

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Поверинов Игорь Егорович
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 03.07.2023 14:16:34
Уникальный программный идентификатор:
6d465b936eef331cede482bde6d12ab98216652f016465d53b72a2eab0de1b2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет медицинский

Кафедра фармакологии, клинической фармакологии и биохимии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



И.Е. Поверинов

09.06.2020

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Биохимия»

Направление подготовки / специальность 34.03.01 Сестринское дело
Квалификация выпускника Бакалавр

Направленность (профиль) / специализация « Управление сестринской
деятельностью»

Форма обучения – очная

Курс – 1

Семестр – 2

Всего академических часов/з.е. – 72/2

Основополагающие документы при составлении рабочей программы дисциплины (модуля)

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 971);

- учебный план по направлению подготовки \ специальности 34.03.01 Сестринское дело направленность (профиль) \ специализация «Управление сестринской деятельностью», утвержденный 16.06.2020 г.

Рабочую программу составил(и):

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доктор биологических наук К.Г. Матьков

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры фармакологии, клинической фармакологии и биохимии,

09.06.2020, протокол № 11

Заведующий кафедрой С. И. Павлова

Согласовано

Декан факультета В. Н. Диомидова

Начальник учебно-методического управления М. Ю. Митрофанова

1. Цель и задачи обучения по дисциплине (модулю)

Цель дисциплины - изучение структуры, состава и функций органических соединений клеток, а также метаболических процессов, протекающих в клетке здорового организма.

Задачи дисциплины - 1) ознакомить обучающихся со строением и функцией важнейших биологических веществ организма человека

2) научить обучающихся осваивать метаболические процессы, протекающие в клетках

3) ознакомить с возможными причинами и последствиями нарушений метаболических реакций в организме

4) обучить биохимическими методами диагностики болезней и контроля состояния здоровья человека

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Биохимия» относится к обязательной части учебного плана образовательной программы высшего образования (далее - ОП ВО) по направлению подготовки / специальности 34.03.01 Сестринское дело, направленность (профиль) / специализация программы «Управление сестринской деятельностью».

Предшествующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, формирующие знания, умения и навыки, необходимые для обучения по дисциплине (модулю):

Биология

Знания, умения и навыки, сформированные в результате обучения по дисциплине (модулю), необходимы при обучении по следующим дисциплинам (модулям) и (или) практикам:

Производственная практика (преддипломная практика)

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Дескрипторы индикатора достижения компетенции
ОПК-2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов		Знать основы общей и медицинской биохимии человека, как происходят химические реакции в клетках (метаболизм) и в организме в целом (обмен веществ), а также пространственную организацию, регуляцию, обеспечение энергией клеток на молекулярном уровне в норме и изменения, возникающие при патологии и способы корректировки изменений в метаболизме при патологии. Уметь интерпретировать

		данные клинического анализа для постановки диагноза заболевания, осуществлять выбор оптимальных биохимических и других методов для оценки состояния пациента Владеть современными биохимическими методами исследования, навыками взятия биологического материала для биохимического исследования
--	--	---

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Образовательная деятельность по дисциплине (модулю) проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее - контактная работа);
- в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Учебные занятия по дисциплине (модулю) и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине (модулю) включает в себя: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации).

Обозначения:

Лек – лекции, Лаб – лабораторные работы, Пр – практические занятия, ИКР – индивидуальная контактная работа, СР – самостоятельная работа.

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

Наименование раздела	Содержание раздела (темы)	Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции
Структура и функция аминокислот, пептидов, белков и нуклеиновых кислот.	Техника безопасности при работе в биохимических лабораториях. Физико-химические свойства аминокислот, пептидов, простых и сложных белков.	ОПК-2	ОПК-2
	Физико-химические свойства ДНК и РНК.		
Структура и функция	Химическая природа		

ферментов и витаминов.	и ферментов, активный центр, регуляторные ферменты. Классификация ферментов.		
Структура и функция ферментов и витаминов.	Водо- и жирорастворимые витамины	ОПК-2	ОПК-2
Биоэнергетика. Метаболизм углеводов.	Энергетический обмен. Углеводы. Метаболические пути углеводного обмена.		
	Обмен углеводов. Патология и регуляция углеводного обмена.		
Биомембраны. Метаболизм липидов.	Классификация липидов. Метаболические пути липидного обмена. Регуляция липидного обмена.		
	Структура и функции биологических мембран. Патология липидного обмена.		
Обмен простых и сложных белков.	Обмен простых белков. Азотистый обмен. Метаболизм аминокислот. Обезвреживание аммиака.		
	Обмен нуклеопротеидов и гемопротеидов. Синтез белка, ДНК и РНК.		
Особенности обмена отдельных тканей органов.	Биохимия крови, почки и мочеобразования.		
	Биохимия гормонов.		
ИКР	Индивидуальная контактная работа (зачет)		

