

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

медико-биологический факультет

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан медико-
биологического факультета
д-р биол. наук, проф.
_____ Е.Б. Прохорчук
«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

С.1.Б.3 БИОХИМИЯ

для образовательной программы высшего образования -
программы специалитета
по специальности

30.05.02 Медицинская биофизика

Москва 2020г.

Настоящая рабочая программа дисциплины С.1.Б.3 «Биохимия» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика.

Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинская биофизика.

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре биохимии медико-биологического факультета (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством Мошковского Сергея Александровича, д-р биол. наук, проф. РАН.

Составители:

№ п.п .	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1	Мошковский Сергей Александрович	д-р биол. наук, проф. РАН	заведующий кафедрой	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2	Добрынина Ольга Васильевна	канд. биол. наук	профессор	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
3	Кузиков Алексей Владимирович	канд. биол. наук	доцент	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 8 от «8» апреля 2020г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п .	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1	Чаусова Светлана Витальевна	д-р мед. наук, доц.	Заведующий кафедрой общей патологии медико-биологического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2	Новикова Светлана Евгеньевна	канд. биол. наук.	Научный сотрудник лаборатории системной биологии	ФГБУ «Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича» (ИБМХ)	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 30.05.02 «Медицинская биофизика», утвержден приказом Министра образования и науки Российской Федерации «11» августа 2016 года № 1012.
- 2) Общая характеристика образовательной программы.
- 3) Учебный план образовательной программы.
- 4) Устав и локальные акты Университета.

Министерства здравоохранения Российской Федерации.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины является: получение обучающимися системных теоретических и прикладных знаний о структуре биологических молекул, биохимических процессах и их регуляции в норме и при патологии, принципах и методах биохимического анализа, а также подготовка обучающихся к реализации задач научной и медицинской деятельности.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- сформировать систему фундаментальных знаний о структуре и функции основных биологических молекул, биохимических процессах, происходящих в норме и патологии, их регуляции;
- сформировать систему практических навыков планирования и проведения биохимических исследований и обработки полученных результатов;
- развивать профессионально важные качества, значимые для практической деятельности в области биомедицинских исследований;
- сформировать/развить умения, навыки, компетенции, необходимые в научной и медицинской деятельности.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия» изучается в 5, 6 семестрах и относится к базовой части Блока Б1 Дисциплины (модули). Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины:

Иностранный язык

Высшая математика

Химия

Биология, эволюционная биология

Морфология: анатомия человека, гистология, цитология

Физика

Физиология

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Молекулярная фармакология; Общая патология: патологическая анатомия, патофизиология; Общая и медицинская биофизика; Медицинская электроника; Общая биофизика, медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики; Общая и медицинская генетика; Биоинформатика; Молекулярная биология; Молекулярная физиология; Введение в хемоинформатику; Нанобиотехнологии в медицине; Основы клинической лабораторной диагностики; Молекулярные основы поиска новых лекарственных средств; Функционирование макромолекул в клетке; Молекулярная и клеточная генетика; Иммуногистохимия; Гигиена; Внутренние болезни; Клиническая и экспериментальная

хирургия; Неврология и психиатрия; Безопасность жизнедеятельности, медицина катастроф; Общая и клиническая иммунология; Общая и медицинская генетика; Педиатрия, а также прохождения практики: Лаборантская; Клиническая производственная; Научно-исследовательская; Преддипломная, НИР.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

5 семестр.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю): (знания, умения навыки)	Компетенции студента, на формирование которых направлены результаты обучения по дисциплине (модулю)	Шифр компетенции
Общекультурные компетенции		
<p>Знать: факторы окружающей среды, оказывающие влияние на здоровье и жизнедеятельность человека; механизмы воздействия различных факторов на организм человека; основы здорового образа жизни человека как фактора его безопасной жизнедеятельности</p> <p>Уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для реферативной работы по медико-биологическим дисциплинам.</p> <p>Владеть навыками: методами проведения специфических профилактических мероприятий по обследованию условий внешних факторов и производственной среды; методами оценки здоровья и физического развития населения</p>	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1
Общепрофессиональные компетенции		
<p>Знать: теоретические основы информатики; современные компьютерные и информационно-коммуникационные технологии и их применение для обработки медико-биологических данных;</p> <p>Уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для реферативной работы по медико-биологическим дисциплинам.</p> <p>Владеть навыками: методами проведения специфических профилактических мероприятий по обследованию условий внешних факторов и производственной среды; методами оценки здоровья и физического развития населения</p>	Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-1
<p>Знать: принципы основных физико-химических, математических, статистических методов, используемых для решения задач биохимии и смежных с ней областей;</p> <p>Уметь: адекватно применять основные физико-химические,</p>	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	ОПК-5

<p>математические, статистические методы, используемые для решения задач биохимии и смежных с ней областей;</p> <p>Владеть навыками: владеть навыками проведения физико-химического анализа при решении задач биохимии и смежных с ней областей, владеть навыками математической и статистической обработки полученных результатов.</p>		
Профессиональные компетенции		
<p>Знать: принципы современных биохимических исследований для диагностики заболеваний, прогноза их течения, основные молекулярные биомаркеры социально-значимых заболеваний</p> <p>Уметь: интерпретировать результаты молекулярной диагностики разными методами для взаимодействия с врачом, ведущим пациента; планировать эксперименты для разработки новых диагностических методов.</p> <p>Владеть навыками: статистической обработки данных молекулярной диагностики с расчетом параметров диагностического метода, пользования референсными интервалами концентрации молекулярных биомаркеров с учетом индивидуальных особенностей организма.</p>	<p>Готовность к проведению лабораторных и иных исследований с целью распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания</p>	ПК-4
<p>Знать: фундаментальные биологические и другие естественнонаучные дисциплины, а также методы математического и статистического анализа</p> <p>Уметь: применять имеющиеся естественнонаучные и математические знания для системного анализа биологических систем</p> <p>Владеть навыками: практического использования имеющихся фундаментальных естественнонаучных и математических знаний для анализа биологических систем.</p>	<p>Способность к применению системного анализа в изучении биологических систем</p>	ПК-6

6 семестр.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю): (знания, умения навыки)	Компетенции студента, на формирование которых направлены результаты обучения по дисциплине (модулю)	Шифр компетенции
Общекультурные компетенции		
<p>Знать: факторы окружающей среды, оказывающие влияние на здоровье и жизнедеятельность человека; механизмы воздействия различных факторов на организм человека; основы здорового образа жизни</p>	<p>Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	ОК-1

<p>человека как фактора его безопасной жизнедеятельности</p> <p>Уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для реферативной работы по медико-биологическим дисциплинам.</p> <p>Владеть навыками: методами проведения специфических профилактических мероприятий по обследованию условий внешних факторов и производственной среды; методами оценки здоровья и физического развития населения</p>		
Общепрофессиональные компетенции		
<p>Знать: теоретические основы информатики; современные компьютерные и информационно-коммуникационные технологии и их применение для обработки медико-биологических данных;</p> <p>Уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для реферативной работы по медико-биологическим дисциплинам.</p> <p>Владеть навыками: методами проведения специфических профилактических мероприятий по обследованию условий внешних факторов и производственной среды; методами оценки здоровья и физического развития населения</p>	<p>Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p>	ОПК-1
<p>Знать: принципы основных физико-химических, математических, статистических методов, используемых для решения задач биохимии и смежных с ней областей;</p> <p>Уметь: адекватно применять основные физико-химические, математические, статистические методы, используемые для решения задач биохимии и смежных с ней областей;</p> <p>Владеть навыками: владеть навыками проведения физико-химического анализа при решении задач биохимии и смежных с ней областей, владеть навыками математической и статистической обработки полученных результатов.</p>	<p>Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>	ОПК-5
Профессиональные компетенции		
<p>Знать: принципы современных биохимических исследований для диагностики заболеваний, прогноза их течения, основные молекулярные биомаркеры социально-значимых заболеваний</p> <p>Уметь: интерпретировать результаты молекулярной диагностики разными методами для взаимодействия с врачом, ведущим пациента; планировать эксперименты для разработки новых диагностических методов.</p> <p>Владеть навыками: статистической обработки данных молекулярной диагностики с расчетом параметров диагностического метода,</p>	<p>Готовность к проведению лабораторных и иных исследований с целью распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания</p>	ПК-4

