

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Ярославский государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России**

**Рабочая программа дисциплины  
ОБЩАЯ БИОХИМИЯ**

**Специальность 30.05.03 МЕДИЦИНСКАЯ  
КИБЕРНЕТИКА  
Форма обучения ОЧНАЯ**

**Рабочая программа разработана  
в соответствии с требованиями ФГОС ВО**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика и входит в состав Образовательной программы высшего образования – программы специалитета – по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика.

Рабочая программа разработана на кафедре биологической и общей химии.

Заведующий кафедрой – Потапов П.П., д-р мед. наук, профессор

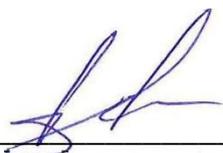
Разработчики:

Потапов П.П., д-р мед- наук, профессор

Ершиков С.М., канд. мед. наук, доцент

Согласовано:

Декан  
лечебного факультета  
профессор

  
(подпись)

Филимонов В.И.

«15» июня 2023 года

Утверждено Советом по управлению образовательной деятельностью  
«15» июня 2023 года, протокол № 6

Председатель Совета по  
управлению образовательной  
деятельностью, проректор по  
образовательной деятельности  
и цифровой трансформации,  
доцент

  
(подпись)

Смирнова А.В.

«15» июня 2023 года

## **1. Вводная часть**

**1.1. Цель освоения учебной дисциплины** состоит в овладении знаниями о молекулярных механизмах физиологических функций организма человека, их нарушений при патологических состояниях, об основных закономерностях метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека к изменениям условий внешней и внутренней среды, о биохимических механизмах, лежащих в основе диагностики, предупреждения и лечения заболеваний.

### **1.2. Задачи дисциплины:**

- приобретение знаний о молекулярных механизмах, лежащих в основе функционирования организма здорового человека;
- формирование умения использовать основные естественнонаучные понятия при решении профессиональных задач;
- приобретение знаний о теоретических основах важнейших биохимических методов диагностики заболеваний и контроля эффективности лечения;
- формирование умения оценивать результаты определения стандартных биохимических параметров;
- формирование навыков изучения научной литературы.

### **1.3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Преподавание дисциплины направлено на формирование **общефессиональных компетенций:**

- **ОПК-1.** Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.
- **ОПК-2.** Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния *in vivo* и *in vitro* при проведении биомедицинских исследований.
- **ОПК-4.** Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение.
- **ОПК-5.** Способен к организации и осуществлению прикладных и

практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека.

Таблица 1.

## Требования к результатам освоения дисциплины

№	Индекс и номер компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	Виды контроля
1.	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественно-научные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	<b>ОПК1. ИД 1</b> – владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач. <b>ОПК1. ИД 2</b> – способен применять естественнонаучные знания на междисциплинарном уровне в профессиональной деятельности	Текущий контроль успеваемости (контроль текущей успеваемости при проведении учебных занятий и рубежный контроль по завершению изучения дисциплинарных модулей), промежуточная аттестация
2.	ОПК-2	Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований	<b>ОПК2. ИД 2</b> – обладает системными теоретическими (фундаментальными) знаниями физиологических основ функционирования различных органов и систем человека <b>ОПК2. ИД 3</b> – демонстрирует навык морфофункциональной оценки патологических процессов в организме пациента	Текущий контроль успеваемости (контроль текущей успеваемости при проведении учебных занятий и рубежный контроль по завершению изучения дисциплинарных модулей), промежуточная аттестация
3.	ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	<b>ОПК 4. ИД 1</b> – формулирует цели и задачи, умеет составлять дизайн научного исследования	Текущий контроль успеваемости (контроль текущей успеваемости при проведении учебных занятий и рубежный контроль по завершению изучения дисциплинарных модулей), промежуточная аттестация
4.	ОПК-5	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	<b>ОПК 5. ИД 1</b> – информирован об основных закономерностях развития и жизнедеятельности организма на основе биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке, ткани, органе человека. <b>ОПК 5. ИД 2</b> – использует лабораторное оборудование и измерительные приборы для проведения биохимических исследований и	Текущий контроль успеваемости (контроль текущей успеваемости при проведении учебных занятий и рубежный контроль по завершению изучения дисциплинарных модулей), промежуточная аттестация

			<p>диагностики биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека</p> <p><b>ОПК 5. ИД 3</b> – интерпретирует выявленные особенности биохимических и физиологических процессов, происходящих в клетке человека.</p>	
--	--	--	---	--

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Общая биохимия» относится к обязательной части Образовательной программы.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в ходе изучения дисциплин:

### **ХИМИЯ**

*Знания:* основ формульного материала, химических закономерностей и механизмов химических реакций;

*Умения:* анализировать результаты лабораторных исследований;

*Навыки:* работы с химическими реактивами и химическим лабораторным оборудованием.