4.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Формы контроля и виды учебной работы	Трудоемкость дисциплины (модуля)	
	Э	Р
1. Контактная работа:	20 Э	20 Р
Аудиторные занятия всего,	20	20
Лекционные занятия (Лек)	13	13

Лабораторные занятия (Лаб)		26	26
Индивидуальная контактная работа (ИКР)		0,2	0,2
2. Самостоятельная работа		22,8	22,8
3. Промежуточная аттестация (зачет)		3а	3а
Всего:	ак. час.	72	72
	зач. ед.	2	2

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Контактная работа, в т.ч. в электронной информационно-образовательной среде, ак. час.				СР, ак. час.	Всего ак. час.
		Лек.	Пр.	Лаб.	ИКР		
	Структура и функция аминокислот, пептидов, белков и нуклеиновых кислот.						
1	Техника безопасности при работе в биохимических лабораториях. Физико-химические свойства аминокислот, пептидов, простых и сложных белков.	1		2		2	5
2	Физико-химические свойства ДНК и РНК.	1		1		4	6
	Структура и функция ферментов и витаминов.						
3	Химическая природа ферментов, активный центр, регуляторные ферменты. Классификация ферментов.	1		2		4	7
4	Водо- и жирорастворимые витамины	1		2		4	7
	Биоэнергетика. Метаболизм углеводов.						
5	Энергетический обмен. Углеводы. Метаболические пути углеводного обмена.	1		3		4	8
6	Обмен углеводов. Патология и регуляция углеводного обмена.	1		2		2	5
	Биомембраны. Метаболизм липидов.						

7	Классификация липидов. Метаболические пути липидного обмена. Регуляция липидного обмена.	1		3		3	7
8	Структура и функции биологических мембран. Патология липидного обмена.	2		2		2	6
	Обмен простых и сложных белков.						
9	Обмен простых белков. Азотистый обмен. Метаболизм аминокислот. Обезвреживание аммиака.	1		3		2	6
10	Обмен нуклеопротеидов и гемопропротеидов. Синтез белка, ДНК и РНК.	1		2		1,8	4,8
	Особенности обмена отдельных тканей органов.						
11	Биохимия крови, почки и мочеобразования.	1		2		2	5
12	Биохимия гормонов.	1		2		2	5
	ИКР						
13	Индивидуальная контактная работа (зачет)				0,2		0,2
Всего академических часов		13		26	0,2	32,8	72

4.3. Краткое содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам)

Раздел 1. Структура и функция аминокислот, пептидов, белков и нуклеиновых кислот.

Тема 1. Техника безопасности при работе в биохимических лабораториях. Физико-химические свойства аминокислот, пептидов, простых и сложных белков.

Лекционное занятие. Введение в биохимию. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Физико-химические методы, используемые в биохимических исследованиях. Структура, функция и классификация протеиногенных аминокислот. Биологически активные пептиды: структура и функция. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Классификация белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Простые и сложные белки. Гемопропротеиды: представители, структура, роль. Гликопротеиды: представители, структура и роль.

Лабораторное занятие. Правила техники безопасности при работе в биохимической лаборатории. Знакомство с биохимическими методами исследования. Качественные реакции на аминокислоты и белки. Классификация, структура аминокислот.

Классификация аминокислот. Белки и их биологическая роль. Уровни структурной организации белков. Простые и сложные белки. Гемопропротеиды,

гликопротеиды, липопротеиды. Активный центр белков.

Тема 2. Физико-химические свойства ДНК и РНК.

Лекционное занятие. Пуриновые и пиримидиновые нуклеотиды. Роль АТФ и других нуклеотидов в энергетическом обмене, регуляции метаболизма, реакциях фосфорилирования. Роль цАМФ и цГМФ в клетке. Структура и функция ДНК. Физико-химические свойства, особенности нуклеотидного состава и формы ДНК выделенной из разных биологических объектов. Правила Чаргаффа. Структура и функция хроматина.

