

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**СОГЛАСОВАНО**  
Зам. главного врача по научной и  
организационно-методической работе  
Е.А. Кудашова

\_\_\_\_\_  
должность, подпись, ФИО

\_\_.\_.20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
биохимии и физиологии клетки  
А.Т.Епринцев  
15.05.2019г.

\_\_\_\_\_  
подпись

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.31 Общая биохимия

- 1. Шифр и наименование направления специальности:**  
30.05.03 Медицинская кибернетика
- 2. Специализация:** Медицинская кибернетика
- 3. Квалификация выпускника:** врач-кибернетик
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** биохимии и физиологии клетки
- 6. Составители программы:** Федорин Дмитрий Николаевич, к.б.н., доцент
- 7. Рекомендована:** НМС медико-биологического факультета, протокол №2 от 15.05.2019г.
- 8. Учебный год:** 2019/2020, 2020/2021      **Семестр(ы):** 4,5

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины: - сформировать знания об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма.

Задачи дисциплины: Знать: теоретические и методологические основы биохимии; физико-химические основы функционирования живых систем; химическое строение живой материи; биохимические процессы в живом организме; строение и обмен биологически важных молекул; биохимию патологических процессов; энзимологию; принципы регуляции метаболизма в живых клетках и тканях; моделирование биохимических процессов с помощью вычислительной техники. Уметь: пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболевания; владеть методами математического анализа, методами решения дифференциальных уравнений, основными методами математической физики, методами статистической обработки результатов наблюдений, методами планирования эксперимента. Владеть основами лабораторной техники физического эксперимента, методами формирования навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследования; основами экспериментальных методов электрических, магнитных, оптических, спектроскопических, радиоэлектронных измерений.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Биохимия» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП ВО подготовки специалиста по направлению 30.05.03 «Медицинская кибернетика».

Требования к входным компетенциям:

способностью и готовностью прогнозировать направление и результат биохимических и физико-химических процессов и явлений, химических превращений биологически важных веществ, происходящих в клетках различных тканей организма человека, а также методы их исследования, решать ситуационные задачи, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живом организме

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-5	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при	знать: Знать основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы  уметь: Уметь использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для решения

	решении профессиональных задач	новых задач; воспринимать инновации в целях совершенствования своей профессиональной деятельности  владеть (иметь навык(и)): Владеть навыками качественного и количественного определения органических соединений клетки; их разделения и идентификации для решения профессиональных задач
ОПК-7	способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	знать: Знать основные биохимические и морфофизиологические показатели организма в норме и при развитии патологий  уметь: Уметь использовать базовые знания в профессиональной деятельности для решения поставленных задач  владеть (иметь навык(и)): Владеть навыками при применении современных подходов в оценке состояния организма человека при развитии патологий

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.**(в соответствии с учебным планом) — 9/324.

**Форма промежуточной аттестации**(зачет/экзамен) зачет с оценкой (4 сем), экзамен (5 сем).

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ 4	№ 5	...
Аудиторные занятия	100	50	50	
в том числе: лекции	36	16	16	
практические				
лабораторные	68	34	34	
Самостоятельная работа	188	94	94	
Форма промежуточной аттестации	36	зачет с оценкой	Экзамен (36)	
Итого:	324	144	180	

### 13.1 Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Общие представления о белках	1. Общие представления о структуре аминокислот и пептидов. 2. Функции белков, их многообразие. Строение и функции простых и сложных белков.

