

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Биохимия

**Код модуля**  
1163474(1)

**Модуль**  
Основы живых систем

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Емельянов Виктор Владимирович	кандидат медицинских наук, доцент	Доцент	иммунохимии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

В.В. Топорищева

**Авторы:**

- Емельянов Виктор Владимирович, Доцент, иммунохимии

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Биохимия

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	2

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Биохимия

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 -Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	З-3 - Приводить примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов естественнонаучных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач в предметной области биотехнических систем и технологий П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области биотехнических систем У-2 - Использовать понятийный аппарат и терминологию, основные принципы,	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	методологические подходы и законы естественнонаучных и общетехнических наук при формулировании и решении задач профессиональной деятельности	
--	--	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.80</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	4,9	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.10</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Академическая активность</i>	4,16	30
<i>Домашняя работа 1</i>	4,4	40
<i>Домашняя работа 2</i>	4,8	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.10</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Сдача отчетов по лабораторным работам</i>	4,16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.
--	--

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Изомерия биоорганических соединений
2. Химия аминокислот и пептидов
3. Регуляция активности ферментов
4. Олигосахариды. Полисахариды
5. Строение и функции биологических мембран
6. Липопротеины плазмы крови
7. Синтез и распад нуклеотидов
8. Биохимия гормонов

Примерные задания

Выберите верный ответ. Особое свойство ферментов, отличающее их от небиологических катализаторов

- а) стабильны при высоких температурах,
- б) катализируют реакции, независимо от рН среды,
- в) обладают высокой специфичностью к субстрату и типу реакции,
- г) ускоряют реакции в 10 - 100 раз.

Выберите верный ответ. Белковая часть сложного фермента называется

- а) апофермент,
- б) кофермент,
- в) холофермент,
- г) изофермент.

Выберите верный ответ. Класс ферментов, катализирующих реакции переноса атомов и групп атомов, называется

- а) изомеразы,
- б) лиазы,
- в) трансферазы,
- г) транслоказы.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.1.3. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Строение и свойства биоорганических соединений
2. Кинетика ферментативных реакций
3. Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная защита
4. Химия и обмен углеводов
5. Химия и обмен липидов
6. Обмен аминокислот
7. Обмен нуклеиновых кислот
8. Биохимические исследования в медицине

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## **Базовый**

### **5.2.1. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

1. Строение и свойства природных органических соединений

Примерные задания

Напишите структурную формулу 6,8-димеркаптооктановой кислоты и реакцию ее окисления по тиольным группам. Какое соединение при этом образуется?

Приведите пример аминокислоты, имеющей более 2 оптических изомеров. Напишите структурные их формулы и укажите изомер, имеющий биологическое значение.

Напишите структурную формулу пиридин-3-карбоновой кислоты. Какое ее тривиальное название? Какова ее биологическая роль? Докажите, что гетероцикл, лежащий в основе структуры, ароматичен.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Домашняя работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Ферменты

Примерные задания

Константа Михаэлиса печеночной глюкокиназы равна 10 ммоль/л. Какие ферменты называют киназами? При какой концентрации глюкозы скорость реакции ее фосфорилирования составляет 25% от максимальной?

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.3. Домашняя работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Биологическое окисление

Примерные задания

Этанол в печени окисляется до ацетальдегида, который затем окисляется в уксусную кислоту, а последняя превращается в ацетилкоэнзим А. Сколько молекул АТФ можно получить при полном окислении этанола до углекислого газа и воды?

LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Химический состав живых систем. Классификация химических элементов по распространенности в живых системах. Биологическое значение воды и неорганических соединений.



2. Карбоновые кислоты: классификация, строение, стереоизомерия и биологическое значение важнейших представителей. Взаимопревращение насыщенных, ненасыщенных, гидрокси- и оксокислот *in vivo*.

3. Аминокислоты: определение, общий план строения, стереоизомерия. Классификация аминокислот по строению и свойствам бокового радикала. Реакция поликонденсации, строение пептидной связи. Первичная структура белка, биологическое значение.

4. Вторичная и третичная структура белка: типы связей, стабилизирующих структуру, особенности строения глобулярных и фибриллярных белков. Структурные белки живых систем (коллаген, кератин, фиброин).

5. Простые и сложных белки, основные группы сложных белков. Четвертичная структура белка: пространственное строение, типы связей, стабилизирующих структуру. Функциональные особенности олигомерных белков (на примере гемоглобина).

6. Моносахариды: классификация по химической структуре, строение и биологическое значение важнейших представителей. Виды изомерии моносахаридов, взаимодействие изомеров (на примере глюкозы, рибозы или фруктозы), биологическое значение. Важнейшие химические свойства моносахаридов (реакции окисления, восстановления, образования гликозидов и фосфорных эфиров), биологическое значение.

7. Олигосахариды: понятие, классификация по числу мономерных звеньев и восстанавливающей способности. Строение и биологическое значение важнейших дисахаридов. Полисахариды: классификация, строение и биологическое значение важнейших представителей.

8. Липиды: определение, классификация. Понятие о строении и биологической роли неомыляемых липидов. Жирные кислоты: определение, строение, физико-химические свойства и биологическое значение важнейших представителей.