### **БИОЛОГИЯ**

*Знания:* общности строения различных организмов, основ клеточного строения;

*Умения:* оформления лабораторных журналов;

*Навыки:* работы с биологическим материалом.

### **ФИЗИКА**

*Знания:* физических закономерностей и основ работы лабораторного оборудования;

*Умения:* оформления лабораторных журналов;

*Навыки:* работы с измерительным лабораторным оборудованием.

Знания, умения и навыки, формируемые в ходе освоения данной дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин образовательной программы:

- общая патофизиология, частная патофизиология;
- фармакология;
- клиническая фармакология;
- микробиология, вирусология;
- иммунология;
- профессиональные дисциплины.

## **3. Объем дисциплины**

### **3.1 Общий объем дисциплины**

Общий объем дисциплины – 10 зачетных единиц (360 академических часов),

в том числе:

- промежуточная аттестация в форме экзамена – 36 академических часов;
- контактная работа обучающихся с преподавателем – 216 академических часов;
- самостоятельная работа обучающихся – 108 академических часов.

### 3.2 Распределение часов по семестрам

Таблица 2.

Распределение часов контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся по семестрам

Вид учебной работы	Всего академ.часов	Распределение часов по семестрам	
		Сем. 4	Сем. 5
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная), всего</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
в том числе:	х	х	Х
Занятия лекционного типа (лекции)	72	36	36
Занятия семинарского типа, в т.ч.	144	72	72
Семинары	10	4	6
Практические занятия, клинические практические занятия	120	65	55
Лабораторные работы, практикумы	14	3	11
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)	Индекс и номер формируемых компетенций
1.	Строение, свойства и функции белков	Строение и свойства аминокислот. Классификация аминокислот. Заряд, гидрофильность, гидрофобность, буферные свойства аминокислот. Первичная структура белка. Пептиды. Строение и свойства белков. Заряд белка, рН среды и заряд белка, растворимость, буферные свойства. Пространственные структуры	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5

		<p>белка. Зависимость пространственной структуры от первичной структуры. Изменение пространственной структуры при изменении рН, при действии окислителей, восстановителей, в гидрофобной среде, при взаимодействии с лигандом. Изменения пространственной структуры в ходе функционирования белков. Денатурация белков. Строение и функционирование сложных белков. Гемопротеины, металлопротеины, гликопротеины, липопротеины.</p>	
2.	Строение и функционирование ферментов	<p>Понятие ферменты. Строение ферментов. Активный центр. Механизм работы активного центра. Классификация ферментов. Витамины как предшественники коферментов. Свойства ферментов, факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции. Регуляция активности ферментов. Общие принципы и методы определения активности ферментов. Единицы активности ферментов. Энзимодиагностика. Технология определения ферментов, оценка результатов анализа. Расчет активности ферментов.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5</p>
3.	«Энергообмен, общие пути катаболизма»	<p>Питание как часть обмена веществ. Роль заменимых и незаменимых нутриентов. Рациональное питание. Энергообмен. Общие пути катаболизма. Стадии катаболизма. Реакции окислительного декарбоксилирования пирувата. Реакции цикла трикарбоновых кислот. Роль ЦТК в организме. Окисление восстановлен-ных форм коферментов в митохондриях, функционирование цепи дыхательных катализаторов,</p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5</p>

