

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Биохимия

**Код модуля**  
1144199(1)

**Модуль**  
Молекулярные и клеточные основы жизни

**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	Борисова Галина Григорьевна	д.г.н., с.н.с.	профессор	экспериментальной биологии и биотехнологий

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

Авторы:

- **Борисова Галина Григорьевна, профессор, экспериментальной биологии и биотехнологий**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Биохимия

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Коллоквиум	1
		Домашняя работа	1
		Научный доклад/доклад	1
		Дискуссия	1
	Отчет по лабораторным работам	1	

## 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
ОПК-2 -Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	Д-1 - Проявлять ответственность за проводимые исследования Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для	Дискуссия Домашняя работа Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>проведения научных исследований в профильной области</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p>	
<p>ПК-9 -Способен применять знание принципов клеточной организации, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности биологических объектов (Биология)</p>	<p>З-1 - Характеризовать и объяснять принципы клеточной организации, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности биологических объектов</p> <p>П-1 - Иметь опыт структурного и функционального описания и оценки состояния биологических объектов на клеточном и молекулярном уровне</p> <p>У-1 - Систематизировать информацию о клеточном строении живых организмов для структурного и функционального описания и оценки состояния живых организмов</p>	<p>Коллоквиум</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лекции</p> <p>Научный доклад/доклад</p> <p>Экзамен</p>

### **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**

**1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60**

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа 1</i>	4,4	50
<i>контрольная работа 2</i>	4,9	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.20</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Доклад</i>	4,12	40
<i>Дискуссия</i>	4,8	30
<i>домашняя работа</i>	4,14	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– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.20</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Коллоквиум</i>	4,14	40
<i>Отчет по лабораторным работам</i>	4,15	60
<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 – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<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

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

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
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	Шкала оценивания

	оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	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. Нуклеотиды и витамины
2. Ферменты
3. Взаимосвязь между процессами обмена белков, липидов и углеводов

Примерные задания

Определите соответствие между следующими соединениями

НАД производное витамина В6

тиаминпирофосфат производное витамина В2

коэнзим А производное витамина В1

ФАД производное витамина В3

пиридоксальфосфат производное витамина В5

Определите последовательность событий, происходящих при аллостерическом ингибировании активности фермента: 1) уменьшается скорость превращения субстрата в активном центре; 2) изменяется конформация фермента; 3) изменяется конформация

аллостерического центра; 4) нарушается комплементарность активного центра фермента субстрату; 5) эффектор присоединяется в аллостерическом центре; 6) изменяется конформация активного центра.

Напишите схему превращения в организме человека продуктов неполного распада углеводов в ациглицеролы

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Разделение свободных аминокислот методом хроматографии на бумаге
2. Знакомство с тонкослойной хроматографией
3. Определение содержания общего азота и фосфора в растительном материале
4. Определение содержания глюкозы в биологических жидкостях
5. Качественные реакции на крахмал и редуцирующие сахара

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 № 1

Примерный перечень тем

1. Строение и физико-химические свойства белков и аминокислот
2. Ферменты и нуклеотиды

Примерные задания

Классифицируйте аминокислоты по электрохимической природе

Определите, к какому классу относится фермент, катализирующий реакцию переаминирования между аспарагиновой кислотой и пировиноградной кислотой.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Строение, функции и обмен углеводов
2. Строение, функции и обмен липидов

Примерные задания

Укажите черты сходства и различия между окислительным и фотосинтетическим фосфорилированием

Напишите схему полного расщепления глицерола, определите энергетический эффект

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.3. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Основные методологические подходы к проведению биохимических исследований
2. Методы изучения белков и аминокислот



#### Примерные задания

Изучить основные подходы к изучению элементного состава живых организмов, а также основных классов биологически важных соединений

Изучить методы выделения белков из растительного материала, подходы к фракционированию белков и разделению аминокислот, а также качественные реакции на белки и аминокислоты

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.4. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Пентозофосфатный окислительный и восстановительный путь
2. Распад и синтез жирных кислот

Примерные задания

Укажите черты сходства и различия между пентозофосфатным окислительным и пентозофосфатным восстановительным путями

Запишите основные реакции распада и синтеза арахидоновой кислоты и определите соответственно энергетический выход/энергетические затраты

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.5. Научный доклад/доклад

Примерный перечень тем

1. Методы определения активности ферментов
2. Общие представления о сигнальной трансдукции
3. Кетоновые тела

Примерные задания

Изучить основные методы определения ферментативной активности, подготовить доклад и презентацию

Ознакомиться с основными этапами передачи сигналов на клеточном уровне. Показать роль G-белков как сигнальных трансдукторов. Подготовить доклад и презентацию.