9. Триглицериды и фосфолипиды: строение, связь между строением и физико-химическими свойствами, биологическое значение. Важнейшие химические реакции триглицеридов: гидрирование, омыление, галогенирование). Роль фосфолипидов в формировании биологических мембран.

10. Строение и функции биологических мембран: роль липидных, белковых и углеводных компонентов. Способы транспорта веществ через биологические мембраны. Роль мембран в поддержании ионного гомеостаза клетки и внеклеточной среды.

11. Азотистые основания, нуклеозиды и нуклеотиды: классификация, план строения, биологическое значение. Производные нуклеотидов – биологически активные вещества.

12. ДНК и РНК: строение, пространственная конфигурация, типы химических связей в молекуле, локализация в клетке, биологическое значение.

13. Метаболизм: определение, составляющие, свойства. Метаболические функции различных клеточных органелл.

14. Ферменты: определение, сравнительная характеристика ферментов и небиологических катализаторов. Сущность ферментативного катализа с позиций химической кинетики и термодинамики.

15. Коферменты и кофакторы, химическая природа и функции. Витамины и витаминоподобные вещества: определение, классификация, биологическое значение.

16. Международная классификация и номенклатура ферментов: принцип построения, классы и шифры ферментов. Примеры ферментов каждого класса (из реакций цикла Кребса, гликолиза, глюконеогенеза,  $\beta$ -окисления жирных кислот и обмена аминокислот).

17. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата. Уравнения Михаэлиса – Ментен и Лайнуивера – Берка.

18. Сравнительная характеристика конкурентного и аллостерического механизма регуляции активности ферментов, примеры, биологическое значение. Регуляция активности ферментов путем ковалентной модификации и индукции-репрессии, примеры, биологическое значение.

19. Этапы извлечения энергии из питательных веществ: подготовительный, промежуточный обмен, митохондриальный. Макроэргические соединения клетки. Креатинфосфат: синтез, распад, биологическое значение.

20. АТФ: строение, пути образования и использования в клетке. Сравнительная характеристика окислительного и субстратного фосфорилирования. Реакции субстратного фосфорилирования в гликолизе и цикле Кребса.

21. Цикл Кребса: локализация в клетке, реакции, энергетический баланс, биологическое значение. Связь цикла Кребса с обменом углеводов, липидов и белков.

22. Ферментные системы тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования: понятие о строении, действие в условиях сопряжения и разобщения, биологическое значение. Хемосмотическая теория П. Митчелла. Энергетическая эффективность окисления НАД<sup>+</sup>- и ФАД-зависимых субстратов в дыхательной цепи.

23. Обмен углеводов в клетке: гликолиз, локализация в клетке, реакции, биологическое значение. Энергетический баланс аэробного и анаэробного гликолиза, регуляция, биологическое значение. Эффект Пастера.

24. Обмен углеводов в клетке: схема обмена глюкозо-6-фосфата, понятие о пентозофосфатном пути, синтезе и распаде гликогена, биологическое значение.

25. Обмен углеводов в клетке: глюконеогенез, реакции, субстраты, ферменты, регуляция, биологическое значение. Схема обмена пировиноградной кислоты, биологическое значение путей. Энергетический баланс окисления молочной кислоты до CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O. Цикл Кори, биологическое значение.

26. Обмен липидов в клетке: β-окисление жирных кислот, энергетический баланс (на примере окисления линоленовой кислоты). Сравнительная характеристика углеводов и липидов как источников энергии в клетке.

27. Схема обмена ацетилкоэнзима А, понятие о синтезе жирных кислот, сравнительная характеристика синтеза и β-окисления, биологическое значение. Незаменимые жирные кислоты: строение и биологическое значение.

28. Понятие о синтезе холестерина, пути его поступления и использования в организме, биологическое значение. Понятие о синтезе и распаде кетоновых тел, биологическое значение. Энергетический баланс окисления β-гидроксимасляной кислоты до CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O.

29. Обмен аминокислот в клетке: реакции декарбоксилирования, ферменты и кофермент, биологическое значение. Использование аминокислот для синтеза биологически активных веществ (на примере адреналина или ацетилхолина).

30. Обмен аминокислот в клетке: реакции переаминирования, ферменты и кофермент, биологическое значение. Судьба безазотистого остатка аминокислот. Кетогенные и глюкогенные аминокислоты.

31. Понятие о заменимых, незаменимых, частично и условно заменимых аминокислотах. Реакции синтеза заменимых аминокислот (на примере Glu, Gln, Asp, Ala). Связь обмена аминокислот с обменом углеводов и липидов.

32. Реакции прямого и непрямого дезаминирования аминокислот, ферменты и коферменты, биологическое значение. Образование аммиака, его токсичность и пути обезвреживания.

33. Цикл мочевинообразования, локализация в организме, реакции, биологическое значение, связь с реакциями дезаминирования и циклом Кребса.

34. Биосинтез белка: краткая характеристика основных этапов. Посттрансляционная модификация и фолдинг белков.

35. Протеолиз: виды, ферменты, биологическое значение. Особенности катаболизма белка в лизосомах и протеасомах. Пути использования фонда аминокислот в клетке.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1	У-2	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен