

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО**  
**КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

по специальности

*31.05.01 Лечебное дело*

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности) *31.05.01 Лечебное дело*, утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № 9 от « 30 » апреля 2021 года

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине содержит типовые контрольно-оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, в том числе контроля самостоятельной работы обучающихся, а также для контроля сформированных в процессе изучения дисциплины результатов обучения на промежуточной аттестации в форме экзамена.

Контрольно-оценочные материалы текущего контроля успеваемости распределены по темам дисциплины и сопровождаются указанием используемых форм контроля и критериев оценивания. Контрольно – оценочные материалы для промежуточной аттестации соответствуют форме промежуточной аттестации по дисциплине, определенной в учебной плане ОПОП и направлены на проверку сформированности знаний, умений и навыков по каждой компетенции, установленной в рабочей программе дисциплины.

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются **следующие компетенции:**

УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-1 - Способен реализовывать моральные и правовые нормы, этические и деонтологические принципы в профессиональной деятельности.

## 2. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

### Оценочные материалы по каждой теме дисциплины

#### Тема 1.1: Структура и функции белков.

**Форма(ы) текущего контроля успеваемости** – входной письменный контроль, устный опрос, контроль выполнения заданий в рабочей тетради.

#### **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

##### **Входной письменный контроль**

##### **Вариант 1**

1. Перечислите основные функции белков. Приведите примеры на каждую функцию.
2. Уровни организации белковой молекулы: первичная структура белка.

##### **Вариант 2**

1. Аминокислоты: определение, классификация, строение. Особенности пептидной связи.
2. Уровни организации белковой молекулы: вторичная структура белка.

##### **Вариант 3**

1. Фолдинг: определение, стадии.
2. Уровни организации белковой молекулы: третичная структура белка.

##### **Вариант 4**

1. Шапероны: определение, классификация.
2. Уровни организации белковой молекулы: четвертичная структура белка.

### **Вопросы для устного опроса**

1. Разнообразие структур и основные функции белков в клетке.
2. Аминокислоты как строительные блоки белков. Пептидная связь. Химическая природа пептидной связи.
3. Уровни организации белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Принцип модульной организации белковой молекулы.
4. Роль боковых радикалов аминокислот в организации трехмерной структуры молекулы белка. Ковалентная модификация белков как способ регуляции их биологической активности.
5. Участие шаперонов и низкомолекулярных кофакторов в формировании и стабилизации третичной или четвертичной структуры белка.
6. Физико-химические характеристики белков. Связь первичной структуры с физико-химическими характеристиками белковой молекулы.
7. Методы изучения аминокислотного состава и физико-химических свойств белков.

### **Самостоятельная работа студентов к занятию. Контроль выполнения заданий в рабочей тетради**

1. Перечислите основные функции белков. Приведите примеры на каждую функцию.
2. Уровни организации белковой молекулы: первичная структура белка.
3. Аминокислоты: определение, классификация, строение. Особенности пептидной связи.
4. Уровни организации белковой молекулы: вторичная структура белка.
5. Фолдинг: определение, стадии.
6. Уровни организации белковой молекулы: третичная структура белка.
7. Шапероны: определение, классификация.
8. Уровни организации белковой молекулы: четвертичная структура белка.

### **Тема 1.2: Состав и структурная организация биологических мембран.**

**Форма(ы) текущего контроля успеваемости** входной письменный контроль, устный опрос, контроль выполнения заданий в рабочей тетради.

#### **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

##### **Входной письменный контроль**

##### **Вариант 1**

1. Биологическая мембрана: определение, функции.
2. Строение фосфолипидов клеточной мембраны общая характеристика.

##### **Вариант 2**

1. Биологическая мембрана: определение, структура
2. Липидный слой: свойства, значения

##### **Вариант 3**

1. Протеины мембран: характеристика
2. Перечислите свойства липидного

##### **Вариант 4**

1. Функции белков цитоплазматической мембраны

2. Зарисовать Жидкостно-мозаичную (fluid mosaic) модель плазматической мембраны Сингера и Николсона (1972)

#### **Вариант 5**

1. Какова роль гидрофобного слоя в выполнении биологических функций мембран?

2. Кавеолы: определение, классификация, функции

#### **Вариант 6**

1. Дайте характеристику физико-химическим свойствам липидов, входящих в состав биологических мембран.

2. Каков механизм участия холестерина в изменении текучести биологических мембран?

#### **Вариант 7**

1. Поддержание поперечной асимметрии липидного бислоя возможно лишь у полноценно функционирующих клеток. С чем это связано?

2. Охарактеризуйте биологические функции мембранных белков

#### **Вариант 8**

1. Дайте характеристику типам взаимодействий, обеспечивающих связь интегральных белков с мембраной.

2. Какие различия имеют латеральная и трансмембранная диффузия фосфолипидов в биологических мембранах?

#### **Вариант 9**

1. Перечислите свойства липидного бислоя в биологических мембранах.

2. Дайте характеристику энергозависимым переносчикам липидов.

#### **Вариант 10**

1. Перечислите белки биологических мембран и укажите типы взаимодействий, при помощи которых белки могут быть связаны с липидным компонентом.

2. Какова роль гидрофобного слоя в выполнении биологических функций мембран?

#### **Вопросы для устного опроса**

1. Клетка как пример структурного и функционального кооперирования различных мембранных образований (ядро, цитозоль, митохондрии, аппарат Гольджи, эндоплазматический ретикулум, пероксисомы, лизосомы, микротельца).

2. Биологические функции и разнообразие мембран. Молекулярная организация биологических мембран.

3. Биологические функции мембранных липидов, белков, углеводов.

4. Мембранные липиды. Фосфолипиды, гликолипиды, стероиды. Роль холестерина в биологических мембранах.

5. Принципы организации липидного бислоя. Фосфолипиды как структурная основа бислоя. Трансмембранная асимметрия липидов.

6. Мембранные белки и углеводы. Гликопротеины, протеогликаны, гликолипиды. Особенности строения мембранных белков. Локализация и подвижность в бислое. Поверхностные, трансмембранные (интегральные), гликозилированные белки; белки, образующие комплексы с интегральными белками мембраны. Белок-липидные взаимодействия.

## **Самостоятельная работа студентов к занятию. Контроль выполнения заданий в рабочей тетради**

1. Биологическая мембрана: определение, функции.
2. Строение фосфолипидов клеточной мембраны общая характеристика.
3. Биологическая мембрана: определение, структура
4. Липидный слой: свойства, значения
5. Протеины мембран: характеристика
6. Перечислите свойства липидного бислоя в биологических мембранах.
7. Функции белков цитоплазматической мембраны
8. Зарисовать Жидкостно-мозаичную (fluid mosaic) модель плазматической мембраны Сингера и Николсона (1972)
9. Какова роль гидрофобного слоя в выполнении биологических функций мембран?
10. Кавеолы: определение, классификация, функции
11. Каков механизм участия холестерина в изменении текучести биологических мембран?
12. Поддержание поперечной асимметрии липидного бислоя возможно лишь у полноценно функционирующих клеток. С чем это связано?
13. Дайте характеристику типам взаимодействий, обеспечивающих связь интегральных белков с мембраной.
14. Какие различия имеют латеральная и трансмембранная диффузия фосфолипидов в биологических мембранах?
15. Перечислите свойства липидного бислоя в биологических мембранах.
16. Дайте характеристику энергозависимым переносчикам липидов.
17. Перечислите белки биологических мембран и укажите типы взаимодействий, при помощи которых белки могут быть связаны с липидным компонентом.
18. Какова роль гидрофобного слоя в выполнении биологических функций мембран?

### **Тема 1.3: Транспорт веществ через биологические мембраны: пассивный транспорт.**

**Форма(ы) текущего контроля успеваемости** входной письменный контроль, устный опрос, контроль выполнения заданий в рабочей тетради.

#### **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости Входной письменный контроль**

##### **Вариант 1**

1. Приведите классификацию транспортных систем. Перечислите виды активного транспорта и его основные характеристики.
2. Механизм действия протонной АТФ-азы.

##### **Вариант 2**

1. Что такое ионные каналы? Перечислите их свойства
2. Перечислите виды АТФ-аз. Опишите принцип работы  $K^+Na^+$ -АТФ-азы.

##### **Вариант 3**

1. Приведите классификацию транспортных систем. Перечислите виды пассивного транспорта и его основные характеристики.
2. Механизм действия анионной АТФ-азы. Механизм действия протонной АТФ-азы.

#### **Вариант 4**

1. Какие факторы влияют на скорость диффузии? В чем отличия между простой и облегченной диффузией?
2. Перечислите виды АТФ-аз. Опишите принцип работы  $\text{Ca}^+$ -АТФ-азы.

#### **Вариант 5**

1. Перечислите виды ионных каналов мембраны. Какие функции выполняют ионные каналы?
2. Перечислите виды АТФ-аз. Опишите принцип работы  $\text{K}^+\text{Na}^+$ -АТФ-азы.

#### **Вариант 6**

1. Способы транспортировки молекул воды через мембрану. Приведите пример гормон-зависимого переносчика.
2. Механизм действия протонной АТФ-азы.

#### **Вопросы для устного опроса**

1. Транспорт веществ через мембрану. Общая характеристика транспортных процессов.
2. Микротранспорт: пассивный транспорт (простая и облегченная диффузия), активный транспорт (первичный и вторичный).
3. Макротранспорт: эндоцитоз (пиноцитоз и фагоцитоз) и экзоцитоз.
4. Строение и функционирование ионных каналов.
5. Селективность ионных каналов. Понятие электрохимического градиента

#### **Самостоятельная работа студентов к занятию. Контроль выполнения заданий в рабочей тетради**

1. Что такое ионные каналы? Перечислите их свойства
2. Приведите классификацию транспортных систем. Перечислите виды пассивного транспорта и его основные характеристики.
3. Какие факторы влияют на скорость диффузии? В чем отличия между простой и облегченной диффузией?
4. Перечислите виды ионных каналов мембраны. Какие функции выполняют ионные каналы?
5. Способы транспортировки молекул воды через мембрану. Приведите пример гормон-зависимого переносчика.
6. Какова роль гидрофобного слоя в выполнении транспортных и барьерных функций мембран?