		<p>3. Методы выделения и очистки белков.</p> <p>4. Водорастворимые и жирорастворимые витамины.</p> <p>5. Коферментная, антиоксидантная и прогормональная функции витаминов.</p> <p>6. Классификация и номенклатура ферментов.</p> <p>7. Строение и функция ферментов.</p> <p>8. Молекулярные механизмы ферментативного катализа. Регуляция работы ферментов.</p> <p>9. Энзимопатологии. Энзимодиагностика и энзимотерапия.</p>
1.2	Дыхательный метаболизм	<p>10. Катаболизм и анаболизм как энергетически зависимые процессы.</p> <p>11. Строение и функционирование митохондриальных мембран. Митохондриальные процессы освобождения и использования энергии.</p> <p>12. Механизмы субстратного фосфорилирования. Механизмы окислительного фосфорилирования.</p> <p>13. Гликолиз.</p> <p>14. Пируватдегидрогеназный комплекс. Транспорт углеводов через мембрану.</p> <p>15. Цикл трикарбоновых кислот.</p> <p>16. Электронтранспортная цепь митохондрий.</p> <p>17. Строение и механизм работы АТФ-синтазы.</p> <p>18. Анаболизм.</p>
1.3	Метаболизм углеводов и их роль в организме	<p>19. Классификация и строение углеводов.</p> <p>20. Переваривание, всасывание и взаимопревращения углеводов.</p> <p>21. Синтез и мобилизация гликогена.</p> <p>22. Химия и энергетика анаэробного и аэробного гликолиза и гликогенолиза.</p> <p>23. Апоптомический распад углеводов.</p> <p>24. Патологии всасывания и обмена углеводов. Сахарный диабет.</p>
1.4	Метаболизм липидов и их роль в организме	<p>25. Классификация и строение липидов. Переваривание и всасывание липидов.</p> <p>26. Распад и синтез жирных кислот. Синтез холестерина и фосфолипидов.</p> <p>27. Патологии липидного обмена.</p>
1.5	Метаболизм белков и их роль в организме	<p>28. Потребность организма в белках. Переваривание и всасывание белков. Общие пути обмена аминокислот.</p> <p>29. Обмен отдельных аминокислот. Патологии обмена аминокислот.</p> <p>30. Биосинтез белков и нуклеиновых кислот. Распад и синтез нуклеопротеинов. Биосинтез и распад хромопротеинов.</p>
1.6	Роль основных биомолекул в развитии патологий.	<p>31. Уровни химической коммуникации, гормоны и медиаторы. Интегрирующая роль гормонов и медиаторов в организме. Гормоны и рецепторы.</p> <p>32. Вторичные посредники-мессенджеры. Медицинские аспекты эндокринологии.</p> <p>33. Порфирии. Желтухи. Биохимия крови и мочи. Значимость основных биохимических показателей в лабораторно-клинической диагностике.</p>
<b>2. Практические занятия</b>		
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Общие представления о белках	<p>1. Цветные реакции на белки. Осаждение белков.</p> <p>2. Определение белка по Лоури.</p> <p>3. Хроматография аминокислот. Контрольная работа по аминокислотам.</p> <p>4. Определение изоэлектрической точки казеина. Решение задач.</p> <p>5. Контрольная работа по титрованию аминокислот. Решение задач по теме «Аминокислоты и белки».</p>
3.2	Дыхательный метаболизм	<p>6. Определение активности каталазы. Тест 1 по теме «Белки».</p> <p>7. Влияние малоната на активность СДГ. Решение задач.</p> <p>8. Семинар по теме «Ферменты». Определение <math>K_m</math> и максимальной скорости по экспериментальным точкам.</p>