Лабораторное занятие. Клеточная топография нуклеиновых кислот и их биологическая роль. Структура и физико-химические свойства ДНК. Хромосомы, нуклеосомы, нуклеомеры. Гены и мутации. Виды РНК (мРНК, рРНК, тРНК). Структура, физико-химические свойства.

Раздел 2. Структура и функция ферментов и витаминов.

Тема 3. Химическая природа ферментов, активный центр, регуляторные ферменты. Классификация ферментов.

Лекционное занятие. Лекционные занятия. Ферменты: молекулярная природа, особенности структуры и функция. Классификация и номенклатура ферментов. Регуляция активности ферментов. Специфичность действия ферментов (абсолютная, стереохимическая, групповая, видовая). Особенности ферментативного катализа. Активация и ингибирование.

Классификация ферментов: типы и примеры катализируемых реакций. Органоспецифические ферменты. Локализация ферментов. Использование ферментов в медицине. Энзимодиагностика, энзимотерапия, энзимопатология.

Лабораторное занятие. Ферменты: химическая природа и роль. Особенности ферментативного катализа. Зависимость активности ферментов от температуры, pH среды и концентрации субстрата. Классификация ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. Примеры ферментативных реакций.

Тема 4. Водно- и жирорастворимые витамины

Лекционное занятие. Витамины: классификация и структура. Образование активных форм витаминов водорастворимых витаминов и участие их в биохимических реакциях. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Структура и функция витамина А. Провитаминные и коферментные формы витамина А. Опишите участие витамина А в зрительном процессе. Гемералопия.

Лабораторное занятие. Водорастворимые витамины: активные формы и участие их в биохимических реакциях. Роль НАД и ФАД в клетке. Антивитамины, витаминopodobные вещества. Цинга и изменения в ротовой полости (механизмы). Жирорастворимые витамины и их биохимические функции.

Раздел 3. Биоэнергетика. Метаболизм углеводов.

Тема 5. Энергетический обмен. Углеводы. Метаболические пути углеводного обмена.

Лекционное занятие. Метаболизм: катаболизм и анаболизм. Метаболические пути, их организация и регуляция. Клеточное дыхание: локализация, ферменты и коферменты, порядок расположения, функция. Сопряжение дыхания и фосфорилирования (окислительное фосфорилирование). Структура, классификация углеводов. Роль углеводов в организме человека. Пищеварение углеводов в ЖКТ, всасывание продуктов гидролиза. Полное окисление глюкозы. Метаболические пути участвующие в полном окислении молекулы глюкозы. Анаэробный гликолиз, локализация, ферменты, коферменты, биоэнергетика и регуляция.

Лабораторное занятие. Энергетический обмен. Метаболизм. Цикл Кребса:

локализация, ферменты и коферменты, регуляция, биоэнергетика процесса. Связь между циклом Кребса и ЦПЭ. Структура, классификация и функции углеводов. Пищеварение углеводов в ЖКТ. Метаболизм углеводов. Гликогенез и гликогенолиз.

Тема 6. Обмен углеводов. Патология и регуляция углеводного обмена.

Лекционное занятие. Гликолиз. Пути вхождения углеводов в гликолиз. Окисление фруктозы. Молочнокислородное брожение в ротовой полости и роль этого процесса в возникновении кариеса. Аспартат-малатный челночный механизм и его роль в поддержании аэробного гликолиза. Патология углеводного обмена. Сахарный диабет. Роль инсулина в регуляции углеводного обмена. Роль глюкагона и адреналина в регуляции углеводного обмена.

Лабораторное занятие. Особенности обмена углеводов в эритроцитах, лимфоцитах, миокарде, красных и белых мышцах, нервных клетках, адипоцитах. Глюконеогенез. Пентозофосфатный путь.

Раздел 4. Биомембраны. Метаболизм липидов.

Тема 7. Классификация липидов. Метаболические пути липидного обмена.

Регуляция липидного обмена.

Лекционное занятие. Липиды: классификация, структура и функция. Пищеварение липидов, роль компонентов желчи в пищеварении и всасывании продуктов гидролиза. Образование транспортных форм липидов в энтероцитах и последующая их утилизация. Активирование транспорта через митохондриальные мембраны и окисление пальмитиновой кислоты. Биоэнергетика процесса.