#### **Тема 1.4: Транспорт веществ через биологические мембраны: активный транспорт.**

**Форма(ы) текущего контроля успеваемости** входной письменный контроль, устный опрос, контроль выполнения заданий в рабочей тетради.

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

## **Входной письменный контроль**

### **Вариант 1**

3. Приведите классификацию транспортных систем. Перечислите виды активного транспорта и его основные характеристики.
4. Механизм действия протонной АТФ-азы.

### **Вариант 2**

3. Что такое ионные каналы? Перечислите их свойства
4. Перечислите виды АТФ-аз. Опишите принцип работы  $K^+Na^+$ -АТФ-азы.

### **Вариант 3**

3. Приведите классификацию транспортных систем. Перечислите виды пассивного транспорта и его основные характеристики.
4. Механизм действия анионной АТФ-азы. Механизм действия протонной АТФ-азы.

### **Вариант 4**

3. Какие факторы влияют на скорость диффузии? В чем отличия между простой и облегченной диффузией?
4. Перечислите виды АТФ-аз. Опишите принцип работы  $Ca^+$ -АТФ-азы.

### **Вариант 5**

3. Перечислите виды ионных каналов мембраны. Какие функции выполняют ионные каналы?
4. Перечислите виды АТФ-аз. Опишите принцип работы  $K^+Na^+$ -АТФ-азы.

### **Вариант 6**

3. Способы транспортировки молекул воды через мембрану. Приведите пример гормон-зависимого переносчика.
4. Механизм действия протонной АТФ-азы.

### **Вопросы для устного опроса**

1. Микротранспорт: активный транспорт (первичный и вторичный). Унипорт и котранспорт (симпорт и антипорт).
2. Макротранспорт: эндоцитоз (пиноцитоз и фагоцитоз) и экзоцитоз.
3. Молекулярные основы первичного активного транспорта ионов.
4. Отличия первичного активного транспорта от пассивного.
5. Классификация транспортных АТФаз.
6. Механизм действия протонной АТФазы, анионной АТФазы,  $Ca$ -АТФазы и  $Na/K$ -АТФазы. Электронейтральный и электрогенный активный транспорт ионов.
7. Липосомы как модель биологических мембран и транспортная форма лекарственных препаратов.

### **Самостоятельная работа студентов к занятию. Контроль выполнения заданий в рабочей тетради**

1. Приведите классификацию транспортных систем. Перечислите виды активного транспорта и его основные характеристики.
2. Механизм действия протонной АТФ-азы.
3. Перечислите виды АТФ-аз. Опишите принцип работы  $K^+Na^+$ -АТФ-азы.
4. Механизм действия анионной АТФ-азы.

5. Механизм действия протонной АТФ-азы.
6. Перечислите виды АТФ-аз. Опишите принцип работы  $Ca^{+}$ -АТФ-азы.
7. Какими свойствами липидного бислоя обеспечивается выполнение транспортных и барьерных функций мембран?

**Тема 2.1: Молекулярные основы рецепции и внутриклеточной сигнализации: сигнальные молекулы.**

**Форма(ы) текущего контроля успеваемости** входной письменный контроль, устный опрос, контроль выполнения заданий в рабочей тетради.

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**  
**Входной письменный контроль**

**Вариант 1**

1. Дайте определение и опишите общие свойства сигнальных молекул.
2. Способ межклеточной сигнализации: эндокринная, ее характеристика.

**Вариант 2**

1. Способы межклеточной сигнализации: паракринная и аутокринная, их характеристика.
2. Привести классификацию первичных мессенджеров.

**Вариант 3**

1. Дайте определение и опишите общие свойства вторичных мессенджеров.
2. Способы межклеточной сигнализации: интракринная и криптокринная, характеристика.

**Вариант 4**

1. Лиганды, активирующие внутриклеточные рецепторы, их физико-химические характеристики.
2. Способ межклеточной сигнализации: отличия эндокринной от паракринной.

**Вариант 5**

1. Паракринная межклеточная сигнализация, общая характеристика.
2. Газовые посредники: классификация, свойства.

**Вариант 6**

1. Лиганды, активирующие поверхностные (внеклеточные) рецепторы, их физико-химические характеристики.
2. Способы межклеточной сигнализации: паракринная, ее характеристика.

**Вопросы для устного опроса**

1. Функции системы рецепции и внутриклеточной сигнализации.
2. Общий обзор межклеточной и внутриклеточной систем передачи сигнала.
3. Способы межклеточной сигнализации: эндокринная, паракринная, аутокринная, юкстакринная, интракринная, транссигнализация, криптокринная.
4. Определение понятий лиганд, агонисты, антагонисты, первичные и вторичные посредники (мессенджеры).
5. Классификация сигнальных молекул по скорости клеточного ответа, вызываемого ими: нейромедиаторы; лиганды, активирующие мембранные рецепторы; лиганды, активирующие внутриклеточные рецепторы.



6. Общая схема рецепции и внутриклеточной сигнализации, роль в этом первичных и вторичных мессенджеров.

**Самостоятельная работа студентов к занятию. Контроль выполнения заданий в рабочей тетради**

1. Дайте определение и опишите общие свойства сигнальных молекул.
2. Способ межклеточной сигнализации: эндокринная, ее характеристика.
3. Способы межклеточной сигнализации: паракринная и аутокринная, их характеристика.
4. Привести классификацию первичных мессенджеров.
5. Дайте определение и опишите общие свойства вторичных мессенджеров.
6. Лиганды, активирующие внутриклеточные рецепторы, их физико-химические характеристики.
7. Газовые посредники: классификация, свойства.
8. Лиганды, активирующие поверхностные (внеклеточные) рецепторы, их физико-химические характеристики.
9. Способы межклеточной сигнализации: паракринная, ее характеристика

**Тема 2.2: Молекулярные основы рецепции и внутриклеточной сигнализации: рецепторы.**

**Форма(ы) текущего контроля успеваемости** входной письменный контроль, устный опрос, контроль выполнения заданий в рабочей тетради.

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Входной письменный контроль**

**Вариант 1**

1. Объясните строение мембранного рецептора, укажите функции разных доменов.
2. Внутриклеточный рецептор: типичные лиганды, локализация.

**Вариант 2**

1. Классификация клеточных рецепторов по строению и локализации.
2. Лиганд-активируемые ионные каналы, пример, схема строения.

**Вариант 3**

1. Перечислите механизмы активации/ деактивации мембранных рецепторов.
2. Внутриклеточный рецептор, схема активации и трансдукции сигнала.

**Вариант 4**

1. Ионотропные и метаботропные рецепторы.
2. Каталитические рецепторы с протеинкиназной активностью: типичные лиганды, схема активации

**Вариант 5**

1. Рецепторы, сопряженные с G-белками: строение, типичные лиганды, основные эффекты.
2. Механизмы активации/деактивации мембранных рецепторов.

### **Вариант 6**

1. Функции каталитических рецепторов
2. Каталитические рецепторы с гуанилатциклазной активностью: изоформы, типичные лиганды, схема активации

### **Вариант 7**

1. Ионотропные и метаботропные рецепторы.
2. Некаталитические рецепторы- типичные лиганлы, механизм трансдукции сигнала.

### **Вопросы для устного опроса**

1. Принципы классификации поверхностных рецепторов. Функциональное разделение на ионотропные и метаботропные.
2. Структурно-функциональное разделение рецепторов на основные типы: ионные каналы; семидоменные рецепторы, сопряженные с тримерными G-белками; однодоменные рецепторные тирозиновые киназы и схожие с ними рецепторы.
3. Внутриклеточные рецепторы как лиганд-управляемые транскрипционные факторы. Гормон-чувствительные элементы, лиганд-связывающие домены внутриклеточных рецепторов.
4. Обратимость связывания рецептор-лиганд. Изменение конформации рецептора в ответ на связывание лиганда. Сродство и специфичность лиганд-рецепторных взаимодействий.
5. Зависимость скорости прохождения гормонального сигнала от константы диссоциации лиганда и рецептора..

### **Самостоятельная работа студентов к занятию. Контроль выполнения заданий в рабочей тетради**

1. Объясните строение мембранного рецептора, укажите функции разных доменов.
2. Внутриклеточный рецептор: типичные лиганды, локализация.
3. Лиганд-активируемые ионные каналы, пример, схема строения.
4. Перечислите механизмы активации/деактивации мембранных рецепторов.
5. Внутриклеточный рецептор, схема активации и трансдукции сигнала.
6. Ионотропные и метаботропные рецепторы.
7. Каталитические рецепторы с протеинкиназной активностью: типичные лиганды, схема активации
8. Рецепторы, сопряженные с G-белками: строение, типичные лиганды, основные эффекты.
9. Каталитические рецепторы с гуанилатциклазной активностью: изоформы, типичные лиганды, схема активации
10. Некаталитические рецепторы - типичные лиганлы, механизм трансдукции сигнала.

### **Тема 2.3: Трансдукция сигнала: ГТФ-связывающие белки.**

**Форма(ы) текущего контроля успеваемости** входной письменный контроль, устный опрос, контроль выполнения заданий в рабочей тетради.

## **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

### **Входной письменный контроль**

#### **Вариант 1**

1. Перечислите основные отличия гетеротримерных от малых ГТФ-связывающих белков.
2. Опишите механизмы активации ГТФ-связывающих белков.

#### **Вариант 2**

1. Охарактеризуйте гетеротримерные G-белки.
2. GTPаза-активирующие белки (GTPase-Activating Protein, GAP), их функции.

#### **Вариант 3**

1. Приведите характеристику группы малых G-белков.
2. Перечислите основные классы альфа-субъединиц, назовите эффекторные молекулы, которые они регулируют.