		9. Определение активности бета-фруктофуранозидазы. Тест 2 по теме «Ферменты».
3.3	Метаболизм углеводов и их роль в организме	10. Качественное и количественное определение витаминов в биологических образцах. Тест 3 по теме «Витамины». 11. Общие свойства моносахаридов. Опрос по теме «Ферменты». 12. Цветные реакции на сахара. Семинар по теме «Катаболизм». 13. Определение гликогена в печени крыс. Тест по теме «Катаболизм» 14. Опрос по теме «Катаболизм». 15. Семинар по теме «Анаболизм».
3.4	Метаболизм липидов и их роль в организме	16. Определение содержания липидов в биологических образцах. 17. Определение активности фосфолипаз.
3.5	Метаболизм белков и их роль в организме	18. Определение общего содержания белка в сыворотке крови. 19. Количественное определение фракции альбуминов 20. Определение концентрации конечных продуктов метаболизма белков - мочевины и креатинина 21. Определение активности $\alpha$ -амилазы слюны 22. Определение уровня активности аланинаминотрансферазы 23. Определение уровня активности аспартатаминотрансферазы 24. Определение ферментативной активности каталазы и супероксиддисмутазы 2 25. Определение содержания аммиака в биологических образцах.
3.6	Роль основных биомолекул в развитии патологий.	26. Физико-химические методы исследования в биохимической лаборатории 27. Колориметрическое и потенциометрическое определение ионов водорода 28. Определение кальция, магния и железа в сыворотке крови. 29. Количественное определение уровня глюкозы в крови и моче. 30. Определение уровня общего холестерина и его фракций 31. Определение содержания ДНК в биологических образцах. 32. Определение содержания РНК в биологических образцах 33. Анализ структуры ДНК, как диагностика апоптоза клеток.

### 13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.	Общие представления о белках.	8		10	22	40
2.	Дыхательный метаболизм	10		10	30	50
3.	Метаболизм углеводов и их роль в организме	8		14	46	68
4.	Метаболизм липидов и их роль в организме	2		6	22	30
5.	Метаболизм белков и их роль в организме	4		14	32	50
6.	Роль основных биомолекул в развитии патологий.	4		14	32	50
	Итого:	36		68	188	324

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Для успешного освоения дисциплины обучающимся рекомендуется регулярная работа с научной литературой, периодическими изданиями, своевременное выполнение контрольных работ и т.д. Текущая аттестация является обязательной, ее результаты оцениваются в балльной системе и по решению кафедры могут

быть учтены при промежуточной аттестации обучающихся. Формой промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся является дифференцированный зачет в первом семестре и устный экзамен во втором.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации. Для лиц с нарушением слуха информация по учебной дисциплине (рабочая программа дисциплины, фонд оценочных средств, основная и дополнительная литература) размещены на образовательном портале (<http://www.edu.vsu.ru>). На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения контрольные работы могут быть замещены на устное собеседование по вопросам. На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата с учетом состояния их здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно в форме рефератов и оформления презентаций по темам занятий в соответствии с учебным планом. На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Биохимия / под ред. Е. С. Северина .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014 .— .— ISBN ISBN 978-5-9704-2786-6 .— <URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html</a> >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2.	<a href="#">Северин, Е.С.</a> Биохимия с упражнениями и задачами : гриф УМО по медицинскому и
3.	Биохимия : гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России /
4.	Биохимия : руководство к практическим занятиям : гриф Минобрнауки России / Н.Н. Чернов,
5.	Кнорре Д.Г. Биологическая химия / Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина. – М.: Высш.шк., 2000.
6.	Биохимия человека / Р. Марри и др. – М.: Мир, 1993. Т.1-2.
7.	Филиппович Ю.Б. Основы биохимии / Ю.Б. Филиппович. – М.: Высш.шк.; 1993.
8.	Ленинджер А. Основы биохимии / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1985. – Т.1-3.
9.	Бохински Д. Современные воззрения в биохимии / Д. Бохински. – М.: Мир, 1989.
10.	Жеребцов Н.А. Биохимия: учеб. / Н.А. Жеребцов, Т.Н. Попова, В.Г. Артюхов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. – 696с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс] : учебник / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев. – М.: Логос, 2010. – 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3. <a href="http://www.znaniium.com/catalog.php?item=tbk&amp;code=64&amp;page=11">http://www.znaniium.com/catalog.php?item=tbk&amp;code=64&amp;page=11</a>
2.	Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. <a href="http://www.znaniium.com/catalog.php?item=tbk&amp;code=64&amp;page=8">http://www.znaniium.com/catalog.php?item=tbk&amp;code=64&amp;page=8</a>
3.	Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Выш. шк., 2013. – 491 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2192-4. <a href="http://www.znaniium.com/catalog.php?item=tbk&amp;code=64&amp;page=6">http://www.znaniium.com/catalog.php?item=tbk&amp;code=64&amp;page=6</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
-------	----------

