактику врача, назначившего обязательное контрольное взвешивание ребенка до и после кормления и выписавшего рецепт на получение кефира в детской молочной кухне для замены одного кормления.</p> <p>При переходе с грудного кормления на прикорм у ребенка стали появляться судороги и рвота после еды. После приема пищи выявлена гипогликемия. Дефект каких ферментов можно предположить в данном случае?</p>
	<p>Тема 4. Тест</p> <p>Выберите один неправильный ответ. Катаболизм глюкозы:</p> <p>а) может протекать как в аэробных, так и в анаэробных условиях б) происходит в цитозоле и в митохондриях в) служит основным источником АТФ в мышцах при голодании г) промежуточные продукты используются в анаболических процессах д) максимальное количество АТФ, образующееся при катаболизме глюкозы, равно 38 моль</p> <p>Выберите один неправильный ответ. Анаэробный гликолиз:</p> <p>а) служит основным поставщиком энергии для эритроцитов б) обеспечивает энергией мышцы в покое в) происходит только при условии регенерации НАД⁺ с помощью пирувата г) обеспечивает окисление глюкозы и образование АТФ без O₂ д) включает 2 реакции субстратного фосфорилирования</p> <p>Выберите один неправильный ответ. Глюкозолактатный цикл Кори включает:</p> <p>а) образование лактата из глюкозы в мышцах б) превращение лактата в мышцах в глюкозу в) транспорт лактата из мышц в печень г) синтез глюкозы из лактата в печени д) поступление глюкозы из печени в кровь</p>
	<p>Тема 5. Ситуационные задачи</p> <p>Характерной особенностью обмена углеводов у детей является более высокий, чем у взрослых, уровень прямого окисления глюкозы в пентозофосфатном цикле. В чем заключается физиологическое значение этого процесса у детей?</p> <p>У больного наблюдалась выраженная гипогликемия натощак. При исследовании биоптата печени оказалось, что синтез гликогена происходит, но образуются молекулы с короткими боковыми ветвями.</p>

Недостаточная активность какого фермента может быть причиной данной патологии? Ответ обоснуйте, написав схему мобилизации гликогена.

Человек совершает срочную физическую работу (например, убегает от опасности) через 30 минут после обеда, состоящего преимущественно из углеводов. В этой ситуации в скелетных мышцах происходит синтез гликогена или его распад? Укажите, какой гормон переключает пути обмена гликогена в описанной ситуации?

Тема 6. Тест

Перевращения глюкозы в клетке начинаются с реакции

глюкоза + АТФ → в глюкозо-1-фосфат

Глюкоза + АТФ → в глюкозо-1,6-дифосфат

Глюкозо-6-фосфат → в глюкозо-1-фосфат

Глюкоза + АТФ → в глюкозо-6-фосфат

Глюкозо-6-фосфат → во фруктозо-6-фосфат

Конечным продуктам гликогенолиза в интенсивно работающей мышечной ткани является

Вода и углекислый газ

Пируват и кофермент-надф

Молочная кислота и гликоген

Молочная кислота

Все перечисленное

3. Действие инсулина на клетки печени связано с

Активацией глюкокиназы

Активацией гликогенсинтетазы

Ингибированием глюконеогенеза

Ингибированием глюкозо-6-фосфатазы

Все перечисленное верно

Тема 7 - 10. Тест

Предшественник эйкозаноидов

а) пальмитат

б) арахинат

в) арахидонат

г) стеарат

Гормоны, активирующие гормончувствительную липазу в адипоцитах

а) адреналин и норадреналин

б) простагландины и инсулин

в) окситоцин и вазопрессин

г) тироксин и глюкокортикоиды

В биосинтезе кетоновых тел и холестерина участвует

а) сукцинил-КоА

б) малонил-КоА

в) β-гидрокси-β-метилглутарил-КоА

г) мевалонат

Ситуационные задачи

Известно наследственное заболевание, при котором в скелетных мышцах снижена концентрация карнитина в результате дефекта ферментов, участвующих в его синтезе. Как скажется на способности выполнять длительную физическую работу низкая концентрация карнитина? Под микроскопом в клетках таких мышц видны вакуоли жира. Объясните причину их накопления.

Объясните механизм профилактического действия полиеновых жирных кислот рыбьего жира и лекарственных препаратов на их основе (полиен), снижающих риск тромбообразования у больных атеросклерозом.