#### **Вариант 4**

1. Факторы обмена гуаниновых нуклеотидов (Guanine Exchange Factor, GEF), их роль в активации ГТФ-связывающих белков.
2. Опишите механизм деактивации ГТФ-связывающих белков.

#### **Вариант 5**

1. Опишите два механизма активации ГТФ-связывающих белков.
2. Приведите примеры эффекторных систем, активируемых ГТФ-связывающими белками.

#### **Вопросы для устного опроса**

1. ГТФ-связывающие белки: два основных семейства: гетеротримерные G белки и низкомолекулярные ГТФ-связывающие белки.
2. Основные структурные особенности ГТФ-связывающих белков: домен связывания гуаниновых нуклеотидов.
3. Субъединичный состав и описание функций субъединиц тримерных G-белков.
4. Разнообразие альфа-субъединиц, их деление на основные группы (Gs, Gi, Gq, G12/13).
5. ГТФ-азный цикл: активация и деактивация ГТФ-связывающих белков.
6. Передача сигналов от рецепторов на внутриклеточные эффекторные системы с помощью ГТФ-связывающих белков. Примеры эффекторных систем.

#### **Самостоятельная работа студентов к занятию. Контроль выполнения заданий в рабочей тетради**

1. Перечислите основные отличия гетеротримерных от малых ГТФ-связывающих белков.
2. Охарактеризуйте гетеротримерные G-белки.
3. GTPаза-активирующие белки (GTPase-Activating Protein, GAP), их функции.
4. Приведите характеристику группы малых G-белков.
5. Перечислите основные классы альфа-субъединиц, назовите эффекторные молекулы, которые они регулируют.
6. Факторы обмена гуаниновых нуклеотидов (Guanine Exchange Factor, GEF), их роль в активации ГТФ-связывающих белков.

7. Опишите механизм деактивации ГТФ-связывающих белков.
8. Приведите примеры эффекторных систем, активируемых ГТФ-связывающими белками.

**Тема 2.4: Сигнальные системы клетки: циклазные системы передачи сигнала.**

**Форма(ы) текущего контроля успеваемости** входной письменный контроль, устный опрос, контроль выполнения заданий в рабочей тетради.

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**  
**Входной письменный контроль**

**Вариант 1**

1. Основные этапы передачи сигнала в клетку с участием аденилатциклазной системы.
2. Нарисуйте схему, которая описывает как влияет цАМФ-фосфодиэстераза на трансдукцию сигнала в клетку. Поясните схему подписями.

**Вариант 2**

1. Основные этапы передачи сигнала в клетку с участием гуанилатлатциклазной системы.
2. Нарисуйте схему, которая описывает влияние активирующей субъединицы ( $\alpha_s$ ) G-белка на аденилатциклазу. Поясните схему подписями.

**Вариант 3**

1. Основные этапы передачи сигнала в клетку с участием гуанилатлатциклазной системы.
2. Нарисуйте схему, которая описывает как влияет ингибирующая субъединица ( $\alpha_i$ ) G-белка на активность аденилатциклазы. Поясните схему подписями.

**Вариант 4**

1. Основные этапы передачи сигнала в клетку с участием аденилатциклазной системы.
2. Нарисуйте схему, которая описывает как влияет цАМФ-фосфодиэстераза на трансдукцию сигнала в клетку. Поясните схему подписями.

**Вариант 5**

1. Основные этапы передачи сигнала в клетку с участием аденилатциклазной системы.
2. Нарисуйте схему, которая описывает влияние цГМФ на белки-мишени. Поясните схему подписями.

**Вариант 6**

1. Основные этапы передачи сигнала в клетку с участием гуанилатлатциклазной системы.
2. Нарисуйте схему, которая описывает влияние цАМФ на белки-мишени. Поясните схему подписями.

**Вопросы для устного опроса**

1. Аденилатциклазная система передачи сигналов. Аденилатциклаза, строение. Циклический АМФ.

2. цАМФ-зависимая протеинкиназа, строение, регуляция. Субстраты протеинкиназы А

3. Физиологические эффекты активации и ингибирования аденилатциклазной системы. Регуляция аденилатциклазы под действием Gs и Gi белков.

4. Гуанилатциклазная система передачи сигналов. Гуанилатциклазы, основные изоформы, лиганды. Циклический ГМФ.

5. цГМФ-зависимая протеинкиназа G. Физиологические эффекты активации и ингибирования гуанилатциклазной системы

6. Фосфодиэстеразы и их функции. Мишени действия и регуляция фосфодиэстераз.

### **Самостоятельная работа студентов к занятию. Контроль выполнения заданий в рабочей тетради**

1. Основные этапы передачи сигнала в клетку с участием аденилатциклазной системы.

2. Нарисуйте схему, которая описывает как влияет цАМФ-фосфодиэстераза на трансдукцию сигнала в клетку. Поясните схему подписями.

3. Основные этапы передачи сигнала в клетку с участием гуанилатциклазной системы.

4. Нарисуйте схему, которая описывает влияние активирующей субъединицы ( $\alpha_s$ ) G-белка на аденилатциклазу. Поясните схему подписями.

5. Нарисуйте схему, которая описывает как влияет ингибирующая субъединица ( $\alpha_i$ ) G-белка на активность аденилатциклазы. Поясните схему подписями.

6. Нарисуйте схему, которая описывает влияние цГМФ на белки-мишени. Поясните схему подписями.

7. Нарисуйте схему, которая описывает влияние цАМФ на белки-мишени. Поясните схему подписями.

### **Тема 2.5: Сигнальные системы клетки: механизмы, опосредуемые инозитолтрифосфатом и ионами $Ca^{2+}$ .**

**Форма(ы) текущего контроля успеваемости** входной письменный контроль, устный опрос, контроль выполнения заданий в рабочей тетради.

#### **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

#### **Входной письменный контроль**

##### **Вариант 1**

1.Регуляция фосфолипазы С под действием белков семейства Cq/11.

2. Функция фосфолипазы С.

##### **Вариант 2**

1.  $Ca^{2+}$ : высвобождение из внутриклеточных депо под действием Ин1,4,5-Ф3.

2. Регуляция фосфолипазы С.

##### **Вариант 3**

1.Определение, свойство, характеристика кальмодулина.

2. Функциональная роль кальмодулина в передаче сигнала.

#### **Вариант 4**

1. Классификация первичных и вторичных мессенджеров.

2. Характеристика диацилглицерола.

#### **Вариант 5**

1. Характеристика Са-АТФазы плазматической мембраны.

2. Функциональная роль кальмодулина в передаче сигнала.

#### **Вопросы для устного опроса**

1. Регуляция фосфолипазы С под действием белков семейства Gq/11. Субстрат и продукты реакции, катализируемой фосфолипазой С.

2. Роль фосфатидилинозитол-1,4,5-трисфосфата (IP3) в проведении кальциевого сигнала.

3. Участие фосфатидилинозитол-1,4,5-трисфосфата и диацилглицерола в активации протеинкиназы С.

4. IP3 рецепторы и рианодиновые рецепторы, опосредующие кальций-индуцированный выброс кальция.

5. Кальмодулин: основной Са<sup>2+</sup>-связывающий белок в цитоплазме. Функциональная роль кальмодулина в передаче сигнала.

6. Системы, ответственные за поддержание высокого градиента кальция: Са<sup>2+</sup>-АТФаза плазматической мембраны, кальциевая АТФаза сарко(эндо)плазматического ретикулума, натрий-кальциевый обменник, белки, связывающие кальций.

#### **Самостоятельная работа студентов к занятию. Контроль выполнения заданий в рабочей тетради**

1. Сигнальные системы клетки: механизмы, опосредуемые инозитолтрифосфатом и ионами Са<sup>2+</sup>

2. Регуляция фосфолипазы С под действием белков семейства Gq/11.

3. Функция фосфолипазы С.

4. Са<sup>2+</sup>: высвобождение из внутриклеточных депо под действием ИФ3.

5. Кальмодулин, особенности строения, биологические функции.

6. Функциональная роль кальмодулина в передаче сигнала.

7. Характеристика диацилглицерола как регуляторной молекулы.

8. Характеристика Са-АТФазы плазматической мембраны.

9. Функциональная роль кальмодулина в передаче сигнала.

#### **Тема 3.1: Матричные синтезы. Биосинтез ДНК (репликация).**

**Форма(ы) текущего контроля успеваемости** входной письменный контроль, устный опрос, контроль выполнения заданий в рабочей тетради.

#### **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

##### **Входной письменный контроль**

##### **Вариант 1**

1. Укажите основные элементы ДНК.

2. Дайте характеристику первичной структуре ДНК.

### **Вариант 2**

1. В чем отличие нуклеотида и нуклеозида?
2. Дайте характеристику вторичной структуре ДНК.

### **Вариант 3**

3. Основные этапы передачи сигнала в клетку с участием гуанилатлатциклазной системы.
4. Дайте характеристику третичной структуре ДНК.

### **Вариант 4**

1. Основные функции нуклеотидов.
2. Виды РНК. Характеристика.

### **Вариант 5**

1. Дайте определение репликации ДНК.
2. Функции и строение Ррнк.

### **Вариант 6**

1. Дайте характеристику основным принципам репликации.
2. Дайте характеристику основным ферментам репликации.

### **Вариант 7**

1. Дайте характеристику первой стадии репликации.
2. Структура нуклеотидов.

### **Вариант 8**

1. Дайте характеристику второй стадии репликации.
2. Структура нуклеозидов.

### **Вариант 9**

1. Дайте характеристику третьей стадии репликации.
2. Перечислите виды РНК.