Лабораторное занятие. Структура, классификация и функции липидов. Синтез жирных кислот, триацилглицеролов, глицерофосфолипидов. Синтез кетонных веществ, холестерина. Окисление жирных кислот.

Тема 8. Структура и функции биологических мембран. Патология липидного обмена.

Лекционное занятие. Строение и функция биологических мембран. Роль липидов и белков в поддержании функции мембран. Жировая инфильтрация печени, причины, следствия, липотропные соединения. Белая жировая ткань, особенности метаболизма. Бурая жировая ткань, особенности метаболизма. Механизм термогенеза. Ожирение, причины и следствия. Семейная гиперхолестеринемия, причины возникновения и последствия.

Лабораторное занятие. Биологические мембраны. Транспорт веществ через клеточные мембраны, виды транспорта. Образование вторичных мессенджеров и их участие в регуляции обмена веществ в клетке. Напишите структуры цАМФ, диацилглицерола и инозитол-1,4,5-трифосфата. Челночные механизмы транспорта веществ через мембраны (на примере цитратного и аспартат-малатного челноков).

Раздел 5. Обмен простых и сложных белков.

Тема 9. Обмен простых белков. Азотистый обмен. Метаболизм аминокислот.

Обезвреживание аммиака.

Лекционное занятие. Пищеварение белков в ЖКТ: биосинтез соляной кислоты и пепсиногена. Протеазы поджелудочной железы и кишечника. Активирование зимогенов в ЖКТ, специфика действия каждой из протеаз. Клеточный протеолиз белков. Реакции дезаминирования, декарбоксилирования, трансаминирования. Гниение белков. Вхождение углеродных скелетов аминокислот в цикл Кребса. Гликонеогенез и липогенез из аминокислот. Взаимопревращение заменимых аминокислот.

Особенности обмена отдельных аминокислот. Метаболизм аланина, глицина, серина, глутамата, аспартата. Пути нейтрализации аммиака в организме. Механизм токсичности аммиака. Орнитиновый цикл.

Лабораторное занятие. Обмен белков и их биологическое значение. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте и всасывание продуктов переваривания в энтероциты. Пути использования продуктов гидролиза. Реакции трансаминирования и дезаминирования, их роль в обмене аминокислот и других соединений. Диагностическое значение определения активности трансаминаз в крови. Пути вхождения углеродных скелетов аминокислот в цикл Кребса. Непротеиногенные аминокислоты: орнитин и цитруллин, их структура и функция. Метаболизм серосодержащих, дикарбоновых, ароматических, диаминовых аминокислот. Патологии их обмена.

Тема 10. Обмен нуклеопротеидов и гемопротеидов. Синтез белка, ДНК и РНК.

Лекционное занятие. Обмен нуклеопротеидов: синтез и распад нуклеотидов. Обмен гемопротеидов: синтез и распад гема. Патология обмена нуклеотидов. Патологии обмена гемопротеидов: порфирии. Этапы реализации генетической информации: репликация, транскрипция, трансляция, терминация.

Лабораторное занятие. Обмен нуклеопротеидов. Синтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Ороговая ацидурия: причины и признаки. Гемопротеиды. Синтез гема и распад. Желтуха: гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная. Этапы синтеза белка.

Раздел 6. Особенности обмена отдельных тканей органов.

Тема 11. Биохимия крови, почки и мочеобразования.

Лекционное занятие. Кровь: состав и функция. Особенности белкового состава в крови. Особенности метаболизма в эритроцитах и лейкоцитах. Роль почек в поддержании кислотно-основного равновесия. Особенности белкового, углеводного и липидного обмена в почках.

Лабораторное занятие. Кровь: состав и функция. Белки плазмы крови. Особенности метаболизма в форменных элементах крови. Почки: строение, функция. Роль почек в поддержании кислотно-основного равновесия. Особенности белкового, углеводного и липидного обмена в почках.

Тема 12. Биохимия гормонов.

Лекционное занятие. Гидрофильные гормоны: химическая природа, характер взаимодействия с клетками мишенями, особенности клеточного ответа на взаимодействие с теми или иными гормонами. Липофильные гормоны: химическая природа, характер взаимодействия с клетками мишенями, особенности клеточного ответа на взаимодействие с теми или иными гормонами.