При гиперхолестеринемии используют холестираминовые смолы, которые увеличивают выведение части мицелл желчи с фекалиями. Составьте схему, объясняющую, почему введение холестираминовых смол может снизить концентрацию общего холестерина плазмы крови примерно на 10-15%.

	<p>Тема 11- 14 Тестовый контроль</p> <p>При-декарбоксилровании ГЛУ образуется аминокислота</p> <p>а) β-аланин б) α -аминомасляная кислота <u>в) γ-аминомасляная кислота</u> г) пролин</p> <p>К фенилпировиноградной олигофрении приводит дефект фермента</p> <p>а) оксидаза гомогентизиновой кислоты <u>б) фенилаланин-гидроксилаза</u> в) тирозиназа г) фенилаланин-трансфераза</p> <p>Повышение уровня мочевины в крови связано с нарушением функции органа</p> <p>а) печень <u>б) почки</u> в) селезенка г) поджелудочная железа</p> <p>Решение ситуационных задач</p> <p>Образование пиримидиновых димеров часто происходит в клетках кожи, например, под действием УФО. Обычно у здоровых людей эти повреждения исправляются. Однако в случае пигментной ксеродермы у больных проявляется сверхчувствительность к УФО. На коже появляются пятна, и часто развивается рак кожи. Почему таким больным рекомендуется избегать пребывания на солнце? Для ответа изобразите схему защиты организма, исправляющую такого рода повреждения.</p> <p>У детей с синдромом Леша-Найхана наблюдается тяжелая форма гиперурикемии, сопровождающаяся появлением тофусов, уратных камней в мочевых путях и серьезными неврологическими отклонениями. С потерей активности какого фермента связано развитие заболевания? Укажите лекарственный препарат, который может снизить содержание мочевой кислоты в крови этих детей, и механизм его действия</p> <p>Структурный аналог Тимина – 5-фторурацил оказывает сильное цитостатическое действие и часто используется в химиотерапии опухолей. Для объяснения действия 5-фторурацила укажите, синтез какой нуклеиновой кислоты нарушается в присутствии этого препарата и почему.</p>
	<p>Тема 15. Тестовый контроль</p> <p>Место образования адреналина в организме:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Паращитовидные железы 2. Мозговое вещество надпочечников 3. А-клетки островков Лангерганса поджелудочной железы 4. Корковое вещество надпочечников <p>Либерины и статины (релизинг-факторы) образуются в:</p> <p>А. гипофизе Б. гипоталамусе В. надпочечниках Г. половых железах</p> <p>Рецепторы к пептидным гормонам находятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цитоплазме клетки 2. На наружной поверхности клеточной мембраны 3. В рибосомах 4. В микросомах <p>Решение ситуационных задач</p> <p>Алкалоид кофеин, содержащийся в кофе, вызывает гипергликемию и оказывает возбуждающее действие, хотя не влияет на адреналиновые рецепторы. Объясните, почему кофеин вызывает гипергликемию.</p> <p>Обнаружено, что увеличение концентрации цАМФ облегчает</p>

состояние больных бронхиальной астмой. Укажите, от активности каких ферментов зависит концентрация цАМФ в клетке, и ингибиторы какого из этих ферментов можно использовать в качестве лекарств для облегчения симптомов этой болезни?

При острых кишечных инфекциях (сальмонеллёзе, дизентерии, холере) секреция желудочного сока увеличивается примерно в 10 раз. Возникает характерный для холеры понос и резкая дегидратация тканей. Укажите, какое звено в регуляции секреции кишечного сока нарушено, дайте обоснование биохимическому механизму нарушения его при холере.

Тема 16: Тестовый контроль

1. Укажите правильные ответы: Недостаточность каких ферментов эритроцитов сопровождается их гемолизом?

- А. Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы.
- Б. Пируваткиназы.
- В. Пируватдегидрогеназы.
- Г. Изоцитратдегидрогеназы.
- Д. Аргиназы.

2. Укажите правильный ответ: В крови новорожденного с четко выраженной синюшностью носогубного треугольника обнаружен повышенный уровень аномального гемоглобина с валентностью железа 3+. Как называется этот аномальный гемоглобин?

- А. Метгемоглобин.
- Б. Карбоксигемоглобин.
- В. Оксигемоглобин.
- Г. Карбгемоглобин.
- Д. Гемоглобин S.