### **Вопросы для устного опроса**

1. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, их биологическая роль.
2. Строение нуклеиновых кислот: нуклеотиды, нуклеозиды, азотистые основания.
3. Первичная структура нуклеиновых кислот.
4. Вторичная и третичная структуры ДНК.
5. Вторичная и третичная структуры РНК.
6. Типы РНК: рибосомальная, транспортная, матричная. Их характеристика.
7. Виды передачи генетической информации.
8. Биосинтез ДНК - репликация. Общий принцип матричного синтеза: сущность полуконсервативного механизма репликации: условия, ферменты. Представление о молекулярном механизме биосинтеза ДНК.

### **Самостоятельная работа студентов к занятию. Контроль выполнения заданий в рабочей тетради**

Решите задачу:

1. Если повреждения структуры ДНК не репарируются, то они могут быть летальными для клетки. Будут ли приводить к столь тяжелым последствиям повреждения молекулы РНК?

Заполните таблицу:

Структурные участки ДНК	Функция
Структурные гены	
Оператор	
Промотор	
Ген-регулятор	

### **Тема 3.2: Матричные биосинтезы: транскрипция и трансляция.**

**Форма(ы) текущего контроля успеваемости** входной письменный контроль, устный опрос, контроль выполнения заданий в рабочей тетради.

#### **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

##### **Входной письменный контроль**

##### **Вариант 1**

1. Перечислите основные этапы процессинга РНК. Охарактеризуйте этап кепирования и его функции.
2. Перечислите основные компоненты, необходимые для трансляции. Охарактеризуйте функции тРНК.

##### **Вариант 2**

1. Перечислите основные этапы процессинга РНК. Охарактеризуйте этап полиаденилирования и его функции.
2. Перечислите основные компоненты, необходимые для трансляции. Охарактеризуйте роль аминоацил-тРНК-синтетазы в реализации генетической информации.

##### **Вариант 3**

1. Перечислите основные этапы процессинга РНК. Охарактеризуйте этап сплайсинга и его функции.
2. Перечислите все виды РНК, участвующие в трансляции. Охарактеризуйте роль тРНК в реализации генетической информации.

##### **Вариант 4**

1. Перечислите этапы трансляции. Дайте характеристику этапу элонгации.
2. Перечислите все виды РНК, участвующие в трансляции. Охарактеризуйте роль рРНК в реализации генетической информации.

##### **Вариант 5**

1. Объясните, у каких форм жизни имеется и почему необходим процессинг РНК.
2. Перечислите основные компоненты, необходимые для трансляции. Дайте характеристику роли рибосом.

#### **Вопросы для устного опроса**

1. Биосинтез РНК – транскрипция: условия, ферменты. Принципы транскрипции.
2. Понятие о транскриптоне. Промотор и терминатор, общая характеристика.
3. Этапы транскрипции. Общие свойства РНК-полимераз.
4. Процессинг РНК.
5. Генетический код и его свойства.



6. Биосинтез белка - трансляция. Компоненты, необходимые для трансляции.

7. Этапы биосинтеза белка. Роль молекул РНК в трансляции.

8. Посттрансляционная модификация полипептидов.

### **Самостоятельная работа студентов к занятию. Контроль выполнения заданий в рабочей тетради**

1. Перечислите основные этапы процессинга РНК. Охарактеризуйте этап кепирования и его функции.

2. Перечислите основные компоненты, необходимые для трансляции. Охарактеризуйте функции тРНК.

3. Перечислите основные компоненты, необходимые для трансляции. Охарактеризуйте роль аминоацил-тРНК-синтетазы в реализации генетической информации.

4. Перечислите все виды РНК, участвующие в трансляции. Охарактеризуйте роль тРНК в реализации генетической информации.

5. Объясните, у каких форм жизни имеется и почему необходим процессинг РНК.

### **Тема 3.3: Контроль знаний перед зачетом. Зачетное тестирование**

**Форма(ы) текущего контроля успеваемости** тестовый контроль, устный опрос, контроль выполнения заданий в рабочей тетради.

#### **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

##### **Вопросы для устного опроса**

1. Разнообразие структур и основные функции белков в клетке.

2. Аминокислоты как строительные блоки белков. Пептидная связь. Химическая природа пептидной связи.

3. Уровни организации белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Принцип модульной организации белковой молекулы.

4. Роль боковых радикалов аминокислот в организации трехмерной структуры молекулы белка. Ковалентная модификация белков как способ регуляции их биологической активности.

5. Участие шаперонов и низкомолекулярных кофакторов в формировании и стабилизации третичной или четвертичной структуры белка.

6. Физико-химические характеристики белков. Связь первичной структуры с физико-химическими характеристиками белковой молекулы.

7. Методы изучения аминокислотного состава и физико-химических свойств белков.

8. Клетка как пример структурного и функционального кооперирования различных мембранных образований (ядро, цитозоль, митохондрии, аппарат Гольджи, эндоплазматический ретикулум, пероксисомы, лизосомы, микротельца).

9. Биологические функции и разнообразие мембран. Молекулярная организация биологических мембран.

10. Биологические функции мембранных липидов, белков, углеводов.
11. Мембранные липиды. Фосфолипиды, гликолипиды, стероиды. Роль холестерина в биологических мембранах.
12. Принципы организации липидного бислоя. Фосфолипиды как структурная основа бислоя. Трансмембранная асимметрия липидов.
13. Мембранные белки и углеводы. Гликопротеины, протеогликаны, гликолипиды. Особенности строения мембранных белков. Локализация и подвижность в бислое. Поверхностные, трансмембранные (интегральные), гликозилированные белки; белки, образующие комплексы с интегральными белками мембраны. Белок-липидные взаимодействия.
14. Транспорт веществ через мембрану. Общая характеристика транспортных процессов.
15. Микротранспорт: пассивный транспорт (простая и облегченная диффузия), активный транспорт (первичный и вторичный). Унипорт и котранспорт (симпорт и антипорт).
16. Макротранспорт: эндоцитоз (пиноцитоз и фагоцитоз) и экзоцитоз.
17. Строение и функционирование ионных каналов. Селективность ионных каналов. Понятие электрохимического градиента.
18. Молекулярные основы первичного активного транспорта ионов. Отличия первичного активного транспорта от пассивного. Классификация транспортных АТФаз.
19. Механизм действия протонной АТФазы, анионной АТФазы, Са-АТФазы и Na/K-АТФазы. Электронейтральный и электрогенный активный транспорт ионов.
20. Липосомы как модель биологических мембран и транспортная форма лекарственных препаратов.
21. Функции системы рецепции и внутриклеточной сигнализации. Общий обзор межклеточной и внутриклеточной систем передачи сигнала.
22. Способы межклеточной сигнализации: эндокринная, паракринная, аутокринная, юкстакринная, интракринная, транссигнализация, криптокринная.
23. Определение понятий лиганд, агонисты, антагонисты, первичные и вторичные посредники (мессенджеры).
24. Классификация сигнальных молекул по скорости клеточного ответа, вызываемого ими: нейромедиаторы; лиганды, активирующие мембранные рецепторы; лиганды, активирующие внутриклеточные рецепторы.
25. Общая схема рецепции и внутриклеточной сигнализации, роль в этом первичных и вторичных мессенджеров.
26. Принципы классификации поверхностных рецепторов. Функциональное разделение на ионотропные и метаботропные.
27. Структурно-функциональное разделение рецепторов на основные типы: ионные каналы; семидоменные рецепторы, сопряженные с тримерными G-белками; однодоменные рецепторные тирозинкиназы и схожие с ними рецепторы.
28. Внутриклеточные рецепторы как лиганд-управляемые транскрипционные факторы. Гормон-чувствительные элементы, лиганд-связывающие домены внутриклеточных рецепторов.

29. Обратимость связывания рецептор-лиганд. Изменение конформации рецептора в ответ на связывание лиганда. Сродство и специфичность лиганд-рецепторных взаимодействий.
30. Зависимость скорости прохождения гормонального сигнала от константы диссоциации лиганда и рецептора.
31. ГТФ-связывающие белки: два основных семейства: гетеротримерные G белки и низкомолекулярные ГТФ-связывающие белки.
32. Основные структурные особенности ГТФ-связывающих белков: домен связывания гуаниновых нуклеотидов.
33. Субъединичный состав и описание функций субъединиц тримерных G-белков. Разнообразие альфа-субъединиц, их деление на основные группы (Gs, Gi, Gq, G12/13).
34. ГТФ-азный цикл: активация и деактивация ГТФ-связывающих белков.
35. Передача сигналов от рецепторов на внутриклеточные эффекторные системы с помощью ГТФ-связывающих белков. Примеры эффекторных систем.
36. Аденилатциклазная система передачи сигналов. Аденилатциклаза, строение. Циклический АМФ.
37. цАМФ-зависимая протеинкиназа, строение, регуляция. Субстраты протеинкиназы А
38. Физиологические эффекты активации и ингибирования аденилатциклазной системы. Регуляция аденилатциклазы под действием Gs и Gi белков.
39. Гуанилатциклазная система передачи сигналов. Гуанилатциклазы, основные изоформы, лиганды. Циклический ГМФ. цГМФ-зависимая протеинкиназа G. Физиологические эффекты активации и ингибирования гуанилатциклазной системы
40. Фосфодиэстеразы и их функции. Мишени действия и регуляция фосфодиэстераз.
41. Регуляция фосфолипазы С под действием белков семейства Gq/11. Субстрат и продукты реакции, катализируемой фосфолипазой С.
42. Роль фосфатидилинозитол-1,4,5-трисфосфата (IP3) в проведении кальциевого сигнала.
43. Участие фосфатидилинозитол-1,4,5-трисфосфата и диацилглицерола в активации протеинкиназы С.
44. IP3 рецепторы и рианодиновые рецепторы, опосредующие кальций-индуцированный выброс кальция.
45. Кальмодулин: основной Ca<sup>2+</sup>-связывающий белок в цитоплазме. Функциональная роль кальмодулина в передаче сигнала.
46. Системы, ответственные за поддержание высокого градиента кальция: Ca<sup>2+</sup>-АТФаза плазматической мембраны, кальциевая АТФаза сарко(эндо)плазматического ретикулума, натрий-кальциевый обменник, белки, связывающие кальций.
47. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, их биологическая роль.
48. Строение нуклеиновых кислот: нуклеотиды, нуклеозиды, азотистые основания.
49. Первичная структура нуклеиновых кислот.