Лабораторное занятие. Гормоны поджелудочной железы (инсулин, глюкагон): образование, влияние на обмен веществ, утилизация. Гормоны щитовидной железы. Гипо- и гипертиреозы, механизмы возникновения и последствия. Гормоны мозгового слоя надпочечников синтез, влияние на обмен веществ, типы рецепторов, физиологические реакции. Гормоны коркового слоя надпочечников.

5. Образовательные технологии

Для реализации компетентностного подхода при изучении дисциплины (модуля) предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий:

Составными элементами образовательных технологий является:

- лекции для изложения нового материала также используется интерактивная форма проведения занятия;
- лабораторные занятия
- применение мультимедийных средств (проекторы) - для улучшения качества восприятия изучаемого материала.

6. Формы контроля и виды оценочных материалов по дисциплине (модулю)

Промежуточная аттестация - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю).

6.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Протеиногенные аминокислоты, структура и функция.
2. Уровни структурной организации белков. Типы внутримолекулярных взаимодействий обеспечивающих их образование.
3. Структура и функция биологически активных пептидов и механизмы их образования.
4. Классификация белков по сложности, форме и функции.
5. Структура и функция сложных белков.
6. Структура и функция азотистых оснований, нуклеозидов, нуклеотидов.
7. Структура и функция тРНК, иРНК, рРНК.
8. Структура и функция ДНК. Физико-химические свойства ДНК.
9. Простые и сложные ферменты, зимогены, изоферменты. Строение и функция активных и аллостерических центров ферментов.
10. Специфичность действия ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата и фермента, температуры, pH.
11. Регуляция активности ферментов и её виды.
12. Классификация ферментов.
13. Структура и функция витаминов. Образование из витаминов их активных форм. Рассмотреть на примере витамина B1.
14. Гиповитаминозы и авитаминозы: причины возникновения и следствие.
15. Распределение ферментов в клетках, тканях, органах и биологических жидкостях. Мультиферментные комплексы, преимущества организации.
16. Медицинские аспекты энзимологии: энзимопатология, энзимодиагностика, энзимотерапия.
17. Цикл Кребса и его роль. Связь с цепью переноса электронов (ЦПЭ).
18. Метаболизм. Метаболические пути, их организация и регуляция.
19. Цепь переноса электронов (ЦПЭ). Сопряжение дыхания и фосфорилирования (окислительное фосфорилирование). Хемиосмотическая гипотеза Митчелла.
20. Структура, классификация и роль углеводов в организме, пищеварение в ЖКТ, всасывание продуктов гидролиза.
21. Гликолиз в условиях гипоксии. Особенности гликолиза в эритроцитах.
22. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.
23. Аэробный гликолиз. Функция, Локализация, регуляция.
24. Гликогенез и гликогенолиз в печени. Роль печени в поддержании нормального уровня глюкозы в крови.
25. Пентозофосфатный цикл, особенности в разных органах.
26. Наследственные патологии углеводного обмена.

27. Изменения в метаболизме при сахарном диабете.
28. Структура и функция липидов. Пищеварение липидов в ЖКТ. Энтерогепатический цикл холестерина и желчных кислот.
29. Транспортные формы липидов: места образования, пространственная организация, утилизация.
30. Окисление пальмитиновой кислоты: биоэнергетика и водный баланс процесса.
31. Липолиз триацилглицеролов в крови и адипоцитах. Пути использования свободных жирных кислот и глицерола.
32. Метаболическая вода, пути образования и использования
33. Биосинтез пальмитиновой кислоты. Биоэнергетика процесса.
34. Синтез триацилглицеролов и глицерофосфолипидов. Жировая инфильтрация печени и механизмы её развития при алкоголизме.
35. Холестерин и кетонные тела, пути их использования. Гиперхолестеринемия и кетонемия, причины возникновения и последствия.
35. Гиперхолестеринемия и кетонемия, причины возникновения и последствия.
36. Особенности метаболизма в белой жировой ткани. Механизм термогенеза в бурой жировой ткани.
37. Роль гормонов в регуляции липидного обмена. Эндокринная функция жировой ткани.
38. Патология липидного обмена.
39. Строение и функция биологических мембран. Транспорт веществ через мембраны и его виды.
40. Переваривание белков в ЖКТ.
41. Протеолиз белков в клетках: роль лизосом и протеосом.
42. Реакции трансаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот.
43. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Пути вхождения углеродных скелетов аминокислот в цикл Кребса.
44. Метаболизм аланина, цистеина и серина. Окисление α-аланина до конечных продуктов и биоэнергетика процесса.
45. Метаболизм метионина. Образование S-аденозилметионина и его участие в реакциях метилирования
46. Метаболизм фенилаланина и тирозина. Синтез катехоламинов. Катаболизм тирозина и биоэнергетика процесса. Фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия.
47. Метаболизм глутамата, глутамина. Глутаматдегидрогеназная реакция, ее значение. Синтез глутамина.
48. Метаболизм треонина. Катаболизм треонина, биоэнергетика процесса.
49. Обезвреживание аммиака: временное, окончательное. Орнитиновый цикл.
50. Наследственные патологии обмена аминокислот.
51. Обмен хромопротеидов: распад гема. Обтурационная, паренхиматозная и гемолитическая желтуха. Порфирии.
52. Обмен нуклеопротеидов: распад пуринов и синтез пиримидинов.
53. Этапы реализации генетической информации: репликация, транскрипция, трансляция.
54. Биосинтез белка: активирование, инициация, элонгация, терминация, посттрансляционная модификация.
55. Кровь: состав, функция, особенности метаболизма в эритроцитах и лейкоцитах, белки крови.

