

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт
физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____/Ж.В. Мацулевич/
подпись ФИО

“08” июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.18 Основы биохимии человека
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность: «Общая и прикладная биотехнология»

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная_____

Год начала подготовки: 2021_____

Выпускающая кафедра: НиБ_____

Кафедра-разработчик НиБ_____

Объем дисциплины: 180/5_____

Промежуточная аттестация: экзамен_____

экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик(и): Калинина Александра Александровна, к.х.н., доцент_____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород,
2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10 августа 2021 г. № 736 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол от 28.10.2021 г. № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 01.06.2021 № 9.

И.О. зав. кафедрой: к.х.н., доцент Калинина А.А.

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИФХТиМ, протокол от 08.06.2021 № 9.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 19.03.01-о-44

Начальник МО

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

_____/Н.И. Кабанина/
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	10
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	17
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	23
7. Информационное обеспечение дисциплины	24
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	26
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	26
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	27
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины «Основы биохимии человека» является теоретическое освоение обучающимися основных разделов биохимии, необходимых для понимания роли биохимических реакций в организме человека в процессах метаболизма и его регуляции; формирования общих представлений о биохимической адаптации организма к мышечной деятельности; формирование знаний биохимических законов применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- получить представление о роли биохимии в жизни и профессиональной деятельности;
- знакомство со структурой, свойствами и функциями основных биомолекул; изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- изучение этапов энергетического обмена, способов запасаания и расходования метаболического топлива клетками;
- формирование представлений об основных принципах регуляции обмена веществ в организме человека и их механизмах;
- выявить основные закономерности нарушений белкового, липидного, углеводного обменов при заболеваниях человека;
- дать представление о современном состоянии и путях развития биохимии, ее роли в науке, медицине, экологии и технике;
- развить самостоятельность в приобретении научных знаний и опыта экспериментальной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина «Основы биохимии человека» включена в обязательный перечень дисциплин базовой части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении общей и неорганической химии, химии биологически активных веществ, органической химии, физиологии человека, физической химии, информатики, где приобретают необходимые знания по термодинамическим критериям направленности и равновесия в химических реакциях; зависимости физических и химических свойств веществ от типа химических связей и условий реакций; классификации и номенклатуре биологически активных соединений; свойствам биомолекул и их мономеров (аминокислот, пептидов, белков, ферментов, витаминов, низкомолекулярных биорегуляторов, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот); классам ферментов и механизмам ферментов на молекулярном уровне; процессам и аппаратам, в которых реализуются биохимические реакции.

Студент должен уметь называть аминокислоты, монокарбоновые кислоты по тривиальной и систематической номенклатуре; изображать структурные формулы аминокислот, моносахаридов, дисахаридов, монокарбоновых кислот, нуклеиновых кислот; прогнозировать физико-химические свойства белков в зависимости от их

аминокислотного состава, pH среды; определять класс фермента и называть фермент по систематической и тривиальной номенклатуре.

Знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении дисциплины «Основы биохимии человека» будут необходимы для усвоения курса «Биотехнологические производства», «Техническая биохимия», «Фармацевтическая химия и медицинская биотехнология» а также при подготовке, выполнении и защите курсовых и выпускной квалификационной работ, при решении научно-исследовательских задач в будущей профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Основы биохимии человека» направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности) 19.03.01 «Биотехнология»

а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-1, 2

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1								
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (Б1.Б.2)		✓	✓					
Биотехнологические производства (Б1.Б.3)							✓	✓
Кинетика ферментативных реакций (Б1.Б.8)						✓		
Коллоидная химия (Б1.Б.10)							✓	
Математика (Б1.Б.11)	✓	✓						
Общая и неорганическая химия (Б1.Б.13)	✓	✓						
Органическая химия (Б1.Б.154)			✓					
Основы биохимии и молекулярной биологии (Б1.Б.15)						✓		
Основы биохимии человека (Б1.Б.18)							✓	
Физика (Б1.Б.22)		✓	✓					
Физиология человека (Б1.Б.23)					✓	✓		
Физическая химия (Б1.Б.25)				✓	✓			

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Химия биологически активных веществ (Б1.Б.27)					✓			
Экология (Б1.Б.28)	✓							
Ознакомительная практика (Б2.У.1)				✓				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)						✓		
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)								✓
ОПК-2								
Инженерная графика (Б1.Б.3)		✓						
Информатика (Б1.Б.5)	✓							
Информационные технологии (Б1.Б.7)				✓				
Кинетика ферментативных реакций (Б1.Б.8)						✓		
Основы биохимии человека (Б1.Б.18)		✓					✓	
Ознакомительная практика (Б2.У.1)				✓				
Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)						✓		
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)								✓

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	<i>ИОПК-1.4. Изучает, анализирует и использует базовые знания в области биоорганической и биохимии для решения задач профессиональной деятельности</i>	ЗНАТЬ: - механизм действия гормонов на молекулярном уровне, биохимию иммуноглобулинов и причины их многообразия на молекулярном уровне; - строение и классы иммуноглобулинов; - строение и функции гемоглобина; - строение и функции витаминов.	УМЕТЬ: - изображать структурные формулы основных представителей гормонов; - составлять последовательность биохимических превращений при биосинтезе отдельных гормонов	ВЛАДЕТЬ: - навыками решения типовых задач по энергетическому обеспечению клетки на основе катаболизма углеводов, триацилглицеринов, белков, поддерживающих гормональный статус организма человека; - навыками решения нетиповых задач из клинической практики, связанных с нарушениями гормонального статуса, иммунной системы, отклонениями в функционировании эритроцитов и белковых факторов крови, авитаминозом	- Контрольные вопросы по изучаемым темам	Вопросы для устного собеседования на экзамене