3. Укажите ошибочное утверждение о 2,3-дифосфоглицерате (2,3-ДФГК):

- А. Преобладающий органический фосфат в эритроцитах.
- Б. Промежуточный продукт гликолитического пути.
- В. В эритроцитах находится в концентрациях приблизительно эквивалентных гемоглобину.
- Г. Молекула гемоглобина связывает четыре молекулы 2,3-ДФГК.
- Д. Стабилизирует дезоксиформу гемоглобина, способствуя переходу кислорода в ткани

Тема 17- 18: Тестовый контроль

К ГОРМОНАМ, СПЕЦИФИЧЕСКИ РЕГУЛИРУЮЩИМ ВОДНО - ЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ ОБМЕН ОРГАНИЗМА, ОТНОСЯТСЯ:

- А. альдостерон
- Б. вазопрессин
- В. натрийуретический фактор (НУФ)
- Г. все перечисленные гормоны
- Д. ни один из перечисленных гормонов

РОЛЬ НАТРИЯ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В:

- А. поддержании осмотического давления
- Б. регуляция обмена воды
- В. изменение КЩС
- Г. формирование нервного импульса
- Д. всего перечисленного

ПРИ ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ АЛЬДОСТЕРОНА НАБЛЮДАЕТСЯ:

- А. повышение натрия сыворотки крови
- Б. уменьшение объема внеклеточной жидкости
- В. повышение уровня калия сыворотки
- Г. снижение уровня кальция
- Д. повышение натрия мочи

Решение ситуационных задач

У ребенка 3-х лет, с хроническим заболеванием почек, наряду с

симптомами почечной недостаточности развились признаки рахита (мышечная слабость, остеомалация и др.). Питание получает полноценное, достаточно пребывает на солнце, получал витамин D₂. Почему для лечения рахита у данного ребенка врач назначил кальцитриол?

Больной обратился с жалобами на головную боль и повышенное артериальное давление. При обследовании обнаружена опухоль в области одной из почечных артерий. Почему у таких больных развивается гипертония? Объясните, улучшит ли состояние больного лечение ингибиторами АПФ

Мать больного жаловалась на то, что ее ребенок очень вялый, беспокойно спит, плохо ест. При осмотре обнаружены следующие признаки заболевания: бледность, утолщения на ребрах (четки), увеличенный живот. О дефиците какого витамина это может свидетельствовать? Каковы методы коррекции этого авитаминоза? Объясните возможный механизм участия данного витамина в обмене веществ.

Тема 19: Тестовый контроль

ДЛЯ МИОЗИНА ХАРАКТЕРНО

- А. 2 основные тяжелые нити и 4 легких цепи.
- Б. Легкие цепи обладают АТФ-азной активностью.
- В. Головка, обладающая миокиназной активностью.
- Г. Тяжелые нити обладают АТФ-азной активностью

ТРОПОМИОЗИН – ЭТО:

- А. Глобулярный белок.
- Б. Фибриллярный белок.
- В. Белок, укладывающийся на актин, закрывая центр связывания с головкой миозина.
- Г. Белок, активирующий АТФ-азную активность миозина.

ПУТИ РЕСИНТЕЗА АТФ СЛЕДУЮЩИЕ:

- А. За счет энергии креатинфосфата.
- Б. В процессе окислительного фосфорилирования в ЦПЭ.
- В. В аденилатциклазной реакции.
- Г. В фосфатидилинозитольном цикле.

Тема 20:

Тестовый контроль

Чем обусловлена высокая прочность коллагеновых волокон?

- А. Взаимодействием протеогликанов с коллагеновыми фибриллами.
- Б. Наличием большого количества водородных связей.
- В. Множеством ковалентных связей между молекулами тропоколлагена.
- Г. Образованием дисульфидных мостиков.

Выберите утверждение, правильно характеризующее эластин.

- А. Является фибриллярным белком.
- Б. Не способен к обратимому растяжению.
- В. Формирует структуру легочной ткани.
- Г. В образовании десмозина участвуют такие аминокислоты как цистеин, метионин.

При старении возрастает ригидность связок, сухожилий, уменьшается тургор тканей. Укажите возможные причины этого явления:

- 1) увеличение количества поперечных связей между молекулами тропоколлагена,
- 2) уменьшается соотношение: основное вещество/волокна,
- 3) снижается способность межклеточного вещества связывать воду,
- 4) увеличивается способность межклеточного вещества связывать воду,
- 5) увеличивается количество протеогликанов в межклеточном матриксе.

Тестовый контроль

1. Назовите аминокислоту – нейромедиатор:

- А. Аланин.

Б. Серин.
В. Гистидин.
Г. Глицин.

2. Выберите нейротрансмиттер из указанных ниже соединений:

А. Глутатион.
Б. ГАМК.
В. Гистидин.
Г. Кортизол.

3. Какие из указанных нейромедиаторов выполняют в ЦНС исключительно возбуждающие функции?

А. Аспартат и глутамат.
Б. Ацетилхолин и глицин.
В. Дофамин и ГАМК.
Г. Серотонин и норадреналин.

Решение ситуационных задач

Метилдофа применяют при паркинсонизме, а также как гипотензивное средство при гипертонической болезни. В организме человека метилдофа подвергается декарбоксилированию с образованием метаболита, обладающего более выраженным терапевтическим эффектом. Приведите реакцию биотрансформации метилдофа, укажите кофермент.

Болезнь Паркинсона - заболевание, характеризующееся повышенным тонусом скелетных мышц (дрожанием конечностей), иногда ограниченностью в движениях. Первопричиной заболевания является нарушение обмена дофамина, концентрация которого резко снижается. Для лечения применяют производные ДОФА или ингибиторы МАО (ипразид и др.). Объясните действие этих препаратов, написав соответствующие реакции.

Какие биохимические механизмы лежат в основе поговорки "белены объелся" (отравление беленой вызывает двигательное и психическое возбуждение, судороги, галлюцинации, признаки понижения тонуса гладких мышц радужной оболочки, бронхов, брюшной полости)?

Тема 21: Решение ситуационных задач

- Предполагается наличие у больного паренхиматозной желтухи (болезни Боткина). Какие биохимические исследования необходимо провести для уточнения диагноза? Какие отклонения в биохимических показателях следует ожидать
- У больной Н. 46 лет после приступа резких колющих болей в правом подреберье появился кожный зуд, желтушность кожных покровов, слизистых оболочек, моча стала цвета "пива", кал обесцвечен. О каком патологическом процессе это свидетельствует? Какие биохимические исследования необходимо провести для уточнения диагноза?
- При обследовании работников объединения "Химчистка" у одной из работниц обнаружено увеличение активности АлАТ в крови в 5,7 раза, а АсАТ - в 1,5 раза. На основании этого врач-практикант А. предположил, что увеличение активности ферментов связано с тем, что работница накануне взятия анализов получила с пищей избыток мясных продуктов, и решил, что особых причин для беспокойства нет, а нужно лишь провести повторный анализ. Врач-практикант Б. напротив, предложил госпитализировать эту работницу, полагая, что у нее поражение печени органическими растворителями. Кто из них прав и почему?

Тестовый контроль

1. Предшественником билирубина является:

А. миоглобин
Б. гемоглобин
В. порфирин
Г. цитохром

<p>Д. всё перечисленное</p> <p>2. Наибольший токсический эффект билирубин оказывает на:</p> <p>А. гепатоциты Б. нервные клетки В. мышечные клетки Г. соединительнотканые клетки Д. всё перечисленное</p> <p>3. Неконъюгированный билирубин в гепатоцитах подвергается:</p> <p>А. соединению с серной кислотой Б. декарбоксилированию В. соединению с глюкуроновой кислотой Г. дезаминированию Д. всё перечисленное</p>
<p>Тема 22: Решение ситуационных задач</p> <p>Механизмы метаболизма чужеродных соединений, снижающие их токсичность и ускоряющие выведение, имеют безусловное значение для выживания в среде, из которой в организм поступает множество потенциально опасных веществ. Однако в некоторых случаях эти механизмы действуют во вред организму. Объясните с биохимических позиций, почему опасен систематический контакт с полициклическими углеводородами?</p> <p>При дефиците белков в крови и кровопотере лекарственные препараты назначают в дозах меньших, чем терапевтические. Чем это обусловлено?</p> <p>Объясните различия в чувствительности к действию некоторых лекарственных препаратов (например, противотуберкулезного препарата – изониазида) различных расовых групп людей.</p>
<p>Тема 23: Решение ситуационных задач</p> <p>Больной 28 лет жалуется на частые расстройства функций кишечника, ослабление памяти, появление темной пигментации на тыльной стороне кистей, кровоточивость десен. Больной находился длительное время в геологической экспедиции, питался в основном консервами. Недостаточность каких витаминов можно предположить у больного? Обоснуйте ответ.</p> <p>У человека, длительно не употреблявшего в пищу жиров, но получавшего достаточное количество углеводов и белков, обнаружены дерматит, плохое заживление ран, ухудшение зрения, снижена половая функция. При назначении терапевтической диеты, содержащей рыбий жир, симптомы исчезли. Каковы возможные причины нарушения обмена?</p> <p>Гиповитаминоз пантотеновой кислоты (В3) практически не встречается, т. к. она обнаружена повсеместно: в тканях животных, растений, микроорганизмов. Указать кофермент данного витамина, назвать тип реакций, в которых он участвует. Изобразить схематически строение коферментной формы В3.</p> <p>Тестовый контроль</p> <p>8. Какой из перечисленных витаминов является антиксерофтальмическим</p> <p>1. D 2. K 3. E 4. U 5. A</p> <p>9. Чем проявляется недостаток фолиевой кислоты</p> <p>1. Анемией 2. Рахитом 3. Куриной слепотой 4. Расстройствами нервной системы 5. Шершавой кожей</p>

	<p>6.Остеопорозом 7.Кровоточивостью 8.Отложением кальция в кровеносных сосудах 10 .Какой из перечисленных витаминов является жирорастворимым 1.D 2.Пантотеновая кислота 3.B2 4.C 5.Инозитол 6.U</p>
для промежуточного контроля (ПК)	<p>Тестирование Недостаточность витамина В₆ приводит к снижению процессов: а) <u>декарбоксилирования аминокислот</u> б) β-окисления жирных кислот в) синтеза нуклеотидов г) синтеза мочевины Холестерин выводится из организма в виде: а) желчных пигментов б) <u>желчных кислот</u> в) ЛПНП г) ЛПВП Основным органом синтеза белков плазмы крови является: а) ЖКТ б) селезенка в) красный костный мозг г) <u>печень</u></p> <p>Экзаменационный билет №1 1. Конъюгационные реакции превращения лекарств в организме. 2. Биологические мембраны, их состав и значение. Мембранные липиды. Интегральные и периферические белки мембран, основные свойства и функции биомембран. Экзаменационный билет №2 1. Внутриклеточные посредники действия гормонов. Роль цАМФ, цГМФ, ионов кальция, фосфоинозитидов (инозинтрифосфата и диацилглицерина). Типы протеинкиназ. 2. Физико-химические свойства белков. Экзаменационный билет №3 1. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. 2. Окислительное фосфорилирование, другие виды фосфорилирования.</p>

3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.5.1. Основная литература

n/ №	Наименование, тип ресурса ¹	Автор(ы) /редактор ²	Выходные данные, электронный адрес ³	Кол-во экз.	
				В БИЦ	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Биохимия с упражнениями и задачами: учебник для вузов (электронный ресурс)	под ред. Е.С. Северина.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - URL: http://www.studmedlib.ru	Неогр.д.	
2	Биохимия с	под ред. Е.С.	М.: ГЭОТАР-	16	1

	упражнениями и задачами: учебник	Северина	Медиа, 2011.- 622 с.		
3	Биохимия: учебник для вузов	Т.Л. Алейникова, Л.В. Авдеева, Л.Е. Андрианова и др./под ред. Е.С. Северина, 5-е изд., испр	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2013.- 768 с.	25	2
4	Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник (электронный ресурс)	под ред. Е.С. Северина	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2-е изд. испр. и доп.,2014-URL :https://www.biblio-online.ru	Неогр.д.	

3.5.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы) /редактор	Выходные данные, электронный адрес ³	Кол-во экз. (доступов)	
				В БиЦ	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Наглядная медицинская биохимия: учебное пособие	Дж. Г. Солвей/под ред. Е.С. Северина	М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2011— 133 с.	5	1
2	Основы биохимии Ленинджера: учебник : в 3 т.	Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ.	М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.- 694 с.	5	1

3.5.3 Базы данных, информационные справочные и поисковые системы

1. «Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Букап» <http://books-up.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека online» www.biblioclub.ru
4. Электронная библиотека авторов ТГМУ в Электронной библиотечной системе «Руконт» <http://lib.rucont.ru/collections/89>
5. БД «Статистические издания России» <http://online.eastview.com/>
6. «КонсультантПлюс» в локальной сети библиотеки
7. Пакет БД ЭВСКО <http://web.b.ebscohost.com/>
8. БД «Медицина» ВИНИТИ <http://bd.viniti.ru/>
9. БД «MedArt» в локальной сети библиотеки

Ресурсы открытого доступа

1. Рубрикатор клинических рекомендаций <http://cr.rosminzdrav.ru/#/>

2. Cyberleninka <https://cyberleninka.ru/>
3. ГИС «Национальная электронная библиотека» НЭБ <https://rusneb.ru/>
4. Федеральная служба государственной статистики <https://www.gks.ru/>
5. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
6. «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>
7. PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
8. Freedom Collection издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>.
9. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (презентаций). Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы специалитета, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ТГМУ.

Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы специалитета, включает в себя учебную биохимическую лабораторию, оснащенную лабораторным оборудованием (спектрофотометр, фотоэлектрокалориметр, весы аналитические, центрифуга, термостат, автоматические дозаторы, бюретки, магнитные мешалки, рефрактометры; лабораторная посуда; тест-полоски для экспресс-диагностики биологических жидкостей на глюкозу и кетоновые тела; наборы реагентов для определения глюкозы, холестерина, мочевины, мочевой кислоты, тимоловой пробы, кальция; реактивы; лабораторные установки: «Ферментативная активность каталазы» (1комплект) с базовой установкой Cobra 3 (Производитель:PhyweSystemeGmbHCo. KG. Germany), «Методы для обнаружения и определения витамина С» (1комплект) с базовой установкой Cobra 3 (Производитель: PhyweSystemeGmbHCo. KG. Germany).

3.7 Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем.

1. Kaspersky Endpoint Security;
2. Microsoft Windows 7;
3. Microsoft Office Pro Plus 2013;
4. Microsoft Windows 10.

3.8. Образовательные технологии - нет.

3.8. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин				
		Модуль I	Модуль II	Модуль III	Модуль IV	Модуль V
1	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+
2	Микробиология, вирусология, микология	+	+	+	+	
3	Патологическая физиология	+	+	+	+	+
4	Фармакология	+	+	+	+	+
5	Судебная медицина	+	+	+	+	+

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Обучение складывается из аудиторных занятий (102 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (51 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по освоению студентами компетентностных навыков и умений (ОК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-8).

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать весь ресурс основной и дополнительной учебной литературы, интернет ресурсы, лекционный материал, электронные методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студента и освоить практические умения и навыки приобретаемые в ходе работы по выполнению самостоятельной работы студента, поиска ответов на тестовые задания и вопросы к практическим занятиям. Практические занятия проводятся с использованием наглядных пособий, демонстрацией физико-химических свойств основных биологических молекул и биохимических процессов организма человека, тестовых заданий и ситуационных задач.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции с визуализацией; решение ситуационных задач, проведение семинаров с элементами научной дискуссии, в ходе которой студенты подробно обсуждают теоретический материал по предложенным вопросам.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям и включает освоение теоретического материала изложенного в учебной литературе и лекциях с дальнейшим поиском ответом на тестовые задания; заполнение таблиц и зарисовку схем процессов, предложенных в методических указаниях.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Биологическая химия» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам ТГМУ (БИЦ) и кафедры.

По каждому разделу (теме) учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов, методические указания для преподавателей, методические указания для самостоятельной работы студентов (СРС), предоставляемые обучающимся в электронном виде.

Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно решают ситуационные задачи, заполняют обучающие таблицы, оформляют рабочую тетрадь и представляют результаты выполненных работ в виде протокола (отчета) попрактической

работе. Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием (входной контроль), собеседованием по вопросам к практическому занятию. Текущий контроль усвоения дисциплины определяется собеседованием в ходе практических занятий, решением типовых задач.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием вопросов к зачету. Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

Лист изменений

Перечень вносимых изменений (дополнений)	Номер страницы	Основание, документ	Примечание
1. Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ГБОУ ВПО ТГМУ Минздрава России) переименовано с 14.07.2016 г. в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России).	<i>страница №1</i>	Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России 15.07.2016г. № 285-ОД, Приказ ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России 15.07.2016г. № 285-ОД	
2. Утвержден федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело (уровень специалитета)	<i>страница №1</i>	Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 января 2017 года № 21.	
3. При реализации образовательных программ в Тихоокеанском государственном медицинском университете используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.		Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст.13 п. 2	
2. Редактируется перечень основной и дополнительной литературы, (в т.ч. и электронной), имеющейся в библиотеке ВУЗа, с учетом сроком степени устареваемости основной учебной литературы в рабочих программах.	<i>Ежегодно</i>	1. Федеральный закон № 273 от 29 декабря 2012 года «Об образовании в Российской Федерации». 2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 05.04. 2017 г. N 301 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по	

--	--

образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета, магистратуры». 3. ФГОС ВО	
--	--