пользования интервалами молекулярных биомаркеров с учетом индивидуальных особенностей организма.	референсными концентрациями молекулярных биомаркеров с учетом особенностей организма.		
Знать: фундаментальные биологические и другие естественнонаучные дисциплины, а также методы математического и статистического анализа		Способность к применению системного анализа в изучении биологических систем	ПК-6
Уметь: применять имеющиеся естественнонаучные и математические знания для системного анализа биологических систем			
Владеть навыками: практического использования имеющихся фундаментальных естественнонаучных и математических знаний для анализа биологических систем.			

2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Учебные занятия														
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:	162					90	72							
Лекционное занятие (ЛЗ)	54					36	18							
Семинарское занятие (СЗ)	51					24	27							
Практическое занятие (ПЗ)														
Практикум (П)														
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	30					18	18							
Лабораторная работа (ЛР)														
Клинико-практические занятия (КПЗ)														
Специализированное занятие (СПЗ)														
Комбинированное занятие (КЗ)														
Коллоквиум (К)	21					12	9							
Контрольная работа (КР)														
Итоговое занятие (ИЗ)														
Групповая консультация (ГК)														
Конференция (Конф.)														
Иные виды занятий														
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.	126					90	36							
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	126					90	36							
Подготовка истории болезни														
Подготовка курсовой работы														
Подготовка реферата														
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)														
Промежуточная аттестация														
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:	36						36							
Зачёт (З)														
Защита курсовой работы (ЗКР)														

Экзамен (Э)**	9	9
<i>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.</i>		
Подготовка к экзамену**	27	27
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	324	180 144
в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА		
в зачетных единицах: ОТД (в часах):36	9	5 4

3. Содержание дисциплины (модуля)

3.1. Содержание разделов (модулей), тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля)	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
Раздел 1: Структурная биохимия и биологический катализ			
1.	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 1: Аминокислоты и белки	Предмет биохимии. Краткая история предмета. Роль отечественных ученых в развитии биохимии. Современные направления и использование достижений биохимии в народном хозяйстве и медицине. Связь биохимии с другими науками: биофизикой, генетикой, иммунологией, фармакологией и пр. Белки. Роль белков в организме. Физико-химические свойства аминокислот и белков. Электрофорез белков. Критерии чистоты выделенных препаратов белков. Кристаллизация белков. РСА. Аминокислоты. Строение. Классификация. Химические и физико-химические свойства аминокислот. Определение рК и рI и кривые титрования аминокислот. Уровни организации структуры белка. Первичная структура белка. Характеристика пептидной связи. Методы определения N- и C- концевых аминокислот. Определение аминокислотного состава белков, в т.ч. из последовательности ДНК. Вторичная структура белка. Характеристика α-спирали, β-складчатого слоя, спирали коллагена. Супервторичная структура. Классификация белков на основе супервторичной структуры. Методы установления третичной структуры. Предсказание вторичной и третичной структуры на основании первичной последовательности аминокислот. Статистические и физико-химические подходы. Четвертичная структура белка. Олигомерные комплексы и протомеры. Сложные белки. Краткая характеристика структуры и функции каждого из классов сложных белков. Протеомика - направление в изучении белкового состава организма в норме и патологии.
2.	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 2: Ферменты	Ферменты. Общая характеристика, классификация и номенклатура ферментов Сравнение ферментативного с другими видами катализа. Физико-химические закономерности ферментативного катализа. Единицы количества и активности фермента. Константа скорости ферментативных реакций. Кинетика ферментативных реакций в стационарном режиме и уравнение Михаэлиса-Ментен. Графические способы определения максимальной скорости, константы Михаэлиса. Способы линеаризации уравнения. Факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции - концентрации фермента и субстрата, рН, состав инкубационной среды, наличие активаторов и ингибиторов. Общие представления о

			строении активного центра. Понятие о переходном состоянии. Механизм ферментативного катализа. Понятие о механизме двусубстратных реакций. Аллостерические ферменты и их особенности. Изоферменты. Функциональное значение регуляторных ферментов. Способы регуляции ферментативной активности. Ингибирование ферментов: типы, кинетика, механизмы. Связь с фармакологией и терапией. Применение ферментов. Имобилизованные ферменты.
3.	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 3: Витамины и коферменты	Витамины. Коферменты. Строение витаминов, их биологическая активность. Классификация витаминов. Понятие авитаминоза, гипо- и гипervитаминозов. Характеристика структуры и функции водорастворимых витаминов. Характеристика структуры жирорастворимых витаминов. Витаминоподобные вещества. Участие витаминов-коферментов в конкретных биохимических реакциях, механизм их функционирования.
4.	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 4: Нуклеиновые кислоты.	Нуклеиновые кислоты. Структура и функции нуклеиновых кислот РНК и ДНК. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот. Методы исследования пространственной организации нуклеиновых кислот. Денатурация и ренатурация нуклеиновых кислот. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот. Комплементарность оснований. Параметры двойной спирали ДНК Уотсона-Крика (В-форма) и другие конформации ДНК. Характеристика различных видов РНК. Нуклеазы. Нуклеопротеидные комплексы. Репликация ДНК. Механизм репликации. Репликативная вилка. Теломерная ДНК и теломеразы. Репарация повреждений ДНК. Процесс транскрипции. Строение и механизм функционирования РНК – полимераз. Этапы транскрипции. Регуляция процесса транскрипции. Процессинг и сплайсинг. Трансляция. Строение рибосом про- и эукариот. Этапы биосинтеза белка. Роль белковых факторов и ГТФ в биосинтезе белка. Биохимия постраницационных процессов созревания белка. Ингибиторы матричных биосинтезов. Биосинтез пуринов и пиримидинов. Реутилизация нуклеотидов. Распад нуклеотидов. Роль обмена нуклеотидов в норме и патологии.
Раздел 2: Биоэнергетика и метаболизм			
5.	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 5: Биоэнергетика. Углеводы и их метаболизм.	Понятие метаболизма. Анаболические и катаболические процессы и их сопряженность с биоэнергетикой клетки. Понятие о макроэргических соединениях и макроэргической связи. Характеристика АТФ как универсального макроэргического соединения. Понятие субстратного и окислительного. Адениловая система клетки. Биохимия митохондрий и роль митохондрий, как генераторов энергии в клетке. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот как основной метаболический цикл клетки. Последовательность реакций и ферменты. Окислительное фосфорилирование: Схема и механизм работы дыхательной цепи. Аккумуляция энергии в форме $\Delta\mu\text{H}^+$ и АТФ. Роль протонной АТФ-синтетазы в сопряжении фосфорилировании. Транспортные системы митохондрий. Метаболизм углеводов. Строение моно-, ди-, олиго- и полисахаридов. Роль углеводов в жизнедеятельности организма. Основные пути катаболизма углеводов. Анаэробное превращение глюкозы - гликолиз. Последовательность реакций, ферменты гликолиза. Расчет энергетической эффективности аэробного окисления