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
	ИОПК-1.5. Изучает, анализирует и использует базовые знания в области биологии для решения задач профессиональной деятельности	ЗНАТЬ: - биохимию свертывания крови; - классификацию гормонов, основных представителей гормонов; - белки крови, участвующие в свертывающей и антисвертывающей системах; - ферменты защитной системы человека; - роль гормонов в регуляции обменных процессов; - основные механизмы защиты высших организмов: иммунной системы, ферментных систем	УМЕТЬ: - пользоваться понятийным аппаратом иммунологии; - выявлять причины изменения гормонального статуса обмена веществ, водно-солевого обмена и других метаболических процессов; - прогнозировать типы включения защитных механизмов организма; - объяснять биохимические причины изменений гормонального статуса при ряде заболеваний, нарушений иммунной системе и других патологиях, связанных с нарушениями биохимических процессов	ВЛАДЕТЬ: - навыками использования понятийного аппарата эндокринологии, иммунологии, биохимии крови и дыхания.	- Контрольные вопросы по изучаемым темам	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности	ИОПК-2.1. <i>Использует пакеты прикладных программ для расчетов, обработки и анализа данных и представления их в табличном и графическом виде</i>	ЗНАТЬ: - методы представления информации; - программы, предназначенные для работы с различными видами представления информации	УМЕТЬ: - оцифровывать графическую информацию; - обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы; - представлять обработанную информацию в соответствии с требованиями; - использовать компьютерные и сетевые методы представления информации	ВЛАДЕТЬ: - навыками работы с программами для представления информации в требуемом виде	- Контрольные вопросы по изучаемым темам	
	ИОПК-2.2. <i>Осуществляет поиск и хранение профессиональной информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</i>	ЗНАТЬ: - методы поиска, систематизации научно-технической информации по исследуемым проблемам и задачам; - основную периодическую печать, в том числе иностранную, научные школы по проблемам и задачам дисциплины	УМЕТЬ: - пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; - представлять научно-техническую информацию по вопросам дисциплины в виде рефератов, докладов на конференциях	ВЛАДЕТЬ: - навыками поиска, систематизации и обработки информации; - навыками обработки, интерпретации и обобщения информации в области биохимии и биотехнологии	- Контрольные вопросы по изучаемым темам	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего часов	в т.ч. по семестрам
		7 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	91	91
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	85	85
занятия лекционного типа (Л)	51	51
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	34	34
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	62	62
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	62	62
Подготовка к экзамену (контроль)	27	27