		окислительное фосфорилирование.	
4.	Обмен углеводов	<p>Физиологическая роль углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Анаэробный и аэробный дихотомический распад углеводов, роль в нормальных и патологических условиях. Аптомиический распад углеводов, реакции окислительного этапа, физиологическая роль в различных тканях. Глюконеогенез, реакции глюконеогенеза, физиологическая роль. Обмен гликогена, реакции обмена гликогена, физиологическая роль синтеза и распада гликогена в различных тканях. Особенности обмена некоторых моносахаридов. Гетерополисахариды (строение свойства, биологическая роль). Особенности углеводного обмена в различных тканях. Роль печени в углеводном обмене. Регуляция углеводного обмена.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5</p>
5.	Строение и обмен нуклеотидом. Матричные синтезы	<p>Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов (предшественники атомов N и C пуринового и пиримидинового ядер). Роль метаболитов пентозофосфатного пути, производных фолиевой кислоты и аминокислот в этих процессах. Катаболизм нуклеопротеинов, нуклеиновых кислот, пуриновых и пиримидиновых азотистых оснований. Нарушения обмена пуринов. Особенности строения нуклеопротеинов. Первичная и вторичная структура нуклеиновых кислот. Химические связи, стабилизирующие структуру нуклеиновых кислот. Правила Чаргаффа. Сравнительная характеристика ДНК и РНК. Основные типы матричных биосинтезов. Принципы и</p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5</p>

		<p>особенности процесса репликации ДНК. Нарушение комплементарности цепей ДНК в результате ошибок репликации. Повреждения ДНК, механизмы репарации ДНК. Принципы и особенности процесса транскрипции. Процессинг матричной РНК.</p> <p>Компоненты белоксинтезирующей системы. Функции рибосом. Адапторная функция тРНК. Генетический код и его свойства. Биосинтез белка (трансляция). Последовательность этапов синтеза полипептидной цепи, необходимые условия. Посттрансляционные модификации белковых молекул. Регуляция биосинтеза белка. Оперон. Индукция и репрессия синтеза белка. Ингибиторы матричных биосинтезов. Мутации: молекулярные механизмы, биологические последствия.</p>	
6.	Обмен липидов	<p>Строение и свойства липидов. Полярные липиды. Строение и функционирование мембран. Физиологическая роль компонентов мембран. Переваривание и всасывание липидов. Судьба всосавшихся липидов. Окисление жирных кислот и глицерина. Синтез жирных кислот, триацилглицеролов, фосфолипидов, холестерина. Обмен кетонных тел. Депонирование и мобилизация жира. Транспорт липидов. Липопротеины плазмы крови.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5</p>
7.	Азотистый обмен	<p>Обмен аминокислот и белков. Пути пополнения и использования фонда свободных аминокислот. Общие пути катаболизма аминокислот. Трансаминирование. Декарбоксилирование и дезаминирование аминокислот. Использование углеродного скелета аминокислот.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5</p>

		Образование и обезвреживание аммиака, экскреция азотсодержащих продуктов. Частные пути обмена аминокислот. Образование и использование одноуглеродных фрагментов. Использование аминокислот для синтеза азотсодержащих соединений. Синтез и распад гема, обмен желчных пигментов.	
8.	Регуляция обмена веществ	Взаимосвязь различных видов обмена. Механизмы регуляции метаболизма, роль регуляции в поддержании гомеостаза. Механизмы передачи регуляторного сигнала в клетку. Строение рецепторов, строение и роль «вторых посредников». Иерархия регуляторных систем. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Половые гормоны. Гормоны надпочечников, щитовидной железы, глюкагон, вазопрессин, окситоцин. Гормоны желудочно-кишечного тракта. Строение и секреция инсулина, Влияние инсулина на обмен. Последствия дефицита инсулиновых эффектов.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5
9.	Особенности обмена в различных тканях и в различные возрастные периоды	Особенности обмена в печени. Роль печени в поддержания нормального обмена. Лабораторная диагностика патологии печени. Особенности обмена и функциональная биохимия мышечной, нервной тканей, соединительной ткани. Лабораторная диагностика патологии тканей. Функциональная биохимия почек и мочи. Роль почек в поддержании гомеостаза. Патологические изменения состава и свойств мочи. Биохимия крови. Обмен эритроцитов. Свертывание крови. Биохимические параметры крови.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5