			глюкозы и других субстратов. Пути утилизации молочной кислоты. Последовательность реакций и значение глюконеогенеза. Распад и синтез гликогена. Регуляция гликолиза и гликогенолиза. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Ферменты и локализация этого процесса. Биологическое значение. Регуляция метаболизма углеводов. Эффект Пастера. Эффект Варбурга. Регуляция углеводного обмена и роль инсулина, глюкагона и др. гормонов.
6	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 6: Липиды и их метаболизм	Метаболизм липидов. Строение, физико-химические свойства и классификация липидов. Переваривание липидов желудочно-кишечном тракте. Краткая характеристика липаз. Всасывание, ресинтез и специфика транспорта липидов в организме. Краткая характеристика состава и функции липопротеинов. Внутриклеточный метаболизм липидов. β -окисление жирных кислот. Последовательность реакций, ферменты и энергетическая эффективность этого процесса. Биосинтез жирных кислот de novo. Системы модификации жирных кислот. Образование моно- и полиеновых жирных кислот. Метаболизм сложных липидов (триацилглицеридов, фосфолипидов, сфинголипидов, гликолипидов). Метаболизм холестерина. Роль микросомальной системы окисления в метаболизме липидов и ксенобиотиков. Роль кетонных тел в норме и при патологии. Фосфолипиды как основа биологических мембран. Характеристика амфифильности фосфолипидов. Структура мицелл, липосом, бислоев, протеолипосом. Пространственная организация биологических мембран. Интеграция липидного и углеводного обменов у млекопитающих.
7.	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 7: Метаболизм аминокислот и белков. Утилизация аммиака	Баланс азота в организме. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Пептидазы : специфика действия и механизм активации эндопептидаз. Транспорт аминокислот через плазматическую мембрану. Реакции дезаминирования, переаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Ферменты и коферменты этих процессов. Роль биогенных аминов в организме. Пути обезвреживания аммиака в организме. Цикл мочевинообразования. Взаимосвязь цикла синтеза мочевины с циклом трикарбоновых кислот. Основные пути деградации аминокислот через цикл трикарбоновых кислот. Катаболизм индивидуальных аминокислот. Обмен глицина и серина как пример катаболизма индивидуальных аминокислот в норме и при некоторых энзимопатиях. Биосинтез некоторых аминокислот и их производных.

3.2. Перечень разделов (модулей), тем дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися (при наличии)

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля)	Содержание раздела (модуля), темы в дидактических единицах
1	2	3	4
Раздел 1: Структурная биохимия и биологический катализ			
1.	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 1: Аминокислоты и белки	Классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Структура пептидов и белков. Методы анализа первичной структуры белков. Простые и сложные белки. Физико-химические методы разделения и анализа аминокислот. Физико-химические методы разделения и анализа белков. Решение задач по структуре и функциям

			белков.
2.	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 2: Ферменты	Номенклатура и классификация ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от влияния различных факторов: температуры, pH среды, концентрации фермента и субстрата. Механизмы ферментативных реакций. Вывод уравнения Михаэлиса-Ментен. Способы линеаризации уравнения Михаэлиса-Ментен и их графическое представление. Ингибирование ферментативной активности. Виды ингибирования. Графическое представление результатов ингибирования и определение констант ингибирования. Решение задач по определению кинетических параметров ферментативных реакций. Решение задач по определению типа ингибирования и константы ингибирования.
3.	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 3: Витамины и коферменты	Водорастворимые витамины и коферменты. Жирорастворимые витамины и коферменты. Подготовка сводной таблицы по витаминам, коферментам и примерам биохимических реакций с участием соответствующих коферментов.
4.	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 4: Нуклеиновые кислоты и нуклеотиды	Нуклеиновые кислоты. Химия нуклеиновых кислот и нуклеопротеинов. Репликация ДНК. Транскрипция. Механизм и ферменты транскрипции. Созревание различных видов РНК. Трансляция. Структура и функции рибосом. Генетический код. Механизм трансляции. Посттрансляционное созревание белков. Биосинтез и распад пуринов и пиримидинов. Решение задач по матричным биосинтезам и энергетическим затратам на матричные биосинтезы и биосинтез нуклеотидов.
Раздел 2: Биоэнергетика и метаболизм			
5.	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 5: Углеводы и их метаболизм	Понятия метаболизма и биоэнергетики. Основные пути метаболизма. Сопряжение метаболических реакций с биоэнергетикой клетки. Адениловая система клетки. Окислительное декарбоксилирование ПВК. Цикл трикарбоновых кислот. Его значение в метаболизме клетки. Дыхательная цепь митохондрий. Окислительное фосфорилирование. АТФ-синтаза. Расчет энергетической эффективности субстратов. Классификация углеводов. Специфика метаболизма углеводов. Анаэробный распад глюкозы - гликолиз. Механизм субстратного фосфорилирования. Аэробный путь превращения глюкозы. Глюконеогенез. Энергетическая ценность процессов. Биосинтез гликогена. Гликогенолиз. цАМФ-зависимые ферментные системы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Решение задач по энергетической эффективности различных форм углеводов.
6.	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 6: Липиды и их метаболизм	Классификация липидов. Специфика метаболизма липидов. Катаболизм липидов. Липазы ЖКТ. Липопротеины крови. Строение, разнообразие и функции биологических мембран. Окисление жирных кислот. Энергетическая ценность этого процесса. Кетонные тела. Биосинтез жирных кислот (<i>de novo</i> , модификация) и триацилглицеридов. Метаболизм сложных липидов. Биосинтез фосфолипидов. Биосинтез и метаболизм холестерина. Решение задач по энергетической эффективности жиров.
7	ОК-1; ОПК-1; ОПК-5; ПК-4; ПК-6	Тема 7: Метаболизм аминокислот и белков. Утилизация аммиака	Основные пути катаболизма белков и аминокислот. Реакции дезаминирования, трансаминирования и декарбоксилирования. Глутамат, глутамин, аспартат и аланин. Утилизация и обезвреживание аммиака в цикле образования мочевины. Пути деградации углеродного скелета аминокислот. Кетогенные и глюкостроительные аминокислоты. Обмен серина и

			глицина в норме и при патологии. Биосинтез аминокислот и связь с биосинтезом и распадом нуклеотидов. Решение задач по энергетическим затратам на биосинтез аминокислот.
--	--	--	--

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма промежуточной	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации***					
					К П	ОК	ЛР	ТЭ	А	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5 семестр										
		<i>Раздел 1. Структурная биохимия и биологический катализ</i>								
		<i>Тема 1. Белки и аминокислоты</i>								
1	ЛЗ	Предмет и задачи биохимии. Номенклатура, классификация и биологическое значение аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот: оптическая изомерия, кислотно-основные свойства и их характеристика. Химические свойства функциональных групп аминокислот.	2	<i>Д</i>	+					
2	ЛЗ	Характеристика пептидной связи. Первичная структура белков и методы ее установления. Характеристика вторичной, третичной и четвертичной структур белков.	2	<i>Д</i>	+					
3	ЛЗ	Классификация, функции и строение простых и сложных белков. Биологическое значение пептидов и белков.	2	<i>Д</i>	+					
4	ЛЗ	Современные методы исследования белков и других макромолекул: центрифугирование, электрофорез, хроматография, спектральные методы.	2	<i>Д</i>	+					
5	СЗ	Вводное занятие. Предмет биохимии. ТБ по работе в биохимической лаборатории. Классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот.	3	<i>Д</i>	+					
6	СЗ	Семинар: Структура пептидов и белков. Методы анализа первичной структуры белков. Простые и сложные белки.	3	<i>Д, Т</i>	+	+			+	
7	ЛПЗ	Лаб. работа: Хроматографические методы разделения аминокислот: Разделение аминокислот методом тонкослойной хроматографии.	3	<i>Д, Т</i>	+		+			
8	ЛПЗ	Лаб. работа: Разделение белков методом гель-фильтрации. Спектрофотометрический метод	3	<i>Д, Т</i>	+		+			

		определения белка по методу Брэдфорд.								
9	ЛПЗ	Лаб. работа: Физико-химические свойства и методы разделения белков. Электрофорез белков по методу Лэммли.	3	<i>Д, Т</i>	+		+			
10	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по теме 1</i>	3	<i>Д, Р</i>	+	+		+		
		Тема 2. Ферменты								
11	ЛЗ	Введение в энзимологию. Номенклатура и классификация ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от влияния различных факторов: температуры, рН среды, концентрации фермента и субстрата. Механизмы ферментативных реакций.	2	<i>Д</i>	+					
12	ЛЗ	Основы стационарной кинетики. Вывод уравнения Михаэлиса-Ментен. Понятия и физический смысл K_M , V_{max} . Способы линеаризации уравнения Михаэлиса-Ментен и их графическое представление.	2	<i>Д</i>	+					
13	ЛЗ	Ингибирование ферментативной активности. Виды ингибирования. Графическое представление результатов ингибирования.	2	<i>Д</i>	+					
14	ЛЗ	Бисубстратные реакции. Регуляция ферментативной активности. Аллостерические ферменты.	2	<i>Д</i>	+					
15	СЗ	Семинар: Ферменты	3	<i>Д, Т</i>	+	+				+
16	ЛПЗ	Лаб. работа: Определение активности α -амилазы кинетическим методом.	3	<i>Д, Т</i>	+			+		
17	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по теме 2</i>	3	<i>Д, Р</i>	+	+		+		
		Тема 3. Витамины и коферменты								
18	ЛЗ	Витамины: классификация, биомедицинское значение. Понятие коферменты.	2	<i>Д</i>	+					
19	ЛЗ	Водорастворимые витамины.	2	<i>Д</i>	+					
20	ЛЗ	Жирорастворимые витамины. Витаминоподобные вещества.	2	<i>Д</i>	+					
21	ЛЗ	Ферментативный катализ при участии коферментов	2	<i>Д</i>	+					
22	СЗ	Семинар: Витамины и коферменты.	3	<i>Д, Т</i>	+	+				+
23	ЛПЗ	Лаб. работа: Количественное определение НАД(Н) оптическим тестом Варбурга.	3	<i>Д, Т</i>	+			+		
24	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по теме 3</i>	3	<i>Д, Р</i>	+	+		+		
		Тема 4. Нуклеиновые кислоты								
25	ЛЗ	Нуклеиновые кислоты: классификация, строение, функции. Структура и функции нуклеотидов. Пространственная организация нуклеиновых кислот. Нуклеопротеины.	2	<i>Д</i>	+					
26	ЛЗ	Репликация ДНК. Механизм и ферменты репликации. Репарация ДНК. Хромосома. Ингибиторы матричных биосинтезов.	2	<i>Д</i>	+					
27	ЛЗ	Транскрипция. Механизм и ферменты транскрипции. Созревание различных	2	<i>Д</i>	+					

		видов РНК.								
28	ЛЗ	Трансляция. Структура и функции рибосом. Генетический код. Механизм трансляции. Посттрансляционное созревание белков.	2	Д	+					
29	ЛЗ	Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.	2	Д	+					
30	ЛЗ	Деградация нуклеиновых кислот. Экзо- и эндонуклеазы. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.	2	Д	+					
31	СЗ	Семинар: Нуклеиновые кислоты. Химия нуклеиновых кислот и нуклеопротеинов.	3	Д, Т	+	+			+	
32	ЛПЗ	Лаб. работа: Выделение ДНК из образца плазмы крови и спектрофотометрическое определение ее количества.	3	Д, Т	+		+			
33	СЗ	Семинар: Репликация и репарация ДНК.	3	Д, Т	+	+			+	
34	СЗ	Транскрипция. Созревание РНК. Рибосомы. Трансляция. Посттрансляционное созревание белков.	3	Д, Т	+	+			+	
35	СЗ	Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Деградация нуклеиновых кислот. Нуклеазы. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.	3	Д, Т	+	+			+	
36	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по теме 4</i>	3	Д, Т	+	+			+	
		Всего часов за семестр:	90							
6 семестр										
		Раздел 2. Биоэнергетика и метаболизм								
		Тема 5. Биоэнергетика. Углеводы и их метаболизм								
37	ЛЗ	Понятия метаболизма и биоэнергетики. Основные пути метаболизма. Сопряжение метаболических реакций с биоэнергетикой клетки. Адениловая система клетки.	2	Д		+				
38	ЛЗ	Классификация углеводов. Специфика метаболизма углеводов. Анаэробный распад. Гликолиз. Механизм субстратного фосфорилирования. Глюконеогенез. Энергетическая ценность процессов.	2	Д	+					
39	ЛЗ	Биосинтез гликогена. Гликогенолиз. цАМФ-зависимые ферментные системы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.	2	Д	+					
40	ЛЗ	Аэробный путь превращения глюкозы. Окислительное декарбоксилирование ПВК. Цикл трикарбоновых кислот. Его значение в метаболизме клетки. Дыхательная цепь митохондрий. Структура и функции. Процессы сопряжения и разобщения в дыхательной цепи митохондрий. Окислительное фосфорилирование.	2	Д	+					
41	СЗ	Семинар: Структура и функции	3	Д, Т	+	+			+	

		углеводов. Метаболизм и биоэнергетика.								
42	ЛПЗ	Лаб. работа: Определение глюкозы глюкозооксидазным методом.	3	<i>Д, Т</i>	+		+			
43	ЛПЗ	Лаб. работа: Определение фруктозы.	3	<i>Д, Т</i>	+		+			
44	СЗ	Семинар: Анаэробный распад углеводов. Гликолиз. Глюконеогенез.	3	<i>Д, Т</i>	+	+				+
45	СЗ	Семинар: Синтез и распад гликогена. Регуляция равновесия. Регуляция уровня глюкозы в организме. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы.	3	<i>Д, Т</i>	+	+				+
46	СЗ	Семинар: Аэробный распад углеводов. Декарбоксилирование ПВК. Цикл трикарбоновых кислот.	3	<i>Д, Т</i>	+	+				+
47	СЗ	Семинар: Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование. Сопряжение и разобщение дыхательной цепи и фосфорилирования АДФ.	3	<i>Д, Т</i>	+	+				+
48	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по теме 5</i>	3	<i>Д, Р</i>	+	+			+	
		Тема 6. Липиды и их метаболизм								
49	ЛЗ	Классификация липидов. Специфика метаболизма липидов. Катаболизм липидов. Липазы ЖКТ. Липопротеины крови. Строение, разнообразие и функции биологических мембран. Окисление жирных кислот. Энергетическая ценность этого процесса. Кетоновые тела.	2	<i>Д</i>	+					
50	ЛЗ	Биосинтез жирных кислот (<i>de novo</i> , модификация) и триацилглицеридов.	2	<i>Д</i>	+					
51	ЛЗ	Метаболизм сложных липидов. Биосинтез фосфолипидов. Биосинтез холестерина. Метаболизм холестерина.	2	<i>Д</i>	+					
52	СЗ	Семинар: Структура и функции липидов. Распад триацилглицеридов и жирных кислот. Кетоновые тела.	3	<i>Д, Т</i>	+	+				+
53	СЗ	Семинар: Синтез жирных кислот и триацилглицеридов.	3	<i>Д, Т</i>	+	+				+
54	СЗ	Семинар: Метаболизм фосфолипидов. Метаболизм холестерина.	3	<i>Д, Т</i>	+	+				+
55	ЛПЗ	Лаб. работа: определение холестерина сыворотки крови холестериноксидазным методом.	3	<i>Д, Т</i>	+		+			
56	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по теме 6</i>	3	<i>Д, Р</i>	+	+			+	
		Тема 7. Метаболизм аминокислот и белков. Утилизация аммиака								
48	ЛЗ	Основные пути катаболизма белков и аминокислот. Реакции дезаминирования, трансаминирования и декарбоксилирования. Обмен индивидуальных аминокислот.	2	<i>Д</i>	+					
49	ЛЗ	Глутамат и глутамин. Аланин и пируват. Утилизация и обезвреживание аммиака.	2	<i>Д</i>	+					

		Цикл образования мочевины.							
50	СЗ	Семинар: Реакции обмена аминокислот: дезаминирования, трансаминирования и декарбоксилирования.	3	Д, Т	+				+
51	СЗ	Семинар: Утилизация аммиака. Синтез мочевины	3	Д, Т	+	+			+
52	ЛПЗ	Лаб. работа: Определение мочевины уреазным методом.	3	Д, Т	+		+		
	СЗ	Семинар: Обмен индивидуальных аминокислот. Обмен фенилаланина.	3	Д, Т	+	+			+
53	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по теме 7</i>	3	Д, Р	+	+		+	
		Всего часов за семестр:	72						
54	Э	Промежуточная аттестация	9		+	+			
		Всего часов по дисциплине:	171						

(* см. разд 2, **, *** смотри условные обозначения,)

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
	Лекционное занятие	Лекция
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Итоговое занятие	Итоговое	ИЗ
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.

Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование		Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно
4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных нормативов (ПKN)	Проверка нормативов	ПKN	Сдача контрольных нормативов	Выполнение обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных	Изучение ЭОР

образовательных ресурсов (ИЭОР)			ресурсов	
---------------------------------	--	--	----------	--

4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Заполняется с учётом раздела 2 и п. 4.1.

№ п/п	Период обучения (семестр). Наименование раздела (модуля), тема дисциплины (модуля).	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов
1	2	3	4
5 семестр			
1.	5 семестр. Раздел 1: Структурная биохимия и биологический катализ, Тема 1: Аминокислоты и белки	Классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Кривые титрования аминокислот и пептидов	3
		Структура пептидов и белков. Методы анализа первичной структуры белков. Простые и сложные белки. Классификация белков на основе супервторичной структуры	3
		Физико-химические методы разделения и анализа аминокислот	3
		Физико-химические методы разделения и анализа белков	3
		<i>Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по теме 1</i>	10
6.	5 семестр. Раздел 1: Структурная биохимия и биологический катализ, Тема 2: Ферменты	Номенклатура и классификация ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от влияния различных факторов: температуры, рН среды, концентрации фермента и субстрата.	2
		Механизмы ферментативных реакций.	2
		Основы стационарной кинетики. Вывод уравнения Михаэлиса-Ментен. Способы линеаризации уравнения Михаэлиса-Ментен и их графическое представление.	3
		Ингибирование ферментативной активности. Виды ингибирования. Графическое представление результатов ингибирования и определение констант ингибирования.	3
		Решение задач по определению кинетических параметров ферментативных реакций.	3
		Решение задач по определению типа ингибирования и константы	3

		ингибирования.	
		<i>Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по теме 2</i>	10
13.	5 семестр. Раздел 1: Структурная биохимия и биологический катализ, Тема 3: Витамины и коферменты	Водорастворимые витамины и коферменты	2
		Жирорастворимые витамины и коферменты	2
		Подготовка сводной таблицы по витаминам, коферментам и примерам биохимических реакций с участием соответствующих коферментов	4
		<i>Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по теме 3</i>	10
17.	5 семестр. Раздел 1: Структурная биохимия и биологический катализ, Тема 4: Нуклеиновые кислоты	Нуклеиновые кислоты. Химия нуклеиновых кислот и нуклеопротеинов.	2
		Репликация ДНК. Репарация ДНК. Ингибиторы матричных биосинтезов.	3
		Транскрипция. Механизм и ферменты транскрипции. Созревание различных видов РНК.	3
		Трансляция. Структура и функции рибосом. Генетический код. Механизм трансляции. Посттрансляционное созревание белков.	3
		Обмен пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов	3
		<i>Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по теме 4</i>	10
		6 семестр	
1.	6 семестр. Раздел 2: Биоэнергетика и метаболизм, Тема 5: Биоэнергетика. Углеводы и их метаболизм	Понятия метаболизма и биоэнергетики. Основные пути метаболизма. Сопряжение метаболических реакций с биоэнергетикой клетки. Адениловая система клетки.	3
		Классификация углеводов. Специфика метаболизма углеводов. Анаэробный распад. Гликолиз. Механизм субстратного фосфорилирования. Глюконеогенез. Энергетическая ценность процессов.	3
		Биосинтез гликогена. Гликогенолиз. цАМФ-зависимые ферментные системы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.	3
		Аэробный путь превращения глюкозы. Окислительное	3

		декарбоксилирование ПВК. Цикл трикарбоновых кислот. Его значение в метаболизме клетки. Дыхательная цепь митохондрий. Структура и функции. Процессы сопряжения и разобщения в дыхательной цепи митохондрий. Окислительное фосфорилирование.	
		<i>Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по темам 5</i>	3
2.	6 семестр. Раздел 2: Биоэнергетика и метаболизм, Тема 6: Липиды и их метаболизм	Классификация липидов. Специфика метаболизма липидов. Катаболизм липидов. Липазы ЖКТ. Липопротеины крови. Строение, разнообразие и функции биологических мембран. Окисление жирных кислот. Энергетическая ценность этого процесса. Кетоновые тела.	3
		Биосинтез жирных кислот (<i>de novo</i> , модификация) и триацилглицеридов.	3
		Метаболизм сложных липидов. Биосинтез фосфолипидов. Биосинтез холестерина. Метаболизм холестерина.	3
		<i>Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по темам 6</i>	3
3.	6 семестр. Раздел 2: Биоэнергетика и метаболизм, Тема 7: Метаболизм аминокислот и белков. Утилизация аммиака	Основные пути катаболизма белков и аминокислот. Реакции дезаминирования, трансаминирования и декарбоксилирования. Обмен индивидуальных аминокислот.	3
		Глутамат и глутамин. Аланин и пируват. Утилизация и обезвреживание аммиака. Цикл образования мочевины.	3
		<i>Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по темам 7</i>	3
	Экзамен	Подготовка к экзамену	27
Итого: 153			

5. Организация текущего контроля успеваемости обучающихся

5.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)*

Типы контроля	Тип оценки
---------------	------------

Присутствие	П	наличие события
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
	Дисциплинирующий	Д	
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

5.1.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

5 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы						
				ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
Семинарское занятие	СЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос комбинированный	ОК	В	Т	10	0	1
		Активность	ОП	У	Т	10	0	1
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	1	0	0
Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос комбинированный	ОК	В	Р	10	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Р	20	0	1

6 семестр

Виды занятий	Формы текущего контроля	
--------------	-------------------------	--

		успеваемости/виды работы		ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
				П	Д	1	0	0
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
Семинарское занятие	СЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос комбинированный	ОК	В	Т	10	0	1
		Активность	ОП	У	Т	10	0	1
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	1	0	0
Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос комбинированный	ОК	В	Р	10	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Р	20	0	1

5.1.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

5 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	ТК	План в %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	10	36	9.68	Контроль присутствия	П	10	36	9.68	0.28
Текущий тематический контроль	40	216	58.1	Активность	У	5	140	37.6	0.04
				Лабораторная работа	В	15	6	1.61	2.5
				Опрос комбинированный	В	20	70	18.8	0.29
Текущий рубежный (модульный) контроль	50	120	32.3	Тестирование в электронной форме	В	10	80	21.5	0.13
				Опрос комбинированный	В	40	40	10.8	1
Мах. кол. баллов	100	372							

Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

6 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	ТК	План в %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий	10	28	7.95	Контроль	П	10	28	7.95	0.36

дисциплинирующий контроль				присутствия					
Текущий тематический контроль	40	224	63.64	Активность	У	5	110	31.25	0.05
				Лабораторная работа	В	15	4	1.14	3.75
				Опрос комбинированный	В	20	110	31.3	0.18
Текущий рубежный (модульный) контроль	50	90	25.57	Тестирование в электронной форме	В	10	60	17.05	0.17
				Опрос комбинированный	В	40	30	8.52	1.33
Мах. кол. баллов	100	352							

5.2. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся)

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

Оформляется для каждого семестра обучения

5 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - зачет.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
– на основании семестрового рейтинга.