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
7 СЕМЕСТР									
ОПК-1: ИОПК-1.4 ИОПК-1.5 ОПК-2: ИОПК-2.1; ИОПК-2.2	Раздел 1 Биохимия эндокринной системы								
	Тема 1.1 Основные понятия и определения. Рецепторы гормонов. Классификации гормонов	2	2		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		
	Тема 1.2 Механизмы действия гормонов	2	4		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		
	Тема 1.3 Общие принципы биосинтеза пептидных и белковых гормонов	2	2		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 1.4 Гормоны поджелудочной железы	2	2		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		
	Тема 1.5 Гормоны мозгового слоя надпочечников	2			2	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 1.6 Гормоны щитовидной железы	2			2	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 1.7 Гормоны коры надпочечников. Гормоны, регулирующие метаболизм кальция. Половые гормоны. Гормоны желудочно-кишечного тракта. Эйкозаноиды	4	2		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		
	Итого по разделу №1	16	12		19				
	Раздел 2 Биохимия иммунной системы								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 2.1 Основные компоненты иммунной системы	2	2		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		
	Тема 2.2 Гуморальные факторы иммунитета	2			2	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 2.3 Биохимия неспецифической резистентности	2			2	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 2.4 Биохимические основы специфического клеточного иммунитета	2	2		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		
	Тема 2.5 Роль лимфоцитов в клеточной неспецифической резистентности	2			2	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 2.6 Биохимические основы специфического гуморального иммунитета	2	2		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		
	Итого по 2 разделу	12	6		15				
	Раздел 3 Биохимия крови								
	Тема 3.1 Плазменные факторы свертывающей системы	2			2	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 3.2 Механизмы активации свертывающей системы	4	4		4	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		
	Тема 3.3 Фибринолиз	2			2	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Итого по разделу №3	8	4		8				
	Раздел 4 Биохимия дыхания								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная рабога студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 4.1 Структурная организация гемоглобина	2			2	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 4.2 Строение и реакции гема	2	2		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		
	Тема 4.3 Связывание кислорода с гемоглобином и его транспорт	2	2		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		
	Итого по разделу №4	6	4		8				
	Раздел 5 Биохимия обезвреживания ксенобиотиков								
	Тема 5.1 Первая фаза обезвреживания ксенобиотиков	2	2		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 5.2 Конъюгация – вторая фаза обезвреживания ксенобиотиков	2	2		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		
	Тема 5.3 Обезвреживание активных форм кислорода. Пероксидазно-каталазная система окисления ксенобиотиков	2	2		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		
	Тема 5.4 Система выведения из организма ксенобиотиков и продуктов их биотрансформации	3	2		3	подготовка к занятию [1.1 -1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы собеседование в малых группах		
	Итого по разделу № 5	7	8		12				
ИТОГО по дисциплине		51	34		62				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по следующим видам учебного процесса: решение практических задач, собеседование перед выполнением лабораторных работ, выполнение и составление отчетов по лабораторным работам, коллоквиумы по темам лекционных занятий.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы, задания к лабораторным работам и задачи представлены в учебном пособии [2.2], представленных в п. 6.3.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	<i>ИОПК-1.4. Изучает, анализирует и использует базовые знания в области биоорганической и биохимии для решения задач профессиональной деятельности</i>	Не знает механизм действия гормонов на молекулярном уровне, биохимию иммуноглобулинов и причины их многообразия на молекулярном уровне; строение и классы иммуноглобулинов; строение и функции гемоглобина; строение и функции витаминов. Не умеет изображать структурные формулы основных представителей гормонов; составлять последовательность биохимических превращений при биосинтезе отдельных гормонов. Не владеет навыками решения типовых задач по энергетическому обеспечению клетки на основе катаболизма углеводов, триацилглицеринов, белков, поддерживающих гормональный статус организма человека; навыками решения нетиповых задач из клинической практики, связанных с нарушениями гормонального статуса, иммунной системы, отклонениями в функционировании эритроцитов и белковых факторов крови, авитаминозом	Удовлетворительно знает механизм действия гормонов на молекулярном уровне, биохимию иммуноглобулинов и причины их многообразия на молекулярном уровне; строение и классы иммуноглобулинов; строение и функции гемоглобина; строение и функции витаминов. Допускает грубые ошибки в изображении структурных формул основных представителей гормонов; составлять последовательность биохимических превращений при биосинтезе отдельных гормонов. Плохо владеет навыками решения типовых задач по энергетическому обеспечению клетки на основе катаболизма углеводов, триацилглицеринов, белков, поддерживающих гормональный статус организма человека; навыками решения нетиповых задач из клинической практики, связанных с нарушениями гормонального статуса, иммунной системы, отклонениями в функционировании эритроцитов и белковых факторов крови, авитаминозом	Хорошо знает механизм действия гормонов на молекулярном уровне, биохимию иммуноглобулинов и причины их многообразия на молекулярном уровне; строение и классы иммуноглобулинов; строение и функции гемоглобина; строение и функции витаминов. Допускает несущественные ошибки в изображении структурных формул основных представителей гормонов; составлять последовательность биохимических превращений при биосинтезе отдельных гормонов. Хорошо владеет навыками решения типовых задач по энергетическому обеспечению клетки на основе катаболизма углеводов, триацилглицеринов, белков, поддерживающих гормональный статус организма человека; навыками решения нетиповых задач из клинической практики, связанных с нарушениями гормонального статуса, иммунной системы, отклонениями в функционировании эритроцитов и белковых факторов крови, авитаминозом	Отлично знает механизм действия гормонов на молекулярном уровне, биохимию иммуноглобулинов и причины их многообразия на молекулярном уровне; строение и классы иммуноглобулинов; строение и функции гемоглобина; строение и функции витаминов. Отлично умеет изображать структурные формулы основных представителей гормонов; составлять последовательность биохимических превращений при биосинтезе отдельных гормонов. Отлично владеет навыками решения типовых задач по энергетическому обеспечению клетки на основе катаболизма углеводов, триацилглицеринов, белков, поддерживающих гормональный статус организма человека; навыками решения нетиповых задач из клинической практики, связанных с нарушениями гормонального статуса, иммунной системы, отклонениями в функционировании эритроцитов и белковых факторов крови, авитаминозом