1	<i>Структура и функциональная роль аминокислот, пептидов и белков : учебное пособие / М.И. Фалалеева, А.Т. Епринцев, Д.Н. Федорин ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .— 68 с.</i>
---	---

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно- справочные системы (при необходимости)

- Информационные технологии:

DreamSpark (неограниченное кол-во настольных и серверных операционных систем Microsoft для использования в учебном и научном процессе) - лицензия действует до 31.12.2019, дог. 3010-15/1102-16 от 26.12.2016,

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006,

Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение),

Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014,

Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014;

- развивающие проблемно-ориентированные технологии: постановка и решение практических задач;
- лично-ориентированные технологии: создание индивидуальной образовательной среды и условий с учетом личностных научных интересов и профессиональных предпочтений;
- рефлексивные технологии, позволяющие обучающемуся осуществлять самоанализ полученных результатов.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 365)	Специализированная мебель, экран настенный Digis Optimal-C DSOC-1103, проектор Acer X115H DLP, ноутбук Lenovo G500 с возможностью подключения к сети «Интернет»
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 368а)	Ноутбук Lenovo G500 с возможностью подключения к сети «Интернет»
Учебная лаборатория биохимии (для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 364)	Специализированная мебель, шкаф вытяжной 900 БМВ, весы Ohaus Advanturer AR 1530, спектрофотометр СФ-2000, рН-метр рН-150, холодильник Atlant 4020-022
Дисплейный класс, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 67)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок Intel Celeron CPU 430 1.8 GHz, монитор Samsung SyncMaster 17) (12 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»
Компьютерный класс, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/5)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок Pentium Dual Core CPU E6500, монитор LG Flatron L1742 (17 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»
Компьютерный класс, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 40/3)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок Intel Core i5-2300 CPU, монитор LG Flatron E2251 (10 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов

**формирования и планируемых результатов  
обучения**

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения)	Этапы формирования компетенции (разделы дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС (средство оценивания)
ОПК-5 - готовность	Знать основные физико- химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы	Раздел 2. Дыхательный метаболизм Раздел 3. Метаболизм углеводов и их роль в организме Раздел 4. Метаболизм липидов и их роль в организме Раздел 5. Метаболизм белков и их роль в организме	Вопросы к разделам
	Уметь использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для решения новых задач; воспринимать инновации в целях совершенствования своей	Раздел 1. Общие представления о белках.	Темы рефератов
	Владеть навыками качественного и количественного определения органических соединений клетки; их разделения и идентификации для решения	Раздел 6. Роль основных биомолекул в развитии патологий.	Вопросы к разделам
ОПК-7 - способностью решения профессиональных задач	Знать основные биохимические и морфо-физиологические показатели организма в норме и при развитии патологий	Раздел 3. Метаболизм углеводов и их роль в организме Раздел 4. Метаболизм липидов и их роль в организме Раздел 5. Метаболизм белков и их роль в организме	Вопросы к разделам



Уметь использовать базовые знания	Раздел 1. Общие представления о белках.	Темы рефератов
Владеть навыками при применении современных подходов в оценке состояния организма человека	Раздел 2. Дыхательный метаболизм. Раздел 6. Роль основных биомолекул в развитии патологий.	Вопросы к разделам
<b>Промежуточная аттестация</b>		Комплект КИМ