6 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - экзамен.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
- устный (письменный) опрос по билетам;
- 3) Перечень тем, вопросов, практических заданий для подготовки к промежуточной аттестации:

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

1. Номенклатура, классификация и биологическое значение аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот: оптическая изомерия, кислотно-основные свойства и их характеристика. Химические свойства функциональных групп аминокислот.
2. Характеристика пептидной связи. Первичная структура белков и методы её анализа (химические реакции для определения N- и C-концевых аминокислот).

- Ферментативное (действие трипсина, химо tripsина и пепсина) и химическое (бромциановый и бромсукцинимидный методы) расщепление полипептида.
3. Характеристика вторичной структуры белков (α -спираль, β -складчатые слои, β -изгибы). Характеристика и элементы супервторичной структуры.
 4. Характеристика третичной структуры белков. Строение и функции миоглобина.
 5. Доменная организация белков.
 6. Характеристика четвертичной структуры белков. Строение и функции гемоглобина.
 7. Классификация, функции и строение простых и сложных (гликопротеины, липопротеины, нуклеопротеины, фосфопротеины, металлопротеины, хромопротеины) белков. Биологическое значение пептидов и белков.
 8. Современные методы исследования белков и других макромолекул: высаливание, центрифугирование, электрофорез, хроматография, спектральные методы.
 9. Номенклатура и классификация ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от влияния различных факторов: температуры, pH среды, концентрации фермента и субстрата.
 10. Основы стационарной кинетики. Вывод уравнения Михаэлиса-Ментен. Понятия и физический смысл K_M , V_{max} . Способы линеаризации уравнения Михаэлиса-Ментен и их графическое представление.
 11. Кислотно-основный и ковалентный механизмы катализа, примеры ферментативных реакций.
 12. Ингибирование ферментативной активности. Виды ингибирования. Выявление типа и определение констант ингибирования с помощью графиков Михаэлиса-Ментен, Лайнуивера-Берка, Иди-Хоффсти.
 13. Бисубстратные ферментативные реакции. Кинетические схемы упорядоченного и неупорядоченного присоединения субстратов, механизма «пинг-понг».
 14. Аллостерические ферменты. Кинетика аллостерических ферментов.
 15. Витамины: классификация, биомедицинское значение. Коферменты.
 16. Коферментная форма витамина B_1 и её биохимическая роль.
 17. Коферментная форма витамина B_2 и её биохимическая роль.
 18. Коферментная форма пантотеновой кислоты и её биохимическая роль.
 19. Коферментная форма витамина PP и её биохимическая роль.
 20. Коферментная форма витамина B_6 и её биохимическая роль. Пиридоксальевый катализ и его роль в обмене аминокислот.
 21. Коферментная форма витамина B_9 и её биохимическая роль.
 22. Коферментная форма витамина B_{12} и её биохимическая роль.
 23. Коферментная форма биотина и её биохимическая роль.
 24. Биохимическая роль аскорбиновой кислоты.
 25. Биохимическая роль витамина A.
 26. Биохимическая роль витамина D.
 27. Биохимическая роль витамина E.
 28. Биохимическая роль витамина K.
 29. Биохимическая роль витаминopodobных веществ (липоевой кислоты, коэнзима Q).
 30. Нуклеиновые кислоты. Классификация, строение, функции. Пространственная организация нуклеиновых кислот. Нуклеопротеины. Роль нуклеотидов в биохимии клетки.
 31. Репликация ДНК. Механизм репликации, ферменты.
 32. Репарация ДНК. Механизмы репарации.
 33. Транскрипция. Строение и механизм функционирования РНК – полимераз. Этапы транскрипции. Регуляция процесса транскрипции. Процессинг и сплайсинг.
 34. Трансляция. Строение рибосом про- и эукариот. Этапы биосинтеза белка. Роль белковых факторов и ГТФ в биосинтезе белка. Биохимия постраницационных

- процессов созревания белка.
35. Классификация углеводов. Специфика метаболизма углеводов. Переваривание в ЖКТ. Унификация моносахаридов.
 36. Гликолиз и его регуляция. Механизм субстратного фосфорилирования и его регуляция. Энергетическая ценность процессов.
 37. Глюконеогенез и его регуляция. Цикл Кори.
 38. Гликогенолиз и его регуляция.
 39. Биосинтез гликогена и его регуляция.
 40. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы и его биохимическое значение.
 41. Челночные механизмы транспорта НАДН·Н⁺ в митохондрии.
 42. Цикл трикарбоновых кислот. Последовательность реакций и регуляция процесса.
 43. Окислительное декарбоксилирование ПВК. Регуляция процесса.
 44. Дыхательная цепь митохондрий. Механизм окислительного фосфорилирования. Строение и механизм работы АТФ-синтазы.
 45. Классификация липидов. Переваривание липидов. Катаболизм и ресинтез триацилглицеридов. Липазы ЖКТ. Липопротеины крови. Строение, разнообразие и функции биологических мембран.
 46. Окисление жирных кислот, регуляция и энергетическая ценность процессов.
 47. Биосинтез и распад кетоновых тел. Биохимическое и медицинское значение процессов.
 48. Биосинтез жирных кислот *de novo*. Ферментные системы элонгации и десатурации жирных кислот. Регуляция процессов.
 49. Биосинтез триацилглицеридов и глицерофосфолипидов.
 50. Метаболизм сфинголипидов. Биосинтез и распад сфингомиелина и гликосфинголипидов.
 51. Биосинтез холестерина.
 52. Основные пути катаболизма белков и аминокислот. Реакции дезаминирования, трансаминирования и декарбоксилирования.
 53. Глутамат и глутамин, аланин и пируват, их роль в утилизации и обезвреживании аммиака.
 54. Цикл образования мочевины.
 55. Катаболизм аминокислот до пирувата.
 56. Катаболизм аминокислот до оксалоацетата.
 57. Катаболизм аминокислот до сукцинил-КоА.
 58. Катаболизм аминокислот до α-кетоглутарата.
 59. Катаболизм аминокислот до ацетоацетил-КоА.
 60. Катаболизм аминокислот до ацетил-КоА.
 61. Катаболизм аминокислот до фумарата.
 62. Биосинтез аминокислот у человека.
 63. Биосинтез катехоламинов и меланина.
 64. Биосинтез и распад креатинфосфата.
 65. Обмен фенилаланина и тирозина в норме и при патологии.
 66. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
 67. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины (модуля).

7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок.

5 семестр.

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критериями успеваемости и успешности обучающегося по итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) в форме зачёта в БРС являются:

- итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (РИ%);
- рейтинговые оценки обучающегося за каждое занятие, на котором предусмотрено проведение рубежного (модульного) контроля.

Итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (РИ%), по которой согласно учебному плану образовательной программы промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме зачёта, равен семестровому рейтингу.

$$РИ\% = RC\%$$

RC% - семестровый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) см. формулу (8) в пункте 5.2.7. Семестровый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (RC%) раздела 5.2. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся).

Итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) измеряется в процентах. Итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) переводится в традиционную шкалу оценок «зачтено», «не зачтено».

Оценка обучающемуся «зачтено» по итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется при выполнении всех нижеперечисленных условий:

- итоговый рейтинг обучающегося (РИ%) находится в пределах от 70% до 100%;
- процент выполнения (ROз%) за каждое занятие, на котором проводился рубежный (модульный) контроль в семестре, равен 70% или более.

ROз% - процент выполнения за занятие. См. формулу (6) в пункте 5.2.4. раздела 5.2. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся).

Оценка обучающемуся «не зачтено» выставляется при невыполнении хотя бы одного из вышеперечисленных условий.

Оценка «зачтено» выставляется в зачётную ведомость или в экзаменационный (зачётный) лист, а также в зачётную книжку.

Оценка «не зачтено» выставляется в зачётную ведомость или в экзаменационный

(зачётный) лист.

6 семестр

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме экзамена:

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме экзамена организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов, на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестрах, в которых преподавалась дисциплина (модуль) и результатов экзаменационного испытания.

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации в форме экзамена осуществляется при выполнении всех нижеперечисленных условий:

- семестровый рейтинг за каждый семестр, в котором изучалась дисциплина, равен 70% или превышает его;
- процент выполнения за каждое занятие, на котором проводился рубежный контроль в семестрах, равен 70% или более.

Критерием успеваемости и успешности обучающегося по итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) в форме экзамена является итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (РИ%).

Итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (РИ%), по которой промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена, рассчитывается как сумма двух параметров с учетом экзаменационного коэффициента (Кэ). Первый параметр - рейтинг обучающегося за выполнение заданий на экзамене (Рэ), второй - экзаменационный семестровый рейтинг обучающегося за все семестры изучения дисциплины (РЭсд).

Итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (РИ%) измеряется в процентах и не превышает 100%

$$РИ\% = Кэ * Рэ + (1 - Кэ) * РЭсд \quad (10)$$

Рэ – рейтинг обучающегося за выполнение заданий на экзамене.

РЭсд – экзаменационный семестровый рейтинг обучающегося за все семестры изучения дисциплины.

Кэ – экзаменационный коэффициент.

Экзаменационный коэффициент (Кэ) устанавливается равным 0.3.

Экзаменационный коэффициент (Кэ) распределяет веса экзаменационного семестрового рейтинга и рейтинга выполнения заданий на экзамене.

Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины устанавливается равным 0.7.

Рейтинг обучающегося за выполнение заданий на экзамене (Рэ%) определяется как отношение рейтинговой оценки обучающегося за экзамен к максимальной рейтинговой оценке за экзамен и измеряется в процентах

$$Рэ = ROэ / \max Oэ * 100\% \quad (11)$$

ROэ – рейтинговая оценка обучающегося за экзамен выставляется в баллах и определяется как сумма баллов за отдельные виды работы на экзамене (Oврэі) (тестирование, устный опрос

по билету, выполнение практических заданий и др.) с учетом коэффициентов.

$$RO_{\Sigma} = Ovr_{\Sigma 1} * Kvr_{\Sigma 1} + Ovr_{\Sigma 2} * Kvr_{\Sigma 2} + Ovr_{\Sigma 3} * Kvr_{\Sigma 3} + \dots \quad (12)$$

Ovr_{Σi} - баллы за прохождение отдельного вида работы на экзамене.

Kvr_{Σi} - весовой коэффициент для соответствующего вида работы на экзамене.

maxRO_Σ - максимальная рейтинговая оценка за экзамен определяется как сумма максимальных баллов, установленных за отдельные виды работы на экзамене (maxOvr_{Σi}) (тестирование, устный опрос по билету, выполнение практических заданий и др.) с учетом коэффициентов.

$$\max RO_{\Sigma} = \max Ovr_{\Sigma 1} * Kvr_{\Sigma 1} + \max Ovr_{\Sigma 2} * Kvr_{\Sigma 2} \dots \quad (13)$$

maxOvr_{Σi} – максимальные баллы, установленные за отдельный вид работы на экзамене.

Kvr_{Σi} - весовой коэффициент для соответствующего вида работы на экзамене.

Если обучающийся на экзамене демонстрирует отличные знания и умения, то преподаватель или экзаменационная комиссия могут оценить выполнение обучающимся заданий на экзамене (R_э%) более высокой оценкой, чем это предусмотрено условиями выставления оценки за экзамен. Иными словами, экзаменатор или экзаменационная комиссия могут оценить работу обучающегося на экзамене оценкой «пять с плюсом».

Такая возможность в АОС Университета возникает у преподавателя или экзаменационной комиссии, если на экзамене:

- процент выполнения тестового контроля не ниже 90%
- и процент выполнения иных видов работ (контроль устный, контроль письменный и другие) - 100%

В этом случае преподаватель или экзаменационная комиссия могут увеличить значение рейтинга обучающегося за выполнение заданий на экзамене на 2% и соответственно, повысить значение итогового рейтинга по дисциплине.

Выставление более высокой оценки за выполнение заданий на экзамене может повлиять на итоговую оценку обучающегося по дисциплине в сторону её увеличения. Таким образом, у преподавателя или экзаменационной комиссии возникает возможность повысить итоговую оценку по дисциплине до оценки «хорошо» или «отлично».

Если обучающийся на экзамене демонстрирует очень слабые знания и умения, то преподаватель или экзаменационная комиссия могут оценить выполнение обучающимся заданий на экзамене (R_э%) более низкой оценкой, чем это предусмотрено условиями выставления оценки за экзамен. Иными словами, экзаменатор или экзаменационная комиссия могут оценить работу обучающегося на экзамене оценкой «удовлетворительно с минусом».

Такая возможность в АОС Университета возникает у преподавателя или экзаменационной комиссии, если рейтинг обучающегося за выполнение заданий на экзамене (R_э%), умноженный на коэффициент 0,3, имеет значение от 23% до 21% включительно. В этом случае преподаватель или экзаменационная комиссия могут уменьшить значение рейтинга обучающегося за выполнение заданий на экзамене на 2% и соответственно, понизить значение итогового рейтинга по дисциплине.

Выставление более низкой оценки за выполнение заданий на экзамене может повлиять на итоговую оценку обучающегося по дисциплине в сторону её снижения. Таким образом, у преподавателя или экзаменационной комиссии возникает возможность понизить итоговую оценку по дисциплине до оценки «хорошо» или «удовлетворительно».

Экзаменационный семестровый рейтинг обучающегося за все семестры изучения дисциплины (R_{Эсд}) определяется как сумма семестровых рейтингов обучающегося по

дисциплине (модулю) за соответствующий семестр с учетом коэффициента трудоемкости семестра

$$R_{\text{Эсд}} = R_{\text{сд1}} * K_{\text{рос1}} + R_{\text{сд2}} * K_{\text{рос2}} + R_{\text{сд3}} * K_{\text{рос3}} + \dots \quad (14)$$

RC% - семестровый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) см. см. формулу (8) в пункте 5.2.7. Семестровый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (RC%) раздела 5.2.

Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся).