50. Вторичная и третичная структуры ДНК.
51. Вторичная и третичная структуры РНК.
52. Типы РНК: рибосомальная, транспортная, матричная. Их характеристика.
53. Виды передачи генетической информации.
54. Биосинтез ДНК - репликация. Общий принцип матричного синтеза: сущность полуконсервативного механизма репликации: условия, ферменты. Представление о молекулярном механизме биосинтеза ДНК.
55. Биосинтез РНК – транскрипция: условия, ферменты. Принципы транскрипции.
56. Понятие о транскрипционе. Промотор и терминатор, общая характеристика.
57. Этапы транскрипции. Общие свойства РНК-полимераз.
58. Процессинг РНК.
59. Генетический код и его свойства.
60. Биосинтез белка - трансляция. Компоненты, необходимые для трансляции.
61. Этапы биосинтеза белка. Роль молекул РНК в трансляции.
62. Посттрансляционная модификация полипептидов.

### **Вопросы для тестового контроля**

#### **Молекулярная биология изучает:**

+протекание биологических процессов на молекулярном уровне  
строение клетки

морфологическое и физиологическое многообразие бактерий и вирусов

#### **# Функции мембран:**

регуляция обмена между клеткой и средой, разделительная функция, рецепторная  
транспортная функция, электрическая

+верны оба варианта ответа

#### **# Аминокислоты могут проявлять свойства:**

кислот

оснований

+верны оба варианта ответа

#### **# Окончание полипептида, содержащее аминогруппу, называется:**

c – конец

+n – конец

пептидная связь

#### **# Мономерами белков являются:**

нуклеотиды

нуклеосомы

+аминокислоты

#### **# Нуклеотид – это мономер**

белков

+нуклеиновых кислот

жиров

#### **# В строении белков различают:**

два уровня организации молекулы  
три уровня организации молекулы  
+четыре уровня организации молекулы

**# Полипептид образуется путем:**

взаимодействия аминокрупп двух соседних аминокислот  
+взаимодействия аминокруппы одной аминокислоты и карбоксильной группы  
другой аминокислоты  
взаимодействия карбоксильных групп двух соседних аминокислот

**# Степень спирализации белка характеризует:**

первичную структуру белка  
+вторичную структуру белка  
третичную структуру белка

**# Четвертичная структура белка характерна для:**

+олигомерных белков  
фибриллярных белков  
глобулярных белков

**# ДНК содержит:**

рибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин,  
гуанин, цитозин, тимин  
+дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых  
оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин  
дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований:  
аденин, гуанин, цитозин, урацил

**# Генетический код был открыт:**

+Гамовым  
Гриффитом  
Очоа

**# Специфичность генетического кода состоит в:**

кодировании аминокислот более чем двумя различными триплетами  
+кодировании каждым триплетом только одной аминокислоты  
наличии единого кода для всех живущих на земле существ

**# Вырожденность генетического кода – это:**

кодирование одним триплетом только одной аминокислоты  
кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот  
+кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами

**# Универсальность генетического кода – это:**

+наличие единого кода для всех существ на Земле;  
кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот;  
кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.

**# Возможных триплетов:**

+64  
28  
72

**# Основания, расположенные комплементарно друг другу:**

+А – Т; Г – Ц  
А – Ц; Г – Т

А – Г; Ц – Т

**# К первичной структурной организации ДНК относится:**

трехмерная спираль

две комплементарные друг другу антипараллельные полинуклеотидные цепи

+полинуклеотидная цепь

**# Вторичная структура ДНК была открыта:**

Натансом и Смитом

+Уотсоном и Криком

Эвери, Мак-Леодом и Мак-Карти

**# Сколько уровней организации имеет хроматин:**

+три

два

четыре

**# Последовательность организации хроматина в третичной структуре ДНК, следующая:**

петли-нуклеосома-соленоид

+нуклеосома-соленоид-петли

соленоид-петли-нуклеосома

**# Участок, разделяющий две нуклеосомы, называют:**

соленоид

+линкер

гистон

**# РНК в ядре сосредоточено в:**

ядерной оболочке

+ядрышке

нуклеоплазме

**# Информация о строении белка передается в цитоплазму:**

матричной РНК

транспортной РНК

+рибосомной РНК

**# Процессинг – это:**

синтез РНК

+созревание РНК

созревание ДНК

**# Репликация – это:**

+копирование ДНК с образованием двух идентичных дочерних молекул

процесс переписывания информации с ДНК на РНК

процесс синтеза белка

**# Основной фермент репликации:**

+ДНК-полимераза

геликаза

лигаза

**# Начало репликации связано с образованием:**

+репликационной вилки и глазка

праймеров

фрагментов ДНК на ведущей и отстающей цепи

**# За расплетение молекулы ДНК ответственен фермент:**

ДНК – полимераза

лигаза

+геликаза

**# Механизм репликации ДНК является:**

+полуконсервативным

консервативным

неконсервативным

**# Для осуществления процесса репликации в нуклеоплазме необходимо наличие:**

нуклеозидмонофосфатов

нуклеозиддифосфатов

+нуклеозидтрифосфатов

**# Синтез дочерних цепей ДНК осуществляется:**

+от 5/ конца к 3/ концу

от 3/ конца к 5/ концу

на ведущей и отстающей цепях направление синтеза противоположно

**# Фрагмент Оказаки – это:**

+короткий участок отстающей цепи ДНК

длинный участок ведущей цепи ДНК

участок материнской цепи ДНК

**# Транскрипция – это:**

процесс самокопирования ДНК с образованием двух идентичных дочерних молекул

процесс переписывания информации, содержащейся в РНК, в форме ДНК

+процесс переписывания информации, содержащейся в ДНК, в форме РНК

**# Основной фермент транскрипции:**

ДНК-полимераза

+РНК-полимераза

рестриктаза

**# В процессе транскрипции участвует:**

+только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – смысловая

только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – антисмысловая

любая из двух цепей материнской молекулы ДНК

**# Участок ДНК, с которым связывается РНК-полимераза, называется:**

+промотор

терминатор

транскриптон

**# В закрытом комплексе РНК-полимеразы и материнской цепи ДНК:**

цепь ДНК расплетена

+цепь ДНК не расплетена

цепь ДНК разрушена

**# Кодон инициации – участок цепи, определяющий:**

конец синтеза мРНК

+начало транскрипции РНК

последовательность нуклеотидов в РНК

**# Терминация осуществляется в результате:**

+замедления движения РНК-полимеразы  
ускорения движения РНК-полимеразы  
сплетения цепей материнской молекулы ДНК

**# В результате транскрипции образуется:**

только матричная РНК  
только транспортная РНК  
+все типы РНК клетки

**# Синтез белка обозначают термином:**

репликация  
транскрипция  
+трансляция

**# Основной фермент трансляции:**

ДНК-полимераза  
+аминоацил-тРНК-синтетаза  
лигаза

**# При активации аминокислота:**

присоединяется к тРНК  
фосфорилируется  
+верны оба варианта ответа

**# Рибосомы в процессе трансляции соединяются в структуру, называемую:**

шероховатая ЭПС  
+полисома  
полимер

**# Кодон инициации кодирует аминокислоту:**

лизин  
аспарагин  
+метионин

**# К аминокацильному участку рибосомы во время трансляции может присоединяться:**

+только инициаторная тРНК  
все тРНК, несущие аминокислоту  
все тРНК, несущие аминокислоту, кроме инициаторной

**# Участок на большой субчастице рибосомы, где локализуется строящийся пептид, называется:**

аминоацильный  
+пептидилный  
инициирующий

**# Процесс элонгации в трансляции – это:**

начало синтеза белка  
+удлинение полипептидной цепи белка  
окончание синтеза белка

**# Изменение последовательности нуклеотидов в ДНК – это:**

хромосомная мутация  
+генная мутация  
геномная мутация

**\* Мономерами нуклеиновых кислот являются**



+мононуклеотиды

мононуклеозиды

+нуклеозидмонофосфаты

азотистые основания

нуклеозидтрифосфаты

нуклеозиддифосфаты

**\* Компонентами мононуклеотидов нуклеиновых кислот являются**

+углевод

+гетероциклическое азотистое основание

+фосфорная кислота

серная кислота

эфир

амин

**\* Нуклеозидами являются**

+уридин

+цитидин

+дезоксицитидин

+аденозин

+дезоксиаденозин

+тимидин

**\* В состав аденозина входят**

+аденин

+рибоза

дезоксирибоза

фосфорная кислота

гипоксантин

ксилоза

**\* В состав рибонуклеотидов входят следующие азотистые основания**

+аденин

+гуанин

+урацил

тимин

+цитозин

инозин

**\* В состав дезоксирибонуклеотидов входят следующие азотистые основания**

+цитозин

+гуанин

+тимин

урацил

+аденин

**# В состав РНК входит углевод**

$\alpha$ -Д-рибоза

$\beta$ -Д-дезоксирибоза

+ $\beta$ -Д-рибофураноза

$\beta$ -Д-рибопираноза

$\alpha$ -Д-рибопираноза

**\* К пуриновым азотистым основаниям относятся**

+гуанин

урацил

тимин

5-метилурацил

метилцитозин

+аденин

**\* К пиримидиновым азотистым основаниям относятся**

ксантин

гуанин

+урацил

+тимин

гипоксантин

аденин

**\* Рибонуклеозидтрифосфатами являются**

АДФ

+ГТФ

+АТФ

УМФ

ИМФ

**# Дезоксирибонуклеозиддифосфатом является**

+д-ГДФ

д-АТФ

ЦДФ

д-ЦТФ

ТМФ

**# На один виток двойной спирали днк приходится следующее число пар оснований**

5

+10

15

20

100

**# Цитозин соединяется водородными связями с**

аденином

ксантином

+гуанином

гипоксантином

тимином

**# Мононуклеотиды соединяются между собой, образуя первичную структуру нуклеиновых кислот, с помощью связей**

ионных

+три-штрих, пять-штрих-фосфодиэфирных

пирофосфатных

водородных

гидрофобных

**\* В двухспиральной молекуле днк полинуклеотидные цепи удерживаются связями**

ионными

+три-штрих, пять-штрих-фосфодиэфирных

+водородными

+гидрофобными

ковалентными

**\* Комплементарными парами азотистых оснований являются**

Г-У

+А-Т

+Г-Ц

А-Ц

А-У

**\* Характерными особенностями структуры т-рнк являются**

+наличие значительного числа минорных оснований

наличие кодона

+структура типа «клеверного листа»

+акцепторная ветвь всегда завершается триплетом ЦЦА

полная спирализация

**# Биологическая роль М-РНК**

активация и транспорт аминокислот

формирование третичной структуры ДНК

участник сплайсинга пре-м-РНК

+матрица белкового синтеза

структурный компонент рибосом

**\* Биологическая роль ДНК**

участие в трансляции

активация аминокислот

+хранение генетической информации

+передача наследственных признаков

транспорт аминокислот к месту синтеза белка

+участие в транскрипции

**# В молекуле ДНК число остатков аденина всегда равно числу остатков**

гуанина

+тимина

урацила

цитозина

ксантина

**# В формировании третичной структуры ДНК у эукариот участвуют белки**

протамины

глютелины

+гистоны

альбумины

глобулины

**# Углеводы связаны с белковой частью гликопротеинов связью**

водородной

+гликозидной  
ионной  
гликозаминной  
сложноэфирной

**\* Условия, необходимые для процесса репликации**

+наличие расплетенных цепей ДНК  
+наличие АТФ, ГТФ, УТФ, ЦТФ  
+наличие дезоксирибонуклеотидтрифосфатов  
фермента РНК-полимеразы  
наличие транскриптона

**\* Формирование первичной и вторичной структуры нуклеиновых кислот обеспечивают связи**

гликозидные  
+сложноэфирные  
простые эфирные  
+водородные  
+гидрофобные

**\* Для вторичной структуры ДНК характерно**

+наличие двух полинуклеотидных цепей  
+цепи антипараллельны  
+азотистые основания цепи комплементарны друг другу  
+обе нити закручены в спирали, каждая из которых имеет свою ось  
нити ДНК не связаны между собой

**\* Важнейшие функции ДНК**

+хранение генетической информации  
+передача наследственных признаков  
+программирование синтеза всех клеточных белков  
+участие в роли матрицы в процессе репликации  
участие в транспорте аминокислот к месту биосинтеза белков

**\* К матричным биосинтезам относятся**

+биосинтез ДНК (репликация и репарация)  
+биосинтез РНК (транскрипция)  
+биосинтез белка (трансляция)

биосинтез АТФ

биосинтез ГТФ

**# Субстратами для ДНК-полимеразы являются**

дАМФ, ТМФ, дЦМФ, дГМФ

+дАТФ, ТТФ, дЦТФ, дГТФ

АТФ, ГТФ, УТФ, ЦТФ

дАМФ, ТМФ, дЦМФ

ТТФ, дЦТФ, дГТФ

**# Кодированные фрагменты генома эукариот**

интроны

+экзоны

оператор

промотор

терминатор

### # Рибозимы

вырезают экзоны из цепи РНК

+вырезают интроны из цепи РНК

участвуют в терминации транскрипции

регулирую процесс транскрипции

участвуют в процессе инициации транскрипции

### # Процессы трансляции протекают при участии макроэрга

УТФ

ЦТФ

ТТФ

+ГТФ

АТФ

### # Активный центр большой субчастицы рибосомы выполняющий

пептидилтрансферазную функцию участвует

в транслокации рибосом по м-РНК

+в образовании пептидной связи между аминокислотами

в связывании аминокислот с т-РНК

в начале процесса биосинтеза белка

в узнавании кодона

### \* Аминоацил –тРНК –синтетаза имеет центр связывания для

м-РНК

+аминокислоты

рРНК

+тРНК

ГТФ

+вода

### \* Для этапа инициации трансляции необходимы

+мРНК

+ГТФ

+АТФ

+мет-тРНК

+40S –субчастица

+60 S –субчастица

пептидилтрансфераза

транслоказа

### # Совокупность линейно упорядоченных нуклеотидов, кодирующих синтез

функционально связанных друг с другом белков, называется

кодон

антикодон

цистрон

+оперон

транскриптон

### # Биологический код-это

порядок чередования нуклеотидов ДНК

порядок чередования нуклеотидов РНК

+способ записи первичной структуры белков с помощью последовательности нуклеотидов мРНК и ДНК

набор генов, определяющих фенотипические признаки

триплет нуклеотидов, кодирующих одну аминокислоту

**\* В ходе посттрансляционной достройки полипептидные цепи могут**

+фосфорилироваться

+образовывать олигомеры

+подвергаться частичному протеолизу

+гидроксिलироваться

+соединяться с простетическими группами

**# Нитроглицерин используется для расширения коронарных сосудов. В организме человека он распадается с образованием оксида азота. Активность какого фермента при этом повышается?**

мембранной гуанилатциклазы

+цитозольной гуанилатциклазы

аденилатциклазы

фосфолипазы С

тирозиновой протеинкиназы

**# Холерный токсин в мембране энтероцитов необратимо ингибирует ГТФ-азную активность  $\alpha$  субъединицы G белков. Накопление какого соединения в этом случае вызывают диарею?**

цГМФ

АТФ

+цАМФ

инозитолтрифосфата

диацилглицерола

**\* Стероидные гормоны:**

+проникают в клетки-мишени

+транспортируются по кровеносному руслу в комплексе со специфическими белками

+инициируют транскрипцию

+участвуют в процессе трансляции

**# В образовании ц-АМФ принимает участие фермент**

+аденилатциклаза

аденилосукцинатсинтетаза

аденозиндезаминаза

аденозинфосфорибозилтрансфераза

фосфодиэстераза

**# Взаимодействие гормонов с рецепторами, сопряженными с G-белками, приводит к**

+активации аденилатциклазы

ингибированию ферментов

ингибированию фосфодиэстеразы

образованию гормон-рецепторного комплекса в цитозоле

повышению тирозинкиназной активности

**# Рецепторы стероидных гормонов расположены**

+в цитозоле

в ЭПР

в митохондриях

в ядре

на наружной поверхности мембран клеток

**# Механизм действия адреналина осуществляется через**

+аденилатциклазную систему

активацию процессов транскрипции

все перечисленное верно

каталитические рецепторы

повышение проницаемости мембран клеток

**# Вторичными посредниками гормонов в клетке являются все соединения, кроме:**

+АТФ

Ca<sup>2+</sup>

инозитолтрифосфат

ц – ГМФ

ц – АМФ

**# Аденилатциклазный комплекс представляет собой**

+ассоциацию компонентов: рецепторного, сопрягающего и каталитического белков кальмодулин + 4Ca<sup>2+</sup>

каталитические рецепторы

комплекс цитоплазматических рецепторов

фосфолипиды мембран

**\* Укажите роль циклических нуклеотидов в клетке**

+активируют протеинкиназы, способные фосфорилировать белки

+связываются с цитозольными рецепторами

активируют аденилатциклазу

ингибируют фосфодиэстеразу

**# Взаимодействие гормонов с рецепторами, сопряженными с G-белками, приводит к следующим процессам**

+активации аденилатциклазы

ингибированию фосфодиэстеразы

образованию гормон-рецепторного комплекса в цитозоле

повышению тирозинкиназной активности

связи кальмодулина с 4Ca<sup>2+</sup>

**# Циклический аденозинмонофосфат (цАМФ):**

образуется из АМФ

регулирует активность аденилатциклазы

снижает активность фосфодиэстеразы

+повышает активность протеинкиназы А

образуется в клетке под действием гуанилатциклазы

**# Протеинкиназа G:**

фермент аденилатциклазной системы

ингибируется G<sub>1c</sub>-белками

имеет центр для связывания цАМФ

+фосфорилирует специфические белки по серину (Сер) и треонину (Тре)  
активируется лигандами: фосфатидилсерином, диацилглицеролом, Ca<sup>2+</sup>

**# Выберите положение, которое предшествует описанной ситуации. При**  
повышении концентрации цАМФ и ИФЗ в клетках печени:

возрастает активность протеинкиназы А

увеличивается концентрация Ca<sup>2+</sup>

активируется протеинкиназа С

+повышается концентрация адреналина в крови

снижается активность ацетил-КоА-карбоксилазы

**# Выберите утверждение, которое нарушает последовательность событий. при**  
повышении концентрации инсулина:

гормон взаимодействует с α-субъединицей рецептора клетки-мишени

происходят кооперативные конформационные изменения рецептора инсулина

активируется аутофосфорилирование по Тир

+изменяется активность ферментов, участвующих в метаболизме глюкозы

увеличивается скорость фосфорилирования ферментов

**# Рецепторы пептидных гормонов расположены:**

в цитоплазме клетки

+на внешней поверхности клеточной мембраны

в рибосомах

в микросомах

**\* При действии пептидных гормонов на клетку вторичным мессенджером**  
**является:**

+Ca<sup>++</sup>

протеинкиназа

+циклический АМФ

фосфатидилинозитол

**\* При действии пептидных гормонов на клетку вторичным мессенджером**  
**является:**

+инозитолтрифосфат

фосфатидилинозитол

аденилатциклаза

+диацилглицерин

**# Роль аденилатциклазы:**

+синтез циклического АМФ

разрушение циклического АМФ

активация протеинкиназы

фосфорилирование ферментов

**# Роль циклического АМФ в клетке:**

конвертируется в АТФ

активирует аденилатциклазу

источник энергии

+активирует протеинкиназу А

**# Выберите один наиболее полный ответ. Мембранные G-белки участвуют в:**  
связывании молекулы ГТФ



+передаче сигнала от комплекса лиганд—рецептор к ферментам клеточной мембраны

регуляции активности протеинкиназы А

активации аденилатциклазы

ингибирования аденилатциклазы

**# В передаче сигналов регуляторных молекул участвуют:**

+аденилатциклазная система

+тирозиновые протеинкиназы

+инозитолфосфатная система

тирозиновые протеинфосфатазы

+гуанилатциклазная система

**\* Циклический гуанозинмонофосфат (цГМФ):**

+активирует фосфодиэстеразу-1

регулирует активность гуанилатциклазы

+повышает активность протеинкиназы G

+образуется из гуанозинтрифосфата (ГТФ)