## 2. Описание шкалы, показателей и критериев оценивания компетенций (результатов обучения)

Компетенция	Показатель сформированности компетенции	Шкала и критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		5	4	3	2
ОПК-5: готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знает основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы	Сформированные знания об основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятиях и методах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятиях и методах	Неполное представление об основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятиях и методах	Фрагментарные знания или отсутствие знаний
	Умеет использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для решения новых задач; воспринимать инновации в целях совершенствования своей профессиональной деятельности	Сформированное умение использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для решения новых задач; воспринимать инновации в целях совершенствования своей профессиональной деятельности	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для решения новых задач; воспринимать инновации в целях совершенствования своей профессиональной деятельности	Успешное, но не системное умение использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для решения новых задач; воспринимать инновации в целях совершенствования своей профессиональной деятельности	Фрагментарные умения или отсутствие умений
	Владеет навыками качественного и количественного	Сформированное умение пользоваться	Успешное, но содержащее отдельные	Успешное, но не системное умение	Отсутствие навыков

	определения органических соединений клетки; их разделения и идентификации для решения профессиональных задач	навыками качественного определения органических соединений клетки для решения профессиональных задач	пробелы умение пользоваться навыками качественного определения органических соединений клетки для решения профессиональных задач	пользоваться навыками качественного определения органических соединений для решения профессиональных задач	
ОПК-7: способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Знать основные биохимические и морфо-физиологические показатели организма в норме и при развитии патологий	Сформированные знания об основных биохимических и морфо-физиологических показателях организма в норме и при патологиях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных биохимических и морфо-физиологических показателях организма в норме и при патологиях	Неполное представление об основных биохимических и морфо-физиологических показателях организма в норме и при патологиях	Фрагментарные знания или отсутствие знаний
	Уметь использовать базовые знания в профессиональной деятельности для решения поставленных задач в сфере профессиональной деятельности	Сформированное умение использовать базовые знания в профессиональной деятельности для решения поставленных задач	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать базовые знания и представления в сфере профессиональной деятельности для решения поставленных задач	Успешное, но не системное умение использовать базовые знания и представления в сфере профессиональной деятельности для решения поставленных задач	Фрагментарные умения или отсутствие умений
	Владеть навыками при применении современных подходов в оценке состояния организма человека при развитии патологий	Сформированное умение пользоваться современными подходами при оценке состояния организма человека в норме и при патологиях	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение пользоваться современными подходами при оценке состояния организма человека в норме и при патологиях	Успешное, но не системное умение пользоваться современными подходами при оценке состояния организма человека в норме и при патологиях	Отсутствие навыков

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины, осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация производится в формах:

- устного опроса (опрос, собеседование);
- письменных работ (лабораторные работы, рефераты);

При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок.

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используется следующая шкала:

5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;

4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений и навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;

3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач;

2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям.

*При сдаче экзамена и дифференцированного зачета*

оценка «отлично» - 5 баллов оценка «хорошо» - 4 баллов

оценка «удовлетворительно» - 3 балла оценка «неудовлетворительно» - 2 балла

**Приложение**  
**Примерный перечень оценочных средств**

№ п/п	наименование оценочного средства	представление оценочного средства в фонде	критерии оценки
1	Устный опрос, собеседование	Вопросы к разделам дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает современные экспериментальные методы диагностики и идентификации биологических молекул, их принципиальные основы, историю возникновения и применение.</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он излагает материал с некоторыми неточностями;               <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он в целом владеет материалом, однако не понимает глубоко сущность физико-химических методов</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если при изложении материала он допускает грубые фактические ошибки.</li> </ul> </li> </ul>
2	Реферат	Темы рефератов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется студенту, если он способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности и при подготовке реферата он использовал знания фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) изложенные в учебной и научной литературе, а также сумел проанализировать, обобщить и сформулировать конкретные выводы.</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если его реферат демонстрирует знания фактического материала, изложенные в учебной литературе, но и умение анализировать, обобщать и формулировать конкретные выводы, устанавливать причинно-следственных связей;               <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при подготовке реферата он использовал только знания фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) изложенные в учебной литературе;</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если его реферат не раскрыл заданную тему.</li> </ul> </li> </ul>
4	КИМ промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает 2 вопроса для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется студенту, если он демонстрирует полные знания теоретических основ современных методов биологии, идентификации основных биологических молекул, диагностики генетически детерминированных нарушений и т.д., умение работы с важными биологическими объектами, навыки правильного выбора метода проведения диагностики и идентификации в зависимости от условий эксперимента.</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показал полные знания теоретических основ современных методов биологии, идентификации основных биологических молекул, диагностики генетически детерминированных нарушений и т.д., умение работы с важными биологическими объектами, навыки правильного выбора метода проведения диагностики и идентификации в зависимости от условий эксперимента, но допускает незначительные</li> </ul>