56. Биохимия крови. Молекулярные аспекты газообмена в легких и тканях.
57. Буферные системы крови. Нарушения кислотно-основного равновесия.
58. Биохимия крови. Патологические изменения в составе крови, методы выявления. Использование анализа крови в диагностических целях.
59. Биохимия почки: образование мочи в нефронах (ультрафильтрация, реабсорбция и секреция), состав мочи в норме и при патологии.
60. Особенности обмена в различных структурах почки: энергетический обмен в коре и мозговом веществе, глюконеогенез, синтез мочевины.
61. Неэкскреторные функции почки: синтез ренина, эритропоэтина, кальцитриола, органических осмолитов и роль этих соединений в организме.
62. Регуляция водно-электролитного обмена.
63. Обмен углеводов, липидов и белков в почке, отличительные черты, значение для почки и организма.
64. Патологические компоненты мочи.
65. Гормоны поджелудочной железы. Биохимия сахарного диабета.
66. Гормоны щитовидной железы. Гипо- и гипертиреозы, механизмы возникновения и последствия.
67. Гормоны коркового слоя надпочечников.
68. Обмен веществ в нервной ткани: особенности углеводного, белкового, липидного и нуклеинового обмена.
69. Нейромедиаторы и нейрогормоны: синтез, механизм действия, утилизация (ГАМК шунт, синтез и распад ацетилхолина).

6.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Экзамен не предусмотрен.

6.3. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

6.4. Примерная тематика курсовых проектов

Курсовые проекты не предусмотрены

6.5. Примерная тематика расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы не предусмотрены

7. Учебно-методическое, информационное и программное обеспечение дисциплины (модуля)

Электронный каталог и электронно-библиотечные системы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

7.1. Нормативно-правовые документы, стандарты и правила

1) Приказ № 118 Минздрава РФ "О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов – СанПиН" от 03.06.2003 г.

2) Национальный стандарт Российской Федерации. Медицинские изделия для диагностики in vitro. Часть 1. Автоматические анализаторы для биохимических исследований. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. Год издания: 2014

3) Письмо Минздрава РФ № 01И-231/07 "О государственном метрологическом контроле и надзоре за изделиями медицинского назначения" от 29.03.2007 г.

7.2. Рекомендуемая основная учебно-методическая литература

№ п/п	Наименование
-------	--------------

1	Комов, Шведова. Биохимия в 2 ч. Часть 1. [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 333 – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/bcode/444950
2	Комов, Шведова. Биохимия в 2 ч. Часть 2. [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 315 – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/bcode/444951
3	Капилевич. Биохимия человека [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательство Юрайт, 2018. - 151 – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/book/8D446B5A-89F4-4C7E-93F7-DF56DEF83AE2