$K_{\text{рос}i}$ - весовой коэффициент семестровой рейтинговой оценки для соответствующего семестра.

$$K_{\text{рос}i} = T_{\text{дс}i} / T_{\text{д}} \quad (15)$$

$T_{\text{дс}i}$ – трудоемкость дисциплины в семестре.

$T_{\text{д}}$ - трудоемкость дисциплины за весь период ее изучения.

Под трудоёмкостью дисциплины в семестре ($T_{\text{дс}i}$) следует понимать суммарное количество часов, отведённое дисциплине в семестре, за вычетом часов, отведённых на подготовку и сдачу экзамена (если экзамен предусмотрен в семестре по учебному плану).

Под трудоёмкостью дисциплины за весь период её изучения ($T_{\text{д}}$) следует понимать суммарное количество часов, отведённое на дисциплину по учебному плану (во всех семестрах), за вычетом часов, отведённых на подготовку и сдачу экзамена (экзаменов).

Для студентов, которые обучались в университете (были восстановлены или переведены с другого факультета) и имели семестровый рейтинг по дисциплине (за семестры, входящие в расчет итогового рейтинга) вводятся имеющиеся в системе значения семестрового рейтинга.

Для студентов, зачисленных в порядке перевода и не имевших семестрового рейтинга в университете за предыдущие семестры, вводятся значения семестрового рейтинга последнего семестра.

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)**

Типы контроля		Тип оценки	
Присутствие	П	наличие события	
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный	

Структура итогового рейтинга по дисциплине
(заполняется идентично БРС)

Дисциплина	Биохимия		
	Направление подготовки	30.05.02 Медицинская биофизика	
Семестры	5	6	
Трудоемкость семестров в часах ($T_{\text{дс}i}$)	180	108	
Трудоемкость дисциплины в часах за весь период ее изучения ($T_{\text{д}}$)	288		
Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости ($K_{\text{рос}i}$)	0.6250	0.3750	

Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины	0.7	0.7	
Экзаменационный коэффициент (Кэ)	0.3	0.3	

Структура промежуточной аттестации в форме экзамена

Форма промежуточной аттестации	Формы текущего контроля успеваемости/виды работы *		ТК**	Мах.	Весовой коэффициент, %	Коэффициент одного балла в структуре экзаменационной рейтинговой оценки	Коэффициент одного балла в структуре итогового рейтинга по дисциплине
Экзамен (Э)	Контроль присутствия	П	П	1	0	0	0
	Опрос комбинированный	ОК	В	10	100	10	3

Итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (РИ%) переводится в традиционную шкалу оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в следующем порядке:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (РИ%) находится в пределах от 90% до 100%;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (РИ%) находится в пределах от 80% до 89.99%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (РИ%) находится в пределах от 70% до 79.99%;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (РИ%) находится в пределах от 0% до 69.99%.

Положительные результаты прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) - оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» - заносятся в экзаменационную ведомость (экзаменационный (зачётный) лист) и в зачетную книжку обучающегося.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации обучающихся - оценка «неудовлетворительно» заносятся в экзаменационную ведомость или в экзаменационный (зачётный) лист.

Если обучающийся на экзамен не явился, в экзаменационной ведомости (в экзаменационном (зачётном) листе) делается отметка «неявка».

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации

Пример:

Экзаменационный билет для проведения экзамена по дисциплине «Биохимия» по направлению подготовки (специальности) «30.05.02 Медицинская биофизика»:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра биохимии МБФ

Экзаменационный билет № 1

*для проведения экзамена по дисциплине «Биохимия»
по специальности 30.05.02 «Медицинская биофизика»*

1. Характеристика пептидной связи. Первичная структура белков и методы её анализа (химические реакции для определения N- и C-концевых аминокислот). Ферментативное и химическое расщепление полипептида.
2. Гликолиз и его регуляция. Механизм субстратного фосфорилирования и его регуляция. Энергетическая ценность процессов.
3. Основные пути катаболизма белков и аминокислот. Реакции дезаминирования (прямого и непрямого), трансаминирования и декарбоксилирования.

Заведующий кафедрой _____

Мошковский С.А.

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение по дисциплине «Биохимия» складывается из контактной работы, включающей лекционные занятия, семинарские и лабораторно-практические занятия и коллоквиумы, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Лекционные занятия проводятся с использованием демонстрационного материала в виде слайдов.

Семинарские и лабораторно-практические занятия проходят в учебных аудиториях и учебных лабораториях. В ходе занятий студенты разбирают и обсуждают вопросы по соответствующим разделам и темам дисциплины, выполняют теоретические и лабораторно-практические задания, защищают результаты, полученные в ходе лабораторных работ.

Коллоквиум является важным видом занятия, в рамках которого проводится текущий рубежный, а также текущий итоговый контроль успеваемости студента. При подготовке к коллоквиумам студенту следует внимательно изучить материалы лекций и рекомендуемую литературу, а также проработать практические задачи, которые разбирались на занятиях или были рекомендованы для самостоятельного решения.

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к текущему тематическому, текущему рубежному и текущему итоговому контролю успеваемости. Самостоятельная работа включает в себя проработку лекционных материалов, изучение рекомендованной учебной литературы, изучение информации, публикуемой в периодической печати и представленной в Интернете.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Основная и дополнительная литература по дисциплине (модулю):

9.1.1. Основная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов (тем)	Семестр	Наличие литературы	
						В библиотеке	
						Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основы биохимии Ленинджера 1 том	Д. Нельсон, М. Кокс	2014, Москва	1 - 7	5, 6	25	-
2	Основы биохимии Ленинджера 2 том	Д. Нельсон, М. Кокс	2014, Москва	1 - 7	5, 6	25	-
3	Основы биохимии Ленинджера 3 том	Д. Нельсон, М. Кокс	2014, Москва	4	5	25	-

9.1.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Наличие доп. литературы			
						В библиотеке		На кафедре	
						Кол. экз.	Электр. адрес ресурса	Кол. экз.	В т.ч. в электр. виде
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Биохимия. Учебник под редакцией Е.С. Северина	Авдеев А.ЛВ, Алей - никова, ЛЕ и др	2014, Москва	1 - 7	5, 6		http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access(2med,V4IYN8RLKRG6F68-X07C,ISBN9785970437629,1,arz5uefedla,ru,ru)	-	-
2	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии	К. Уилсон, Дж. Уолкер	2013, Москва	1 - 2	5		http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access(2med,V7M63RJ5D2JJ45K7-	-	-

							X0B4,ISB N9785996 328772,1, uu21isoio u5,ru,ru)		
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

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

1. <https://www.kegg.jp/>
2. <https://www.rcsb.org/>
3. <https://www.sciencedirect.com/>

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии);

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе Университета

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренные программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбуки, мультимедийный проектор, проекционный экран), а также лабораторные комнаты для проведения лабораторно-практических занятий со всем необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

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

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложения:

Контрольно-измерительные материалы (билеты, тесты и др.) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в соответствии с учебным планом образовательной программы

Контрольно-измерительные материалы являются доступными только для преподавателей кафедры.

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Заведующий кафедрой

Мошковский С.А.

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	12
3.	Содержание дисциплины (модуля)	13
4.	Тематический план дисциплины (модуля)	17
5.	Организация текущего контроля успеваемости обучающихся	26
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	30
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	32
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)	38
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	39
	Приложения:	
1)	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).	41
2)	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).	41

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)
(оставить нужное)

_____ (наименование)

для образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата/специалитета/магистратуры (оставить нужное) по направлению подготовки (специальности) (оставить нужное) _____
(Код и наименование направления подготовки (специальности))
на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ факультета (Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.).

Изменения внесены в п.

Далее приводится текст рабочей программы дисциплины в части, касающейся изменений.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Инициалы и Фамилия)