			<p>ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует не полные знания теоретических основ современных методов биологии, идентификации основных биологических молекул, диагностики генетически детерминированных нарушений и т.д., умение работы с важными биологическими объектами, навыки правильного выбора метода проведения диагностики и идентификации в зависимости от условий эксперимента, допускает значительные ошибки при решении практических задач;</li><li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если демонстрирует явное не знание теоретических основ современных методов биологии, идентификации основных биологических молекул, диагностики генетически детерминированных нарушений и т.д., не умение работать с важными биологическими объектами, не обладает навыками правильного выбора метода проведения диагностики и идентификации в зависимости от условий эксперимента</li></ul>
--	--	--	---

## **Примерный перечень вопросов к разделу 1**

### **Общие представления о белках**

1. Аминокислоты; их строение и функции.
2. Физические свойства аминокислот.
3. Классификация аминокислот. Аминокислоты с гидрофобными неполярными радикалами.
4. Аминокислоты с полярными радикалами.
5. Аминокислоты с заряженными радикалами.
6. Химические свойства аминокислот, образование пептидных связей.
7. Нестандартные аминокислоты.
8. Пептиды, их строение и биологическая роль.
9. Белки и их функции.
10. Простые и сложные белки.
11. Выделение и очистка белков.
12. Формирование вторичной структуры.
13. Глобулярные белки, формирование доменной структуры. Третичная и четвертичная структура.
14. Биологические функции и классификация углеводов.
15. Моносахариды: строение и функции.
16. Дисахариды, полисахариды: строение и функции.
17. Липиды.
18. Водорастворимые витамины.
19. Жирорастворимые витамины.
20. Ферменты и функции.
21. Основные понятия энзимологии.
22. Коферменты и кофакторы.
23. Единицы активности ферментов.
24. Классификация ферментов.
25. Факторы, влияющие на активность ферментов.
26. Влияние температуры на скорость ферментативной реакции.
27. Влияние концентрации ионов водорода на скорость ферментативной реакции.
28. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата.
29. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Определение  $K_m$  и максимальной скорости.
30. Ингибирование и активация ферментов.
31. Активация ферментов
32. Механизм действия ферментов.
33. Регуляторные ферменты. Аллостерические ферменты.
34. Ферменты, регулируемые путем ковалентной модификации.

## **Примерный перечень вопросов к разделу 2**

### **Дыхательный метаболизм**

1. Фазы метаболизма – катаболизм и анаболизм. Главные стадии катаболических и анаболических процессов.
2. Пути превращения пирувата.
3. Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы.
4. Спиртовое, молочнокислое брожение.
5. Пируватдегидрогеназный комплекс.
6. Цикл Кребса.
7. Электронтранспортная цепь митохондрий.
8. Хемиосмотическая теория Митчелла.
9. Транспортные системы внутренней митохондриальной мембраны.
10. Регуляция дыхательных процессов.
11. Глиоксилатный цикл.
12. Пентозофосфатный путь.
13. Цикл мочевины.
14.  $\beta$ -окисление жирных кислот.

## **Примерный перечень вопросов к разделу 3**

## Метаболизм углеводов и их рол в организме

1. Классификация и строение углеводов.
2. Основные пути распада углеводов.
3. Синтез и мобилизация гликогена.
4. Анаэробный гликолиз.
5. Аэробного гликолиз.
6. Гликогенолиз.
7. Апотомический распад углеводов.
8. Патологии всасывания и обмена углеводов.
9. Сахарный диабет.