7.3. Рекомендуемая дополнительная учебно-методическая литература

№ п/п	Наименование
1	Дрюк, Скляр, Карцев. Биологическая химия [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 311 – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/bcode/442129
2	Матьков К. Г.. Биохимия: ситуационные задачи [для 1-2 курсов медицинских специальностей]. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2015. - 99с.
3	Матьков К. Г., Шамитова Е. Н., Викторович Н. Н., Павлова С. И.. Метаболизм липидов: учебное пособие [для 2 курса медицинского факультета]. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2018. - 87с.
4	Ершов. Биохимия человека [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: Издательство Юрайт, 2018. - 374 – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/book/DEEAC5CC-7535-413A-9440-CB9900BDB2E7
5	Северин Е.С.. Биохимия [Электронный ресурс]: учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. – Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование	Ссылка на ресурс
1	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс].	http://www.rsl.ru
2	Единое окно к образовательным ресурсам [Электронный ресурс].	http://window.edu.ru
3	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс].	http://www.nlr.ru
4	Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс].	http://cyberleninka.ru

7.5. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронно-образовательные ресурсы и электронно-библиотечные системы

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны для скачивания по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>. Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, в том числе свободно распространяемых, доступен по ссылке reestr.minsvyaz.ru/reestr/.

7.5.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows и (или) Unix-подобная операционная система и (или) мобильная операционная система;

Пакеты офисных программ:

Microsoft Office и (или) LibreOffice

и (или) OpenOffice и (или) аналоги;

Браузеры, в том числе Яндекс.Браузер.

Перечень программного обеспечения:

Microsoft Visual Studio Community

OpenOffice 3.3.0

Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»

Справочная правовая система (СПС) «КонсультантПлюс»

7.5.2. Перечни профессиональных баз данных и(или) информационных справочных систем и(или) электронно-библиотечный систем и(или) электронно-образовательных ресурсов

Научная библиотека ЧувГУ

Электронная библиотечная система «Юрайт»

Справочная система «Гарант»

Справочная система «Консультант Плюс»

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Электронно-библиотечная система IPRBooks

Консультант студента. Студенческая электронная библиотека

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для занятий лекционного типа по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом преподавателя в составе: персональный компьютер/ноутбук, мультимедийное оборудование с экраном и (или) интерактивная доска SMART/телевизор SMART.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

№ п/п	Вид занятия	Краткое описание и характеристика состава установок, измерительно-диагностического оборудования, компьютерной техники и средств автоматизации экспериментов
1	Зачёт	Учебная аудитория для занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная доска, учебная мебель, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с необходимым программным обеспечением для тематических иллюстраций и демонстраций, соответствующих программе дисциплины)
2	ИКР	Учебная аудитория для занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная доска, учебная мебель, переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран, ПК или ноутбук), лабораторные стенды

3	Лаб	Учебная аудитория для занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная доска, учебная мебель, переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с необходимым программным обеспечением для тематических иллюстраций и демонстраций, соответствующих программе дисциплины), лабораторные стенды
4	Лек	Учебные аудитории для занятий лекционного типа, семинарского типа. Оборудование: учебная доска, учебная мебель, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с необходимым программным обеспечением для тематических иллюстраций и демонстраций, соответствующих программе дисциплины)
5	Ср	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Оборудование: компьютерная техника с подключением к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

9. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями здоровья

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

1) с применением электронного обучения и дистанционных технологий.

2) с применением специального оборудования (техники) и программного обеспечения в соответствии у обучающихся ограничений в здоровье в Центрах обучения для лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ), имеющих в университете.

В процессе обучения при необходимости для лиц с нарушениями зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата предоставляются следующие условия:

- для лиц с нарушениями зрения: учебно-методические материалы в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

10. Методические указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы обучающегося (СР) является закрепление полученных теоретических знаний и приобретение практических навыков применения и исследования алгоритмов и структур данных при проектировании прикладных

программ. СР включает в себя самостоятельное изучение учебных вопросов, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение расчетно-графической работы, подготовку к зачету и экзамену.

Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы по подготовке к лабораторным занятиям приводится в соответствующих методических указаниях в описании каждой лабораторной работы.

Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы по выполнению расчетно-графической работы приводится в соответствующих методических указаниях.

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью образовательного процесса. Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом творческой, исследовательской деятельности. Основными формами организации самостоятельной работы обучающихся являются: аудиторная самостоятельная работа под руководством и контролем преподавателя (на лекциях, лабораторных занятиях и консультациях); внеаудиторная самостоятельная работа под руководством и контролем преподавателя (на консультациях, при проведении научно-исследовательской работы), внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Обучающиеся при выполнении самостоятельной работы должны опираться, в основном, на знания и умения, полученные на лекционных, лабораторных занятиях. Это дает необходимый базис для дальнейшего углубленного изучения других дисциплин. Однако эти знания необходимо активизировать.