## 4.2. Тематический план лекций

№	Название тем лекций	Семестры	
		№ 4	№ 5
		часов	часов
1.	Строение и свойства аминокислот. Классификация аминокислот.	2	-
2.	Строение и свойства белков	2	-
3.	Строение и функционирование сложных белков.	2	-
4.	Строение ферментов, механизм действия ферментов.	2	-
5.	Свойства ферментов. Регуляция активности ферментов.	2	-
6.	Общие принципы определения активности ферментов. Энзимодиагностика.	2	-
7.	Биохимия питания. Питание как часть обмена веществ. Незаменимые нутриенты.	2	-
8.	Энергообмен. Общие пути катаболизма.	2	-
9.	Функционирование цепи дыхательных катализаторов, окислительное фосфорилирование.	2	-
10.	Переваривание и всасывание углеводов. Дихотомический распад углеводов.	2	-
11.	Апотомиический распад углеводов. Глюконеогенез.	2	-
12.	Обмен гликогена. Особенности обмена углеводов в различных тканях. Регуляция углеводного обмена.	2	-
13.	Строение и обмен нуклеотидов.	2	-
14.	Строение нуклеиновых кислот, биологическая роль и синтез нуклеиновых кислот.	2	-
15.	Синтез белков. Регуляция синтеза белка.	2	-
16.	Строение и функционирование мембран.	2	-
17.	Переваривание, всасывание и окисление липидов	2	-
18.	Синтез липидов	2	-
19.	Транспорт липидов.	-	2
20.	Переваривание и всасывание белков.	-	2
21.	Общие пути обмена аминокислот.	-	2
22.	Обезвреживание аммиака.	-	2
23.	Специфические пути обмен отдельных аминокислот.	-	2
24.	Обмен сложных белков.	-	2
25.	Метаболизм как интегрированный процесс	-	2
26.	Механизмы передачи регуляторного сигнала в клетку	-	2
27.	Иерархия регуляторных систем. Гормоны гипофиза и гипоталамуса.	-	2
28.	Гормоны надпочечников, щитовидной железы, задней доли гипофиза, половые гормоны, глюкагон, гормоны желудочно-кишечного тракта.	-	2
29.	Инсулин и патохимия сахарного диабета.	-	2
30.	Особенности обмена в печени.	-	2
31.	Особенности обмена в мышечной ткани.	-	2
32.	Особенности обмена в нервной ткани.	-	2

33.	Особенности обмена соединительной ткани.	-	2
34.	Биохимия почек.	-	2
35.	Биохимия крови.	-	2
36.	Особенности обмена в детском возрасте.	-	2
	ИТОГО часов:	36	36

### 4.3. Тематический план практических занятий

№	Название тем практических занятий	Семестры	
		№ 4	№ 5
		часов	часов
1.	Строение и свойства аминокислот. Классификация аминокислот. Первичная структура белка.	4	-
2.	Строение и свойства белков. Пространственные структуры белка. Изменения пространственной структуры в ходе функционирования белков.	4	-
3.	Строение и функционирование сложных белков. Рубежный контроль по теме «Строение, и свойства и функции белков»	4	-
4.	Понятие ферменты. Классификация ферментов. Строение ферментов. Активный центр и механизм катализа.	4	-
5.	Свойства ферментов, факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции. Регуляция активности ферментов.	4	-
6.	Общие принципы и методы определения активности ферментов. Расчет активности ферментов.	4	-
7.	Технология определения ферментов, оценка результатов анализа.	1	-
8.	Рубежный контроль по теме «Строение и функционирование ферментов».	2	-
9.	Питание как часть обмена веществ. Роль заменимых и незаменимых нутриентов. Витамины. Рациональное питание.	4	-
10.	Энергообмен. Общие пути катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот.	4	-
11.	Окисление восстановленных форм коферментов в митохондриях, функционирование цепи дыхательных катализаторов, окислительное фосфорилирование. Рубежный контроль по теме «Энергообмен, общие пути катаболизма».	4	-
12.	Физиологическая роль углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Дихотомический распад углеводов.	4	-
13.	Апотомиический распад углеводов, реакции окислительного этапа, физиологическая роль в различных тканях. Глюконеогенез.	4	-
14.	Обмен гликогена, реакции, физиологическая роль гликогена в различных тканях. Особенности	4	-

	обмена некоторых моносахаридов. Гетерополисахариды. Особенности углеводного обмена в различных тканях.		
15.	Рубежный контроль по теме «Обмен углеводов»	2	-
16.	Строение, синтез и катаболизм нуклеотидов и азотистых оснований.	4	-
17.	Строение, биологическая роль и синтез нуклеиновых кислот.	4	-
18.	Синтез белков. Регуляция синтеза белка. Рубежный контроль по теме «Строение и обмен нуклеотидов. Матричные синтезы».	4	-
19.	Строение и свойства липидов. Полярные липиды. Строение и функционирование мембран.	-	2
20.	Переваривание и всасывание липидов. Окисление жирных кислот и глицерина.	-	4
21.	Синтез жирных кислот, триацилглицеролов, фосфолипидов, холестерина. Обмен кетоновых тел.	-	4
22.	Депонирование и мобилизация жира. Транспорт липидов. Липопротеины плазмы крови. Рубежный контроль по теме «Обмен липидов».	-	3
23.	Источники и пути использования фонда свободных аминокислот. Декарбоксилирование и дезаминирование аминокислот. Окисление углеродного скелета аминокислот.	-	4
24.	Образование и обезвреживание аммиака в организме человека.	-	3
25.	Специфические пути обмена аминокислот. Образование и использование одноуглеродных фрагментов.	-	4
26.	Обмен хромопротеинов. Обмен железа. Обмен желчных пигментов. Желтухи.	-	4
27.	Рубежный контроль по теме «Обмен аминокислот и других азотсодержащих соединений»	-	2
28.	Механизмы передачи регуляторного сигнала в клетку. Иерархия регуляторных систем. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Половые гормоны.	-	4
29.	Гормоны надпочечников, щитовидной железы, глюкагон, гормоны желудочно-кишечного тракта.	-	4
30.	Инсулин: физиология и патология. Рубежный контроль по теме «Регуляция обмена веществ»	-	4
31.	Особенности обмена в печени. Лабораторная диагностика патологии печени.	-	1
32.	Особенности обмена мышечной, нервной тканей, соединительной ткани. Лабораторная диагностика патологии тканей.	-	4
33.	Биохимия почек и мочи. Патологические изменения состава и свойств мочи.	-	2
34.	Биохимия крови. Обмен эритроцитов. Свертывание крови. Биохимические исследования крови.	-	2
35.	Рубежный контроль по теме «Биохимия отдельных тканей. Лабораторные методы исследования в	-	2

	клинике»		
36.	Интеграция метаболизма. Решение проблемных метаболических задач.	-	2
	ИТОГО часов:	65	55

#### 4.4. Тематический план семинаров

№	Название тем семинаров	Семестры	
		№ 4	№5
		часов	часов
1.	Строение и функционирование ферментов	2	-
2.	Обмен углеводов	2	-
3.	Обмен аминокислот и других азотсодержащих соединений.	-	2
4.	Биохимия отдельных тканей. Лабораторные методы исследования в клинике	-	2
5.	Интеграция метаболизма	-	2
	ИТОГО часов:	4	6

#### 4.5. Тематический план лабораторных работ, практикумов

№	Название практикумов	Семестры	
		№ 4	№5
		часов	часов
1.	Определение активности НАД-зависимых дегидрогеназ.	3	-
2.	Определение показателей осмотического, мочевинового и теплового гемолиза эритроцитов	-	2
3.	Определение холестерина и триацилглицеролов.	-	1
4.	Определение концентрации мочевины в крови	-	1
5.	Определение концентрации общего белка, альбумина, аминотрансфераз, билирубина в крови	-	3
6.	Определение нормальных и патологических компонентов мочи	-	2
7.	Определение концентрации гемоглобина в крови и активности дегидрогеназы глюкозо-6-фосфата в эритроцитах	-	2
	ИТОГО часов:	3	11

#### 4.6. Занятия, проводимые в интерактивных формах

№	Название тем занятий	Интерактивные формы проведения занятий
1.	Занятие №6. Общие принципы и методы определения активности ферментов. Расчет активности ферментов.	Самостоятельная оценка правильности выполнения анализа и расчет активности фермента с использованием различных единиц измерения по предложенному варианту результатов измерения.
2.	Занятие №35. Лабораторные методы исследования в клинике	Самостоятельное решение лабораторно-диагностических задач.

3.	Занятие №36. Интеграция метаболизма.	Решение проблемных метаболических задач, отражающих взаимосвязь различных видов обмена.
----	--------------------------------------	---