+может повышать активность  $Ca^{2+}$ -АТФазы

**\* Что не относится ко вторичным посредникам:**

цАМФ

ИФ3

+факторы роста

цГМФ

**# Активный транспорт — это перенос молекул:**

по градиенту концентраций за счет энергии гидролиза АТФ

+против градиента концентрации за счет энергии гидролиза АТФ

против градиента концентраций с помощью транслоказ

по градиенту концентрации с помощью транслоказ

**# Na/ K-АТФазы обеспечивают сопряжение гидролиза АТФ:**

с транспортом Na и K в клетку

+с транспортом 2 ионов K в клетку и одновременным выведением 3 ионов Na из клетки

с выведением Na и K из клетки

с транспортом в клетку Na и одновременным выведением K из клетки

с транспортом 3 ионов K в клетку и выведением 3 ионов Na из клетки

**\* Внешняя плазматическая мембрана выполняет следующие функции:**

+ограничение внутриклеточного содержимого от внешней среды и

разделение клеточного отдела на компартменты

+регуляторную функцию

участвует в синтезе ряда соединений

+обеспечение межклеточных контактов, включая иммунные контакты

+транспортную функцию

**\* Липидный слой мембран:**

образован одним слоем фосфолипидов

+образован двойным слоем фосфолипидов с включением холестерина

белки прочно связаны с липидами

+белки непрочны связаны с липидами и могут перемещаться

### **# Мембранные белки:**

+участвуют в транспорте ионов и других заряженных молекул через мембрану

используются как энергетический материал

+входят в состав клеточных рецепторов

+обладают каталитическими свойствами

+выполняют формообразующую и опорную функцию

### **# В состав биологических мембран входят:**

фосфолипиды, триацилглицерины

сфинголипиды, триацилглицерины

триацилглицерины, холестерол,

триацилглицерины, холестерол, сфинголипиды

+холестерол, фосфолипиды, сфинголипиды

### **# Липидный бислой в биомембранах образован:**

триацилглицеролами

холестеролом

лейкотриенами

сфинголипидами

+глицерофосфолипидами

### **# Мембранные белки относятся к:**

гликопротеинам

металлопротеинам

хромопротеинам

нуклеопротеинам

+липопротеинам

### **# Перемещение молекул фосфолипидов с одной стороны бислоя на другую**

называется:

флип-флип

флоп-флоп

латеральная диффузия

флоп-флип

+флип-флоп

### **# Основное свойство мембраны:**

полярность

симметричность липидного бислоя

отсутствие фазовых переходов

симметричность расположения мембранных белков

+избирательная проницаемость

### **# Текучесть биологических мембран увеличивается при:**

снижении температуры

увеличении длины цепи жирнокислотных остатков мембранных липидов

добавлении поливалентных анионов

добавлении поливалентных катионов

+увеличении степени ненасыщенности жирнокислотных остатков мембранных липидов

### **# Na<sup>+</sup> /K<sup>+</sup> - АТФ-аза локализована в:**

мембране ЭПР и внутренней мембране митохондрий  
мембране ЭПР

внутренней мембране митохондрий  
плазматической мембране и мембране ЭПР  
+плазматической мембране

**# Ca<sup>2+</sup> - АТФ-аза локализована в:**

плазматической мембране  
мембране ЭПР

внутренней мембране митохондрий  
мембране ЭПР и внутренней мембране митохондрий  
+плазматической мембране и мембране ЭПР

**# Котранспорт подразделяется на:**

унипорт и симпорт  
унипорт и мультипорт  
антипорт и унипорт  
мультипорт и симпорт  
+симпорт и антипорт

**# Na<sup>+</sup>/ K<sup>+</sup> - АТФ-аза:**

белок –унипортер  
протонофор  
ионофор – переносчик  
каналообразующий ионофор  
+белок – антипортер

**# Все перечисленные функции относятся к функциям биомембраны, кроме:**

разграничительная  
ферментативная  
трансмембранная передача сигнала в клетку  
энергетическая  
+сократительная

**# Внутриклеточным посредником в механизме действия гормонов является:**

дофамин  
клатрин  
триацилглицеролы  
холестериды  
+3',5' – цГМФ

**# Повышение концентрации 3',5' - цАМФ приводит к:**

увеличению активности фосфодиэстеразы  
снижению активности протеинкиназы G  
снижению активности фосфодиэстеразы  
увеличению активности аденилатциклазы  
+увеличению активности протеинкиназы A

**# цГМФ активирует:**

протеинкиназу A  
протеинкиназу B  
протеинкиназу C  
протеинкиназу D

+протеинкиназу G

**#  $\alpha$ - субъединица G- белка обладает активностью**

АТФ- азной

протеинкиназной

фосфодиэстеразной

тирозинкиназой

+ГТФ - азной

**# Стероидные гормоны:**

открывают ионные каналы

инициируют синтез 3',5'- цАМФ

фосфорилируют белки в клетках мишенях

стимулируют синтез 3',5'- цГМФ

+взаимодействуют с ядерными рецепторами

**# Шапероны связываются с рецепторами гормонов в**

цитоплазматической мембране

ядре клетки

ЭПР

матриксе митохондрий

+цитозоле

**# Натрийуретический гормон активирован:**

фосфолипазу C

аденилатциклазу

тирозинкиназу

цитозольную гуанилатциклазу

+мембранную гуанилатциклазу

**# Фосфолипиды:**

построены из повторяющихся звеньев изопрена

запасаются в жировой ткани

служат для синтеза желчных кислот

выполняют энергетическую функцию

+составляют основу строения биологических мембран

**# Холестерол:**

выполняет энергетическую функцию

относится к сфинголипидам

содержит фосфат

полностью гидрофобен

+входит в состав биомембран

**# Холестерол по своей химической структуре относится к:**

углеводам

сложным белкам

простым белкам

нуклеиновым кислотам

+липидам

**# Основу строения биологической мембраны составляет двойной слой:**

холестерола

ТАГ

гликогена

белка

+фосфолипидов

**# Простой диффузией через биологическую мембрану могут транспортироваться:**

ионы

белки

моносахариды

полисахариды

+стероиды

**# Инсулин передает сигнал в клетку через рецептор:**

с аденилатциклазной активностью

находящийся в ядре

находящийся в цитозоле

с гуанилатциклазной активностью

+с тирозинкиназной активностью

**# Липиды биологических мембран:**

не содержат гидрофильного компонента

не содержат гидрофобного компонента

содержат гидрофильные остатки жирных кислот

содержат гидрофобные головки

+содержат гидрофильный головки и гидрофобные остатки жирных кислот

**# Активный транспорт через биологическую мембрану:**

не зависит от транспортных белков

не требует энергии

характерен для маленьких гидрофобных молекул

осуществляется по градиенту концентрации

+требует энергии

**# При передаче сигнала по аденилатциклазному механизму активация**

протеинкиназы А происходит вследствие присоединения к ее регуляторным субъединицам:

гормона

гормон-рецепторного комплекса

цАМФ

цГМФ

+ $\alpha$ -субъединицы в комплексе с ГТФ

### **Контроль самостоятельной работы студентов**

**Форма(ы) текущего контроля успеваемости:** предзачетный тестовый контроль.

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовый контроль**

Примерные вопросы тестового контроля приведены в материалах зачетного тестирования..

**«Критерии оценивания, применяемые при текущем контроле успеваемости, в том числе при контроле самостоятельной работы обучающихся»**

<b>Форма контроля</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>устный опрос</b>	Оценкой "ОТЛИЧНО" оценивается ответ, который показывает прочные знания основных вопросов изучаемого материала, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.
	Оценкой "ХОРОШО" оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных вопросов изучаемого материала, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
	Оценкой "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании изучаемого материала, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
	Оценкой "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" оценивается ответ, обнаруживающий незнание изучаемого материала, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и

	последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.
<b>собеседование</b>	Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется если обучающийся ясно изложил суть обсуждаемой темы, проявил логику изложения материала, представил аргументацию, ответил на вопросы участников собеседования.
	Оценка «ХОРОШО» выставляется если обучающийся ясно изложил суть обсуждаемой темы, проявил логику изложения материала, но не представил аргументацию, неверно ответил на вопросы участников собеседования.
	Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающийся ясно изложил суть обсуждаемой темы, но не проявил достаточную логику изложения материала, не представил аргументацию, неверно ответил на вопросы участников собеседования.
	Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающийся плохо понимает суть обсуждаемой темы, не способен логично и аргументировано участвовать в обсуждении.
<b>тестирование</b>	Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется при условии 90-100% правильных ответов
	Оценка «ХОРОШО» выставляется при условии 75-89% правильных ответов
	Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется при условии 60-74% правильных ответов
	Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется при условии 59% и меньше правильных ответов.
<b>защита реферата</b>	Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется если обучающимся выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
	Оценка «ХОРОШО» выставляется если обучающимся выполнены основные требования к реферату и его защите, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в

	изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
	Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающийся допускает существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
	Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающимся не раскрыта тема реферата, обнаруживается существенное непонимание проблемы

### 3. Оценочные материалы промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в зимнюю сессию, то есть после завершения I учебного семестра, методом компьютерного тестирования или по билетам к зачету в устной форме.