Изучить процессы образования кетоновых тел. Показать их роль в жизнедеятельности человека и животных. Подготовить доклад и презентацию.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.6. Дискуссия

Примерный перечень тем

1. Основные механизмы регуляции обмена веществ в живом организме
2. Строение и функции клеточных мембран

Примерные задания

Изучить и обсудить способы регуляции ферментативных процессов в клетке, химическую природу и физиологическую роль важнейших гормонов

Изучить и обсудить биохимический состав клеточных мембран, а также роль липидов, белков и углеводсодержащих соединений в их организации

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.7. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Изучение качественных реакций на белки и аминокислоты
2. Обнаружение ферментов каталазы и пероксидазы в картофельном соке

Примерные задания

Чем обусловлена способность белков вступать в разнообразные качественные реакции?

Для решения каких задач на практике используют качественные реакции на белки и аминокислоты

Докажите, что обе реакции, катализируемые изучаемыми ферментами, являются окислительно-восстановительными. Укажите черты сходства и различия между двумя проведенными реакциями.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Нуклеотиды: состав, строение, биологическая роль. Восстановительные эквиваленты клет-ки: НАД, НАДФ, ФАД. Структура и роль в организме (с примерами реакций)

2. Аминокислоты в организме: строение, биохимическая роль. Классификации аминокислот (по составу и электрохимической природе радикала, по количеству амино- и карбоксиль-ных групп, по способности синтезироваться в животном организме).

3. Белки. Классификации белков (по составу, по конформации, по третичной структуре, по пищевой ценности, по выполняемым функциям). Физико-химические свойства белков

4. Первичный и вторичный уровни организации белковой молекулы, типы внутримолекулярных связей. Третичная и четвертичная структура белка.

Стабилизирующие связи, биологический смысл. Домены в структуре белка, их функциональная роль

5. Белки как органические катализаторы: состав, строение, роль в организме. Активный и ал-лостерический центры. Локализация ферментов в клетке. Отличия ферментов от неоргани-ческих катализаторов. Специфичность действия ферментов. Кофакторы. Классификация (с примерами), значение для функционирования сложных ферментов

6. Механизм действия ферментов: энергия активации, фермент-субстратный комплекс. Но-менклатура и классификация ферментов (с примерами). Кинетика ферментативной реак-ции. Уравнение Михаэлиса – Ментен. Преобразование по Лайнуиверу – Берку

7. Типы ингибирования ферментов: конкурентное и неконкурентное ингибирование

8. Биологическая роль углеводов. Основные классы углеводов, встречающихся в растительных и животных клетках

9. Полисахариды: строение, классификация, роль в организме. Ферментативный гидролиз поли-сахаридов (на примере крахмала и гликогена). Биосинтез полисахаридов. Гликозилтрансфераз-ные реакции

10. Моносахариды: строение, классификация, биологическая роль. Глюконеогенез, его значение. Олигосахариды: строение, биологическая роль. Основные пути синтеза и распада олигосахаридов

11. Липиды: классификация, биологическая роль. Особенности строения и свойства природных жирных кислот, входящих в состав липидов. Простагландины

12. Ацилглицеролы: строение, свойства, биологическая роль. Ферментативный гидролиз и синтез нейтральных жиров
13. Фосфолипиды: строение, свойства, биологическая роль
14. Сфинголипиды: строение, свойства, биологическая роль
15. Стероиды, воска и терпены: строение, свойства, биологическая роль
16. Витамины, их классификация и биологическая роль. Антивитамины, витаминоподобные со-единения. Минеральные вещества
17. Гликолиз: локализация и основные реакции. Энергетический баланс гликолиза, биологическая роль. Пути метаболизации ПВК. Биологическое значение реакций у аэробных и анаэробных организмов
18. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл Кребса (цикл трикарбоновых кислот): локализация, основные реакции и биологическая роль
19. Пентозофосфатный окислительный путь: локализация, основные реакции и биологическая роль
20. Дыхательная электронтранспортная цепь. Сопряжение окисления и фосфорилирования. Хемиосмотическая теория Митчелла
21.  $\beta$ -окисление жирных кислот: локализация и основные реакции. Энергетический баланс  $\beta$ -окисления, биологическая роль
22. Азотистый обмен организма: ферментативный гидролиз белков, биологическое значение. Общие реакции распада и синтеза аминокислот
23. Фотосинтез, его биологическое значение. Строение и локализация фотосинтетического аппарата. Фотосинтетические пигменты: классификация, строение, биологическая роль
24. Световая фаза фотосинтеза: фотосинтетическое фосфорилирование. Темновая фаза фото-синтеза: пентозофосфатный восстановительный путь (цикл Кальвина). Локализация и основные реакции
25. Взаимосвязь между обменом белков, углеводов и липидов. Пластический и энергетический обмен; катаболизм и анаболизм. Взаимосвязь процессов  
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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-9	З-1 У-1 П-1	Дискуссия Домашняя работа Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Научный доклад/доклад