#### 4.7. План самостоятельной работы студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Строение, свойства и функции белков и нуклеиновых кислот. Матричные биосинтезы	Решение задач, подготовка к контролю текущей успеваемости на практических занятиях и рубежному контролю
2.	Ферменты. Биохимия питания и пищеварения	Решение задач, подготовка к контролю текущей успеваемости на практических занятиях и рубежному контролю
3.	Энергетический обмен. Обмен и функции углеводов	Решение задач, подготовка к контролю текущей успеваемости на практических занятиях и рубежному контролю
4.	Строение и функции биологических мембран	Решение задач, подготовка к контролю текущей успеваемости на практических занятиях и рубежному контролю
5.	Обмен и функции липидов	Решение задач, подготовка к контролю текущей успеваемости на практических занятиях и рубежному контролю
6.	Азотистый обмен	Решение задач, подготовка к контролю текущей успеваемости на практических занятиях и рубежному контролю
7.	Гормональная регуляция обмена веществ	Решение задач, подготовка к контролю текущей успеваемости на практических занятиях и рубежному контролю
8.	Биохимия органов и тканей	Решение задач, подготовка к контролю текущей успеваемости на практических занятиях и рубежному контролю
9.	Промежуточная аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации

#### 4.8. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС)

Примерная тематика НИРС:

1. Рациональное питание. Взаимосвязь потребностей в различных нутриентах.
2. Гормоны желудочно-кишечного тракта.
3. Обмен микроэлементов.
4. Изменения устойчивости эритроцитарных мембран под влиянием физических воздействий.

Формы НИРС:

1. Экспериментальная исследовательская работа под руководством преподавателя. Тема: Изменения устойчивости эритроцитарных мембран под влиянием физических воздействий.

2. Изучение специальных публикаций о достижениях в области биохимии, сбор, обработка, анализ и систематизация данных, написание

рефератов.

3. Подготовке докладов и стендовых сообщений, выступления с докладами на конференции.

#### **4.9. Курсовые работы**

Не предусмотрены.

#### **5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине включает:

- методические указания для обучающихся;
- методические рекомендации для преподавателей;
- учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

1. Вопросы для подготовки к текущему и рубежному контролю знаний.
2. Вопросы для подготовки к экзамену по биохимии.
3. Рекомендации по анализу экзаменационных ситуационных задач по биохимии.
4. Правила подготовки рефератов по биохимии.

#### **6. Библиотечно-информационное обеспечение**

**6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **Основная литература:**

Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия : Учебник. – М.: Медицина, 2008. – 704 с.

Березов, Т.Т. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. - Электрон. текстовые дан. - М.: Медицина, 2008. -online. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5225046851.html>

##### **Дополнительная литература:**

1. Николаев А.Я., Биологическая химия : Учебник. – М.: МИА, 2007. – 568 с.

2. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд. , стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-7208-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html> (дата обращения: 25.08.2022). - Режим доступа : по подписке.

3. Давыдов, В. В. Биохимия : учебник / В. В. Давыдов, Т. П. Вавилова, И. Г. Островская. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 704 с. - ISBN 978-5-9704-6953-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469538.html> (дата обращения: 04.07.2022). - Режим доступа : по подписке.

4. Авдеева, Л. В. Биохимия : учебник / Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова [и др. ] ; под ред. Е. С. Северина. — 5-е изд. , испр. и доп. — Москва. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 768 с. — ISBN 978-5-9704-5461-9. — Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html>

5. Потапов П.П. Гормоны желудочно-кишечного тракта [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студентов лечебного факультета. [Электронный ресурс] П.П. Потапов, А.Ю. Стельмах. — Ярославль: Б.и., 2018. — 18 с.: табл. [http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical\\_literature/gorm\\_gkt.pdf](http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical_literature/gorm_gkt.pdf)

6. Потапов, П. П. Определение активности ферментов : учебное пособие для студентов 3-го курса, обучающихся по специальности «Медицинская биохимия», по дисциплине «Общая биохимия».[Электронный ресурс] / П. П. Потапов, С. М. Ершиков, Ю. А. Ганин; ФГБОУ ВО ЯГМУ Министерства здравоохранени — Ярославль: ЯГМУ, 2020. — 22 с. [http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical\\_literature/588.pdf](http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical_literature/588.pdf)

## **6.2 Перечень информационных технологий:**

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>
2. База данных «Электронная коллекция учебных и учебно-методических материалов ЯГМУ» [http://lib.yma.ac.ru/buki\\_web/bk\\_cat\\_find.php](http://lib.yma.ac.ru/buki_web/bk_cat_find.php)

## **6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

1. Биохимия для студента. <https://biokhimija.ru>
2. Кольман Я., Рем К.Г. Наглядная биохимия. М.: Мир, 2004. Электронная версия: <http://www.xumuk.ru/biochem/index.html>