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
	<i>ИОПК-1.5. Изучает, анализирует и использует базовые знания в области биологии для решения задач профессиональной деятельности</i>	<p>Не знает биохимию свертывания крови; классификацию гормонов, основных представителей гормонов; белки крови, участвующие в свертывающей и антисвертывающей системах; ферменты защитной системы человека; роль гормонов в регуляции обменных процессов; основные механизмы защиты высших организмов: иммунной системы, ферментных систем.</p> <p>Не умеет пользоваться понятийным аппаратом иммунологии; выявлять причины изменения гормонального статуса обмена веществ, водно-солевого обмена и других метаболических процессов; прогнозировать типы включения защитных механизмов организма; объяснять биохимические причины изменений гормонального статуса при ряде заболеваний, нарушений иммунной системе и других патологиях, связанных с нарушениями биохимических процессов. Не владеет навыками использования понятийного аппарата эндокринологии, иммунологии, биохимии крови и дыхания.</p>	<p>Частично знает свертывания крови; классификацию гормонов, основных представителей гормонов; белки крови, участвующие в свертывающей и антисвертывающей системах; ферменты защитной системы человека; роль гормонов в регуляции обменных процессов; основные механизмы защиты высших организмов: иммунной системы, ферментных систем..</p> <p>Частично умеет пользоваться понятийным аппаратом иммунологии; выявлять причины изменения гормонального статуса обмена веществ, водно-солевого обмена и других метаболических процессов; прогнозировать типы включения защитных механизмов организма; объяснять биохимические причины изменений гормонального статуса при ряде заболеваний, нарушений иммунной системе и других патологиях, связанных с нарушениями биохимических процессов. Частично владеет навыками использования понятийного аппарата эндокринологии, иммунологии, биохимии крови и дыхания.</p>	<p>Хорошо знает свертывания крови; классификацию гормонов, основных представителей гормонов; белки крови, участвующие в свертывающей и антисвертывающей системах; ферменты защитной системы человека; роль гормонов в регуляции обменных процессов; основные механизмы защиты высших организмов: иммунной системы, ферментных систем..</p> <p>Хорошо умеет пользоваться понятийным аппаратом иммунологии; выявлять причины изменения гормонального статуса обмена веществ, водно-солевого обмена и других метаболических процессов; прогнозировать типы включения защитных механизмов организма; объяснять биохимические причины изменений гормонального статуса при ряде заболеваний, нарушений иммунной системе и других патологиях, связанных с нарушениями биохимических процессов. Владеет навыками использования понятийного аппарата эндокринологии, иммунологии, биохимии крови и дыхания.</p>	<p>Отлично знает свертывания крови; классификацию гормонов, основных представителей гормонов; белки крови, участвующие в свертывающей и антисвертывающей системах; ферменты защитной системы человека; роль гормонов в регуляции обменных процессов; основные механизмы защиты высших организмов: иммунной системы, ферментных систем..</p> <p>Отлично умеет пользоваться понятийным аппаратом иммунологии; выявлять причины изменения гормонального статуса обмена веществ, водно-солевого обмена и других метаболических процессов; прогнозировать типы включения защитных механизмов организма; объяснять биохимические причины изменений гормонального статуса при ряде заболеваний, нарушений иммунной системе и других патологиях, связанных с нарушениями биохимических процессов. Владеет отлично навыками использования понятийного аппарата эндокринологии, иммунологии, биохимии крови и дыхания.</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований	<i>ИОПК-2.1. Использует пакеты прикладных программ для расчетов, обработки и анализа данных и представления их в табличном и графическом виде</i>	Не знает методы представления информации; программы, предназначенные для работы с различными видами представления информации. Не умеет оцифровывать графическую информацию; обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы; представлять обработанную информацию в соответствии с требованиями; использовать компьютерные и сетевые методы представления информации. Не владеет навыками работы с программами для представления информации в требуемом виде.	Частично знает методы представления информации; программы, предназначенные для работы с различными видами представления информации. На удовлетворительном уровне умеет оцифровывать графическую информацию; обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы; представлять обработанную информацию в соответствии с требованиями; использовать компьютерные и сетевые методы представления информации. Частично владеет навыками эксплуатации навыками работы с программами для представления информации в требуемом виде.	Хорошо знает методы представления информации; программы, предназначенные для работы с различными видами представления информации. На хорошем уровне умеет оцифровывать графическую информацию; обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы; представлять обработанную информацию в соответствии с требованиями; использовать компьютерные и сетевые методы представления информации. Хорошо владеет навыками работы с программами для представления информации в требуемом виде.	Отлично знает методы представления информации; программы, предназначенные для работы с различными видами представления информации. Умеет отлично оцифровывать графическую информацию; обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы; представлять обработанную информацию в соответствии с требованиями; использовать компьютерные и сетевые методы представления информации. Отлично владеет навыками работы с программами для представления информации в требуемом виде.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
информационной безопасности	<i>ИОПК-2.2. Осуществляет поиск и хранение профессиональной информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</i>	Не знает методы поиска, систематизации научно-технической информации по исследуемым проблемам и задачам; основную периодическую печать, в том числе иностранную, научные школы по проблемам и задачам дисциплины. Не умеет пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; представлять научно-техническую информацию по вопросам дисциплины в виде рефератов, докладов на конференциях. Не владеет навыками поиска, систематизации и обработки информации; навыками обработки, интерпретации и обобщения информации в области биохимии и биотехнологии.	Частично знает методы поиска, систематизации научно-технической информации по исследуемым проблемам и задачам; основную периодическую печать, в том числе иностранную, научные школы по проблемам и задачам дисциплины. На удовлетворительном уровне умеет пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; представлять научно-техническую информацию по вопросам дисциплины в виде рефератов, докладов на конференциях. Частично владеет навыками поиска, систематизации и обработки информации; навыками обработки, интерпретации и обобщения информации в области биохимии и биотехнологии.	Хорошо знает методы поиска, систематизации научно-технической информации по исследуемым проблемам и задачам; основную периодическую печать, в том числе иностранную, научные школы по проблемам и задачам дисциплины. На хорошем уровне умеет пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; представлять научно-техническую информацию по вопросам дисциплины в виде рефератов, докладов на конференциях. Хорошо владеет навыками работы с навыками поиска, систематизации и обработки информации; навыками обработки, интерпретации и обобщения информации в области биохимии и биотехнологии.	Отлично знает методы поиска, систематизации научно-технической информации по исследуемым проблемам и задачам; основную периодическую печать, в том числе иностранную, научные школы по проблемам и задачам дисциплины. Умеет отлично пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; представлять научно-техническую информацию по вопросам дисциплины в виде рефератов, докладов на конференциях. Отлично владеет навыками поиска, систематизации и обработки информации; навыками обработки, интерпретации и обобщения информации в области биохимии и биотехнологии.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

1.1 Биохимия человека: учебник для вузов / Ю. А. Ершов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 466 с. (электронное издание: <https://urait.ru/bcode/423741>)

1.2 Биохимия в 2 ч. Часть 1.: учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. (электронное издание: <https://urait.ru/bcode/451964>)

1.3 Биохимия в 2 ч. Часть 2.: учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 315 с. (электронное издание: <https://urait.ru/bcode/451965>)

1.4 Ершов Ю. А. Биохимия: учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 323 с. (электронное издание: <https://urait.ru/bcode/451075>)

1.5 Медицинская биохимия: учебное пособие / Е. В. Бескровная, А. В. Москвитин, Е. Ю. Мосур, В. И. Ямковой. — Омск: ОмГУ, 2018. — 80 с. (электронное издание: <https://e.lanbook.com/book/113886>)

6.2. Справочно-библиографическая литература

2.1 Кривенцев, Ю. А. Биохимия: строение и роль белков гемоглобинового профиля: учебное пособие для вузов / Ю. А. Кривенцев, Д. М. Никулина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 73 с. (электронное издание: <https://urait.ru/bcode/452875>)

2.2 Сущинская, Л. В. Биоорганическая химия в формулах и схемах: учебное пособие / Л. В. Сущинская, Е. Е. Брещенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 164 с. (электронное издание: <https://e.lanbook.com/book/116387>)

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Методические указания, разработанные НГТУ

3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/myy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.
Дата обращения 23.09.2015.

3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный

адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20.

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elibrary.ru/defaultx.asp) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)* [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. *Университетская информационная система Россия* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл. 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для учебной и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1331 учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии" г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Аквадистиллятор ДЭ-4-02-"ЭМО" 2. Весы электронные лабораторные 3. Шкафы сушильные различных модификаций и стран-изготовителей 4. Шкафы вытяжные 5. Рефрактометр 6. Баня водяная 7. Термостаты разных производителей 8. Фотоэлектроколориметр КФК-2МП 9. Хроматограф 10. Генератор водорода 11. Калориметр фотоэлектрический концентрационный КФК 12. Спектрофотометры различных	

№	Наименование аудиторий и помещений для учебной и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		производителей и модификаций 13. Магнитные мешалки 14. Механические мешалки 15. Вакуумные насосы 16. Центрифуги 17. Химическая лабораторная посуда 18. Химические реактивы для проведения лабораторных работ	
2	1331 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Доска меловая 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 24 чел. 4. Ноутбук 5. Проектор 6. Экран	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021
3	1221 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии" г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Доска меловая -1 шт. 2. Рабочее место студента на 50 чел.; 3. Рабочее место преподавателя – 1 шт.; 4. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран, ноутбук)	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Обучение по дисциплине «Основы биохимии человека» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, доклады с презентациями, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10- 15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в электронной библиотечной системе (по 1 часу).

4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 задачи.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (экзамен).

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Студентам, чтобы хорошо овладеть учебным материалом, необходимо выработать навыки правильной и планомерной работы. Перед началом лекционных занятий надо просмотреть все, что было сделано в предыдущий раз. Это позволит сосредоточить внимание и восстановить в памяти уже имеющиеся знания по данному предмету. Кроме того, такой метод поможет лучше запомнить, как старое, так и новое, углубит понимание того и другого, так как при этом устанавливаются связи нового со старым, что является не только обязательным, но и основным условием глубокого овладения материалом. Чем детальнее изучаемое ассоциируется с известным ранее, тем прочнее сохраняется в памяти и быстрее вспомнить, когда требуется.

Приступая к изучению нового материала, необходимо сосредоточиться, т.е. сконцентрировать внимание и не отвлекаться от выполняемой работы, помня, что желание

запомнить является гарантией успешной работы, отсутствие же воли к запоминанию снижает эффект восприятия.

Следует помнить о том, что через лекцию передается не только систематизированный теоретический материал, но и постигается методика научного исследования и умение самостоятельно работать, анализировать различного рода явления.

Записывать на лекции необходимо главное, не стремясь зафиксировать все слово в слово. Выбрать же главное без понимания предмета невозможно. Наличие собственного конспекта лекций позволяет еще раз ознакомиться, продумать, разобраться в новом материале, так как недостаточно хорошо понятые во время лекции положения могут быть восстановлены в памяти, сопоставлены с другими, додуманы, дополнены, уяснены и расширены с помощью учебной литературы. Записи являются пособиями для повторения, дают возможность охватить содержание лекции и всего курса в целом.

При этом хорошо овладеть содержанием лекции – это:

- знать тему;
- понимать значение и важность ее в данном курсе;
- четко представлять план; - уметь выделить основное, главное;
- усвоить значение примеров и иллюстраций; -

связать вновь полученные сведения о предмете или явлении с уже имеющимися;

- представлять возможность и необходимость применения полученных сведений.

Существует несколько общих правил работы на лекции:

- лекции по каждому предмету записывать удобнее в отдельных тетрадях, оставляя широкие поля для пометок;

- к прослушиванию лекций следует готовиться, что позволит в процессе лекции отделить главное от второстепенного;

- лекции необходимо записывать с самого начала, так как оно часто бывает ключом ко всей теме;

- так как дословно записать лекцию невозможно, то необходимо в конспекте отражать: формулы, определения, схемы, трудные места, мысли, примеры, факты и положения от которых зависит понимание главного, новое и неизвестное, неопубликованные данные, материал отсутствующий в учебниках и т.п.;

- записывать надо сжато;

- во время лекции важно непрерывно сохранять рабочую установку, умственную активность.

Изучение теоретического материала в данном курсе не ограничивается подготовкой к лекциям и работой на данном виде занятий. Лекционная часть курса органически взаимосвязана с иными видами работ: написанием курсовой работы, участием в лабораторных работах, подготовкой и сдачей зачета/экзамена по дисциплине, в структуре которых также большое значение имеет самостоятельная работа студента.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях.

Практические занятия позволяют студентам приобрести умения проводить технические и технологические расчеты, а также первичный научный анализ результатов. В практические занятия введены элементы, повышающие интерес студентов к ним и их познавательную активность. Для повышения познавательной активности студентов и приобретения ими первичных навыков научного исследования, в эти классические практические занятия введены элементы научного исследования, как-то:

а) самостоятельно выбрать метод расчета (решения);

б) объяснить другие возможные методы расчета (решения) и выбрать самый рациональный;

в) предсказать практическое значение выполненного расчета, его области применения, провести анализ полученного результата и т.д.

К активным методам обучения относится сдача письменной самостоятельной работы с последующим ее анализом в форме обсуждения, поскольку такая работа предполагает выполнение творческих заданий (задач). Учащийся вступает в диалог с преподавателем в ходе обсуждения результатов и их интерпретации.

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с изучения или повторения теоретического материала по теме, ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.

Выполнение каждого задания практических занятий и обсуждение каждого контрольного вопроса студент сопровождает кратким конспектом, в котором приводятся решения задач и основные теоретические положения, обсуждаемые на занятиях.

При оценивании практических занятий учитывается следующее:

- рациональность выбора метода расчета;
- качество выполнения решения;
- способность обосновать другие возможные методы расчета (решения);
- качество устных ответов на контрольные вопросы занятия;
- активность при обсуждении решений (расчетов) и контрольных вопросов.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

11.1.1. Типовые ситуационные задачи для решения на практических занятиях

Задача № 1

Каплю раствора, содержащего смесь аминокислот гли, ала, глу, арг, гис нанесли на середину электрофоретической бумаги, смочили буфером pH 6,0 и приложили электрическое напряжение. Укажите, в каком направлении (к катоду, аноду или останутся на старте) будут двигаться отдельные аминокислоты.

Для ответа:

- 1.Вспомните классификацию аминокислот.
- 2.Вспомните, что такое изоэлектрическая точка аминокислот.

Краткий ответ: Движение к аноду – глутамат; к катоду – лизин, аргинин, гистидин; остаются на старте – аланин, глицин.

Задача № 2

Фермент трипсин способен расщеплять пептидные связи белков. Почему обработка трипсином приводит к инактивации многих ферментов?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое ферменты?
2. К какому классу ферментов относится трипсин?

Краткий ответ: Ферменты являются белками, а трипсин действует на пептидные связи, что приводит к инактивации ферментов.

Задача № 3

В скелетные мышцы глюкоза проникает медленно, и её концентрация в них низкая – около 0,01 – 0,1 мМ. Почему для активации глюкозы в этих условиях предпочтительней фермент гексокиназа, а не глюкокиназа?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Какую реакцию катализируют эти ферменты?
2. Что такое константа Михаэлиса?
3. В каких тканях работает глюкокиназа?

Краткий ответ: Глюкокиназа работает в печени, гексокиназа - в мышцах. Они являются изоферментами с разным сродством к глюкозе. У гексокиназы оно выше, и поэтому она работает при низких концентрациях глюкозы.

Задача № 4

В эксперименте с изолированными митохондриями определяли интенсивность работы цикла Кребса по накоплению НАДН. Изменится ли работа цикла Кребса, если прекратится отток из него восстановленных эквивалентов?

Для обоснования ответа вспомните:

1. В каких реакциях цикла Кребса образуется НАДН?
2. Какие ферменты катализируют эти реакции?
3. От чего зависит скорость работы цикла Кребса?

Краткий ответ: Интенсивность работы цикла Кребса снизится, так как восстановленный НАД является ингибитором изоцитратдегидрогеназы - ключевого фермента цикла Кребса.

Задача № 5

При тяжелых вирусных гепатитах у больных может развиваться печёночная кома, обусловленная, в частности, токсическим действием аммиака на клетки мозга. Какова причина столь значительного накопления аммиака в крови?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что происходит с аммиаком в печени здорового человека?
2. Напишите схему этого процесса.

Краткий ответ: При вирусном гепатите нарушаются функции гепатоцитов. Синтез мочевины тормозится, что приводит к накоплению аммиака.

Задача № 6

По химической природе вещество относится к полипептидам, дает положительную биуретовую и нингидриновую реакции, вырабатывается в щитовидной железе и регулирует минеральный обмен.

1. Какой гормон имеется в виду?
2. Способ рецепции и клетки мишени для данного гормона.

3. Обмен какого минерального вещества и как контролирует данный гормон (механизм действия)?
4. Какие отклонения в биохимическом анализе крови можно обнаружить при гипо-и гиперфункции данной эндокринной железы?
5. Какие еще гормоны синтезируются в данной железе, их химическая природа?

Задача № 7

Как удается белкам, которые так чувствительны к физическим и химическим воздействиям, образовывать сухожилия, невероятно прочные при растяжении.

Задача № 8

Кортизол - гормон коры надпочечников. Укажите как влияет гормон на процесс транскрипции, если известно, что под влиянием кортизола повышается скорость синтеза глюкозы.

Задача № 9

Студент во время экзаменационной сессии не успевает нормально питаться. Энергетическая эффективность углеводов, потребляемых студентом в суточном рационе, обеспечивала 800 ккал энергетических затрат. Достаточное ли количество углеводов потреблял студент, если учесть, что энергетическая эффективность 1 г углеводов составляет 4,1 ккал? Для ответа:

- а) перечислите основные углеводы пищи;
- б) укажите норму углеводов в питании для взрослого человека при умеренной физической активности;
- в) рассчитайте количество углеводов, которые получал студент, и ответьте на вопрос задачи.

Задача № 10

Почему при лечении новорожденных сульфаниламидами у них может развиваться вторичная порфирия?