К формам самостоятельной работы обучающихся, предусмотренные дисциплиной, относятся:

- Подготовка лабораторным занятиям.
- Самостоятельное изучение учебных вопросов.
- Подготовка к зачету/экзамену.

Для самостоятельной подготовки к лабораторным занятиям, изучения учебных вопросов, подготовки к зачету и экзамену рекомендуются следующие источники:

- конспекты лекций и материалы лабораторных занятий;
- учебная (научная) литература соответствующего профиля.
- ресурсы Интернет.

Преподаватель в начале чтения курса информирует обучающихся о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам самостоятельной работы, а также формы и методы контроля и критерии оценки.

По предложенным преподавателем вопросам обучающийся изучает содержание рекомендуемых по темам разделов, глав, параграфов, учебников, учебных пособий и монографий; статистических сборников; обзоров; статей в периодической печати. Нормативно-правовые акты исследуются с использованием правовых баз «Консультант – Плюс» или «Гарант», а также ресурсов Интернет. Формами контроля такой индивидуальной работы являются опросы на практических, групповых и индивидуальных занятиях, проверка конспектов, заключений.

Индивидуальные задания творческой направленности предполагают:

-подготовку аналитической индивидуальной работы по предложенной преподавателем тематике;

-подготовку к дискуссии, к деловой игре;

-критический обзор статей из рекомендуемого преподавателем списка.

Выполнение тестовых заданий

Тестовые задания являются формой текущего контроля. Они предназначены для выделения основных положений дисциплины, понимания особенностей на основе теории, повторения и закрепления учебного материала, проверки знаний, контроля остаточных знаний. Тестовые задания могут быть использованы при подготовке к аудиторным занятиям, зачету, экзамену.

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, обучающимся необходимо законспектировать. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые обоснования, табличные данные, схемы, реакции. Конспект целесообразно составлять целиком на тему. При этом имеется возможность всегда дополнять составленный конспект вырезками и выписками из журналов, газет, статей, новых учебников, данных из Интернета и других источников. Такие конспекты представляют, большую ценность при подготовке к занятиям.

Основные этапы самостоятельного изучения учебных вопросов:

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, дополнительной литературе.
2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.
3. Составление опорного конспекта.

11. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины включают в себя подготовку современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию, что предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

11.1. Методические указания для подготовки к занятиям семинарского типа

Для подготовки к занятию семинарского типа обучающемуся необходимо изучить теоретический материал по данной теме, запомнить основные определения и термины, разобрать лекционный материал. Для закрепления пройденного материала обучающемуся также необходимо выполнить домашнюю работу в соответствии с заданием, полученным на предыдущем практическом занятии. В случае возникновения затруднений при ее выполнении рекомендуется обратиться за помощью к преподавателю в отведенное для консультаций время.

Этапы подготовки к занятию семинарского типа:

- изучение теоретического материала, полученного на лекции и в процессе самостоятельной работы;
- изучение и анализ рекомендованной литературы;
- конспектирование прочитанного в ходе изучения рекомендованной

литературы;

- выполнение домашнего задания;
- самопроверка по контрольным вопросам темы.

11.2. Методические указания для подготовки к экзамену

Экзамен не предусмотрен

11.3. Методические указания для подготовки к зачету

Подготовка обучающихся к сдаче зачета включает в себя:

- просмотр программы учебного курса;
- определение необходимых для подготовки источников (учебников, дополнительной литературы, ресурсов Интернет и т. д.) и их изучение;
- использование конспектов лекций, материалов практических занятий;
- консультирование у преподавателя.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают общую установку преподавателя и перечень основных требований к текущей и итоговой отчетности. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь, прежде всего перечнем вопросов к зачету, конспектировать важные для решения учебных задач источники.

К зачету допускается обучающийся, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе дисциплины (модуля). В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам обучающийся самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем. Зачет по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины. Обучающимся рекомендуется:

- готовиться к зачету, внимательно прочитав вопросы к зачету;
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным. Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено».

11.4. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

11.5. Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольные работы не предусмотрены.

11.6. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

Лист дополнений и изменений

Наименование и реквизиты (при наличии), прилагаемого к Рабочей программе дисциплины (модуля) документа, содержащего текст обновления	Решение кафедры		И. О.Фамилия заведующего кафедрой
	Дата	протокол №	