### Примерный перечень вопросов к разделу 4

#### Метаболизм липидов и их роль в организме

1. Классификация липидов.
2. Глюконеогенез.
3. Реципрокная регуляция гликолиза и глюконеогенеза.
4. Глиоксилатный цикл
5. Биосинтез жирных кислот.
6. Биосинтез аминокислот.
7. Нарушение липидного обмена.

### Примерный перечень вопросов к разделу 5

#### Метаболизм белков и их роль в организме

1. Функции белков в организме.
2. Переваривание и всасывание белков.
3. Метаболизм аминокислот.
4. Обмен отдельных аминокислот.
5. Патологии обмена аминокислот.
6. Биосинтез белков и нуклеиновых кислот.
7. Распад и синтез нуклеопротеинов.
8. Биосинтез и распад хромопротеинов.

### Примерный перечень вопросов к разделу 6

#### Роль основных биомакромолекул в развитии патологий

1. Гормоны и медиаторы.
2. Роль гормонов в организме.
3. Роль медиаторов в организме.
4. Гормоны и рецепторы.
5. Вторичные мессенджеры.
6. Медицинские аспекты эндокринологии.
7. Порфирии.
8. Желтухи.
9. Биохимия крови и мочи.
10. Биохимические показатели в лабораторно-клинической диагностике.

### Примерные темы рефератов:

1. Классификация и характеристика белков
2. Методы выделения и фракционирования белков

3. Множественные формы белков
4. Каталитически активные белки
5. Простые и сложные белки
6. Участие белков в метаболизме клетки
7. Сигнальные белки организма
8. Функции белков в клетке
9. Формирование доменной структуры белков
10. Неструктурная организация белков



# Пример контрольно-измерительного материала для зачета с оценкой

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой биохимии и физиологии клетки  
А.Т. Епринцев

6.05.2019

Направление подготовки 30.05.03 Медицинская кибернетика

Дисциплина Б1.Б.31 Биохимия

Форма обучения Очная

Вид контроля зачет с оценкой

Вид аттестации промежуточный

## Контрольно-измерительный материал № 1

1. Физические свойства аминокислот (оптические свойства, кривые титрования).
2. Влияние температуры на скорость ферментативной реакции.

Преподаватели \_\_\_\_\_ Д.Н.Федорин

## Пример контрольно-измерительного материала для экзамена

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой биохимии и физиологии клетки  
А.Т. Епринцев

6.05.2019

Направление подготовки 30.05.03 Медицинская кибернетика

Дисциплина Б1.Б.31 Биохимия

Форма обучения Очная

Вид контроля Экзамен

Вид аттестации промежуточный

### Контрольно-измерительный материал № 1

1. Классификация и строение углеводов.
2. Метаболизм аминокислот.

Преподаватели \_\_\_\_\_ Д.Н.Федорин

Лист согласования с работодателем

**Общие сведения об организации-работодателе:** ООО «Клиника «Город здоровья»

**Юридический адрес:** 394036, Воронежская область, город Воронеж, Театральная улица, дом 23/1, офис 301

**Телефон:** 2 (473) 211-00-93

**Документация, представленная для ознакомления:** рабочий учебный план по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика.

**Документация, представленная для согласования:** рабочая программ дисциплины Б1.Б.31 Общая биохимия с указание нормативных сроков освоения дисциплины и содержания отчетной документации.

**Заключение о согласовании:** рабочая программ дисциплины Б1.Б.31 Общая биохимия с указание нормативных сроков освоения дисциплины и содержания соответствует

1. ФГОС.
2. Запросам работодателя.

СОГЛАСОВАНО

Зам. главного врача по научной и  
организационно-методической работе  
Е.А. Кудашова



\_\_\_\_\_  
должность, подпись, ФИО

МП

Дата заполнения \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.