Задача № 11

В спортивном лагере группа студентов через 2 ч после каждого приема пищи интенсивно плавала в бассейне в течение 60 мин. Какие изменения в обмене углеводов можно предположить у студентов во время физической нагрузки, начиная с момента ее начала и до завершения? Для ответа:

- а) назовите гормон, концентрация которого в крови повышается во время физической активности, назовите место его синтеза, стимулы секреции, ткани-мишени и представьте в виде схемы механизм действия этого гормона на клетки-мишени;
- б) опишите изменения метаболизма углеводов в печени и мышцах у студентов во время тренировок, представив соответствующие схемы метаболических путей;
- в) укажите топливные молекулы, обеспечивающие мышцы энергией в разные моменты физической нагрузки студентов

Задача № 12

У больного в крови и моче повышено содержание индола, количество индикана уменьшено. О нарушении какой функции печени свидетельствуют данные анализа?

Задача №13

У лиц, длительное время употребляющих этанол, развивается цирроз печени и появляются отеки. Какова причина развития отеков?

Какие функции выполняют альбумины?

Что такое домены и какова их роль в формировании белков?

Какие методы используются для определения альбуминов?

Как меняется соотношение белковых фракций крови при разных заболеваниях?

Задача № 14

Кофеин повышает секрецию соляной кислоты обкладочными клетками слизистой оболочки желудка.

Какова биологическая роль HCl?

Откуда поступают ионы для образования HCl в обкладочных клетках желудка?

Каким образом происходит регуляция синтеза HCl?

Какой механизм обеспечивает передачу сигнала, активирующего синтез HCl?

Какой фермент инактивирует вторичный посредник?

Задача № 15

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

Какие активные формы кислорода вы знаете?

Какой процесс в биомембранах активируется активными формами кислорода?

Приведите реакцию, которую катализирует супероксиддисмутаза?

Приведите реакцию, которую катализирует глутатионпероксидаза?

Какой процесс поставляет НАДФН для восстановления глутатиона?

Задача № 16

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

Назовите комплексы цепи переноса электронов в митохондриях.

Что такое трансмембранный электрохимический потенциал?

Какой процесс называется окислительным фосфорилированием?

Что такое коэффициент P/O, его максимальное значение?

Какой разобщитель присутствует в митохондриях бурой жировой ткани?

Задача № 17

У работника птицефабрики, употреблявшего в пищу ежедневно 5 и более сырых яиц, появилась вялость, сонливость, боли в мышцах, выпадение волос, себорея.

1. С дефицитом какого витамина связано данное состояние?

2. Как называется кофермент, содержащий данный витамин?

3. Почему опасно употреблять сырые яйца?

4. Какова биологическая роль данного витамина?

5. Приведите примеры реакций с участием кофермента данного соединения.

Задача № 18

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

В чем причина наблюдаемых симптомов?

К какой группе углеводов относится сахароза? Состав сахарозы; укажите тип связи.

Напишите уравнение реакции, катализируемой дефектным ферментом.

Опишите механизм всасывания углеводов в кишечнике.

Изменится ли клиническая картина, если вместо сахарозной нагрузки использовать нагрузку глюкозой или фруктозой?

Задача № 19

При отсутствии в диете свежих овощей и фруктов у пациента наблюдаются повышенная утомляемость, подверженность инфекционным заболеваниям, кровоточивость десен.

Назовите заболевание, для которого характерны данные признаки

Назовите витамин, с недостаточностью связано данное заболевание

Какова биологическая роль данного витамина?

Почему при данном авитаминозе проявляются перечисленные симптомы?

Приведите примеры реакций, где участвует данный витамин

Задача № 20

При медицинском обследовании водителя было выявлено, что он плохо видит в темноте.

С недостатком какого витамина это связано?

Какова биологическая роль этого витамина?

Дайте подробную схему участия данного витамина в фоторецепции

Какие еще нарушения, кроме зрения, возникают при недостатке данного витамина?

Какова роль данного витамина в процессе минерализации?

11.1.2. Типовые задания контрольных работ

Вариант № 1

1. Физико-химические свойства белков: ионизация, гидратация, растворимость. Факторы стабилизации белков в коллоидном состоянии.
2. Понятие о третичной структуре белков, разновидности.
3. Рефрактометрический метод измерения концентрации белков. Принцип метода.
4. Альбумины и глобулины, краткая характеристика.

Вариант №2

1. Витамины, понятие, история открытия и изучения витаминов.
2. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры, понятие о температурном оптимуме.
3. Классификация коферментов по строению и функциям.
4. Тропные гормоны аденогипофиза, химическая природа, представители, механизм регулирующего действия

Вариант №3

1. Биосинтез глюкозы из молочной кислоты (гликонеогенез). Взаимосвязь гликолиза и гликонеогенеза. Цикл Кори.
2. Схема катаболизма основных пищевых веществ.
3. НАД-зависимые дегидрогеназы. Участие в окислительно-восстановительных реакциях.
4. Нарушения энергетического обмена. Гипоксические состояния.

Вариант №4

1. Пищевые белки как источник аминокислот. Переваривание белков.
2. Роль глицина и серина в образовании одноуглеродных групп.
3. Источники и пути обезвреживания аммиака в организме.
4. Нарушение обмена нуклеотидов: оротацидурия, ксантинурия. Подагра, причины возникновения.

Вариант №5

1. Классификация липидов.

2. Биосинтез нейтрального жира в печени.
3. Роль ЛПРН и ЛПВП в транспорте холестерина.
4. Обмен безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.

Вариант №6

1. Кровь. Понятие, физиологические функции.
2. Желтухи, причины. Типы желтух. Желтуха новорожденных.
3. Фибринолитическая система крови. Механизм действия.
4. Биотрансформация лекарственных веществ. Влияние лекарств на ферменты, участвующие в обезвреживании ксенобиотиков.

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен проводится в устной форме по всему материалу изучаемого курса. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса из разных тем курса.

Вопросы, выносимые на экзамен

(ОПК-1: ИОПК-1.4; ИОПК-1.5; ОПК-2: ИОПК-2.1; ИОПК-2.2)

1. Эндокринная, паракринная и аутокринная системы межклеточной коммуникации. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма. Регуляция синтеза гормонов по принципу обратной связи.

2. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям.

3. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Рецепторы цитоплазматических мембран, рецепторы, локализованные в цитоплазме. Регуляция количества и активности рецепторов. Механизмы трансдукции сигналов рецепторами мембран, G-белок.

4. Циклические АМФ и ГМФ как вторичные посредники. Активация протеинкиназ и фосфорилирование белков, ответственных за проявление гормонального эффекта.

5. Фосфатидилинозитольный цикл как механизм внутриклеточной коммуникации. Инозитол 1,4,5-трифосфат и диацилглицерол - вторичные посредники передачи сигнала. Ионы кальция как вторичные посредники, кальмодулин

6. Передача сигналов через внутриклеточные рецепторы. Образование комплекса гормон-рецептор и его взаимодействие с ДНК, гормон чувствительные элементы (HRE). Передача сигналов через рецепторы сопряженные с ионными каналами. Строение рецептора ацетилхолина.

7. Гормоны гипоталамуса и передней доли гипофиза, химическая природа и биологическая роль.

8. Регуляция водно-солевого обмена. Строение, механизм действия и функции альдостерона и вазопрессина. Роль системы ренин-ангиотензин-альдостерон. Предсердный натриуретический фактор.

9. Регуляция обмена ионов кальция и фосфатов. Строение, биосинтез и механизм действия паратгормона, кальцитонина и кальцитриола. Причины и проявления рахита, гипопаратиреоидизма.

10. Инсулин-строение, синтез и секреция. Регуляция синтеза и секреции инсулина. Механизм действия инсулина. Роль инсулина и контринсулярных гормонов (адреналина и глюкагона) в регуляции метаболизма. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Диабетическая кома.

11. Гормоны щитовидной железы. Регуляция синтеза и секреции йодтиронинов и их влияние на метаболизм и функции организма. Изменение метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Причины и проявления эндемического зоба.
12. Гормоны коры надпочечников (кортикостероиды). Их влияние на метаболизм клетки. Изменения метаболизма при гипо- и гиперфункции коры надпочечников.
13. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Секреция катехоламинов. Механизм действия и биологические функции катехоламинов. Патология мозгового вещества надпочечников.
14. Метаболизм эндогенных и чужеродных токсических веществ: реакции микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой кислотой и серной кислотами.
15. Распад гема. Схема процесса, место протекания. «Прямой» и «непрямой» билирубин, его обезвреживание в печени. Билирубиндиглюкуронид, его превращения. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.
16. Нарушения катаболизма гема. Желтухи: гемолитическая, желтуха новорожденных, печеночно-клеточная, механическая, наследственная (нарушения синтеза УДФ- глюкуронилтрансферазы).
17. Биотрансформация лекарственных веществ. Фазы биотрансформации – микросомальное окисление и конъюгация. Роль цитохрома Р450 в окислении ксенобиотиков. Схемы процессов окисления веществ в системе цитохрома Р450. Схемы реакций конъюгации с ФАФС и УДФГК. Индукция системы цитохрома Р450 лекарственными средствами.
18. Гемоглобины человека, структура. Транспорт кислорода и диоксида углерода. Гемоглобин плода и его физиологическое значение. Гемоглобинопатии.
19. Биосинтез гема. Схема процесса, химизм первых двух реакций, место протекания. Регуляция активности ферментов АЛК-синтазы и АЛК-дегидратазы. Источники железа для синтеза гема, всасывание железа, транспорт в крови, депонирование.
20. Белки сыворотки крови, биологическая роль основных фракций белков, значение их определения для диагностики заболеваний.
21. Ферменты плазмы крови, энзимодиагностика. Количественное определение активности аминотрансфераз (АлАт, АсАт).
22. Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры. Особенности биосинтеза и созревания коллагена. Роль аскорбиновой кислоты в созревании коллагена.
23. Строение и функции гликозаминогликанов (гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов, гепарина). Структура протеогликанов.
24. Структурная организация межклеточного матрикса. Адгезивные белки межклеточного матрикса: фибронектин и ламинин, их строение и функции.
25. Молекулярная структура миофибрилл. Структура и функция основных белков миофибрилл миозина, актина, тропомиозина, тропонина.
26. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль ионов кальция и других ионов в регуляции мышечного сокращения.
27. Саркоплазматические белки. Миоглобин, его строение и функции. Карнозин и анзерин. Особенности энергетического обмена в мышцах; роль креатинфосфата.
28. Химический состав нервной ткани. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры.
29. Энергетический обмен в нервной ткани. Значение аэробного распада глюкозы.
30. Медиаторы нервной системы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, γ-аминомасляная кислота, глицин, глутамат, гистамин. Физиологически активные пептиды мозга.

31. Значение воды для жизнедеятельности организма. Распределение воды в тканях, понятие о внутриклеточной и внеклеточной жидкостях. Водный баланс, регуляция водного обмена.

32. Минеральные вещества организма человека. Макроэлементы, их роль. Регуляция минерального обмена.

338. Микроэлементы. Значение для жизнедеятельности организма. Источники микроэлементов для человека. Патологии, связанные с недостатком микроэлементов.