Зачетный рейтинг обучающегося формируется при проведении промежуточной аттестации и выражается в баллах по шкале от 0 до 30.

По дисциплине «Молекулярная биология» зачетный рейтинг (Рз) рассчитывается следующим образом.

В зачетном билете содержится 2 вопроса.

В случае получения обучающимся экзаменационного рейтинга менее 30 баллов и (или) текущего рейтинга менее 35 баллов результаты промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) признаются неудовлетворительными и у обучающегося образуется академическая задолженность. Дисциплинарный рейтинг обучающегося в этом случае не рассчитывается.

Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании дисциплинарного рейтинга

$R_d = R_{тс} + R_z$  (максимально 100 баллов) по таблице перевода. Возможно + 5 бонусных баллов.

Правила перевода дисциплинарного рейтинга по дисциплине в пятибалльную систему.

дисциплинарный рейтинг по БРС	оценка по дисциплине (экзамен)
86 — 105 баллов	5 (отлично)
70 — 85 баллов	4 (хорошо)
50—69 баллов	3 (удовлетворительно)
49 и менее баллов	2 (неудовлетворительно)



Дисциплинарный рейтинг при проведении повторной промежуточной аттестации рассчитывается на основании зачетного рейтинга без учета текущего стандартизированного рейтинга в соответствии со следующими критериями

Рз	Рд	Оценка	Рэ	Рд	Оценка	Рз	Рд	Оценка
15	50	удовлетворительно	20	70	хорошо	25	86	отлично
16	54	удовлетворительно	21	74	хорошо	26	89	отлично
17	59	удовлетворительно	22	78	хорошо	27	92	отлично
18	64	удовлетворительно	23	82	хорошо	28	95	отлично
19	69	удовлетворительно	24	85	хорошо	29	98	отлично
						30	100	отлично

### Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине

1. Разнообразие структур и основные функции белков в клетке.
2. Аминокислоты как строительные блоки белков. Пептидная связь. Химическая природа пептидной связи.
3. Уровни организации белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Принцип модульной организации белковой молекулы.
4. Роль боковых радикалов аминокислот в организации трехмерной структуры молекулы белка. Ковалентная модификация белков как способ регуляции их биологической активности.
5. Участие шаперонов и низкомолекулярных кофакторов в формировании и стабилизации третичной или четвертичной структуры белка.
6. Физико-химические характеристики белков. Связь первичной структуры с физико-химическими характеристиками белковой молекулы.
7. Методы изучения аминокислотного состава и физико-химических свойств белков.
8. Клетка как пример структурного и функционального кооперирования различных мембранных образований (ядро, цитозоль, митохондрии, аппарат Гольджи, эндоплазматический ретикулум, пероксисомы, лизосомы, микротельца).
9. Биологические функции и разнообразие мембран. Молекулярная организация биологических мембран.
10. Биологические функции мембранных липидов, белков, углеводов.
11. Мембранные липиды. Фосфолипиды, гликолипиды, стероиды. Роль холестерина в биологических мембранах.
12. Принципы организации липидного бислоя. Фосфолипиды как структурная основа бислоя. Трансмембранная асимметрия липидов.
13. Мембранные белки и углеводы. Гликопротеины, протеогликаны, гликолипиды. Особенности строения мембранных белков. Локализация и подвижность в бислое. Поверхностные, трансмембранные (интегральные), гликозилированные белки; белки, образующие комплексы с интегральными белками мембраны. Белок-липидные взаимодействия.
14. Транспорт веществ через мембрану. Общая характеристика транспортных процессов.

15. Микротранспорт: пассивный транспорт (простая и облегченная диффузия), активный транспорт (первичный и вторичный). Унипорт и котранспорт (симпорт и антипорт).
16. Макротранспорт: эндоцитоз (пиноцитоз и фагоцитоз) и экзоцитоз.
17. Строение и функционирование ионных каналов. Селективность ионных каналов. Понятие электрохимического градиента.
18. Молекулярные основы первичного активного транспорта ионов. Отличия первичного активного транспорта от пассивного. Классификация транспортных АТФаз.
19. Механизм действия протонной АТФазы, анионной АТФазы, Са-АТФазы и Na/K-АТФазы. Электронейтральный и электрогенный активный транспорт ионов.
20. Липосомы как модель биологических мембран и транспортная форма лекарственных препаратов.
21. Функции системы рецепции и внутриклеточной сигнализации. Общий обзор межклеточной и внутриклеточной систем передачи сигнала.
22. Способы межклеточной сигнализации: эндокринная, паракринная, аутокринная, юкстакринная, интракринная, транссигнализация, криптокринная.
23. Определение понятий лиганд, агонисты, антагонисты, первичные и вторичные посредники (мессенджеры).
24. Классификация сигнальных молекул по скорости клеточного ответа, вызываемого ими: нейромедиаторы; лиганды, активирующие мембранные рецепторы; лиганды, активирующие внутриклеточные рецепторы.
25. Общая схема рецепции и внутриклеточной сигнализации, роль в этом первичных и вторичных мессенджеров.
26. Принципы классификации поверхностных рецепторов. Функциональное разделение на ионотропные и метаботропные.
27. Структурно-функциональное разделение рецепторов на основные типы: ионные каналы; семидоменные рецепторы, сопряженные с тримерными G-белками; однодоменные рецепторные тирозинкиназы и схожие с ними рецепторы.
28. Внутриклеточные рецепторы как лиганд-управляемые транскрипционные факторы. Гормон-чувствительные элементы, лиганд-связывающие домены внутриклеточных рецепторов.
29. Обратимость связывания рецептор-лиганд. Изменение конформации рецептора в ответ на связывание лиганда. Сродство и специфичность лиганд-рецепторных взаимодействий.
30. Зависимость скорости прохождения гормонального сигнала от константы диссоциации лиганда и рецептора.
31. ГТФ-связывающие белки: два основных семейства: гетеротримерные G белки и низкомолекулярные ГТФ-связывающие белки.
32. Основные структурные особенности ГТФ-связывающих белков: домен связывания гуаниновых нуклеотидов.
33. Субъединичный состав и описание функций субъединиц тримерных G-белков. Разнообразие альфа-субъединиц, их деление на основные группы (Gs, Gi, Gq, G12/13).
34. ГТФ-азный цикл: активация и деактивация ГТФ-связывающих белков.

35. Передача сигналов от рецепторов на внутриклеточные эффекторные системы с помощью ГТФ-связывающих белков. Примеры эффекторных систем.
36. Аденилатциклазная система передачи сигналов. Аденилатциклаза, строение. Циклический АМФ.
37. цАМФ-зависимая протеинкиназа, строение, регуляция. Субстраты протеинкиназы А
38. Физиологические эффекты активации и ингибирования аденилатциклазной системы. Регуляция аденилатциклазы под действием Gs и Gi белков.
39. Гуанилатциклазная система передачи сигналов. Гуанилатциклазы, основные изоформы, лиганды. Циклический ГМФ. цГМФ-зависимая протеинкиназа G.
40. Физиологические эффекты активации и ингибирования гуанилатциклазной системы
41. Фосфодиэстеразы и их функции. Мишени действия и регуляция фосфодиэстераз.
42. Регуляция фосфолипазы С под действием белков семейства Gq/11. Субстрат и продукты реакции, катализируемой фосфолипазой С.
43. Роль фосфатидилинозитол-1,4,5-трисфосфата (IP3) в проведении кальциевого сигнала.
44. Участие фосфатидилинозитол-1,4,5-трисфосфата и диацилглицерола в активации протеинкиназы С.
45. IP3 рецепторы и рианодиновые рецепторы, опосредующие кальций-индуцированный выброс кальция.
46. Кальмодулин: основной Ca<sup>2+</sup>-связывающий белок в цитоплазме. Функциональная роль кальмодулина в передаче сигнала.
47. Системы, ответственные за поддержание высокого градиента кальция: Ca<sup>2+</sup>-АТФаза плазматической мембраны, кальциевая АТФаза сарко(эндо)плазматического ретикулума, натрий-кальциевый обменник, белки, связывающие кальций.
48. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, их биологическая роль.
49. Структура нуклеиновых кислот: ДНК и РНК, их биологическая роль.
50. Строение нуклеиновых кислот: нуклеотиды, нуклеозиды, азотистые основания.
51. Первичная структура нуклеиновых кислот.
52. Вторичная и третичная структуры ДНК.
53. Вторичная и третичная структуры РНК.
54. Типы РНК: рибосомальная, транспортная, матричная. Их характеристика.
55. Виды передачи генетической информации.
56. Биосинтез ДНК - репликация. Общий принцип матричного синтеза: сущность полуконсервативного механизма репликации: условия, ферменты. Представление о молекулярном механизме биосинтеза ДНК.
57. Биосинтез РНК – транскрипция: условия, ферменты. Принципы транскрипции.
58. Понятие о транскрипционе. Промотор и терминатор, общая характеристика.
59. Этапы транскрипции. Общие свойства РНК-полимераз.
60. Процессинг РНК.
61. Генетический код и его свойства.
62. Биосинтез белка - трансляция. Компоненты, необходимые для трансляции.
63. Этапы биосинтеза белка. Роль молекул РНК в трансляции.
64. Посттрансляционная модификация полипептидов.

**Образец эзачетного билета**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Кафедра химии  
Направление подготовки (специальность) Педиатрия 31.05.02  
Дисциплина: Молекулярная биология

**БИЛЕТ № 7**

Вопрос № 1

Участие фосфатидилинозитол-1,4,5-трисфосфата и диацилглицерола в активации протеинкиназы С.

Вопрос № 2

Типы РНК: рибосомальная, транспортная, матричная. Их характеристика.

Зав. кафедрой химии

Д.б.н., доцент

А.В. Сгибнев

Декан лечебного факультета,

Д.м.н., доцент

Д.Н. Лященко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

**Тестовый контроль**

**Вопросы тестового контроля для проверки теоретических знаний по дисциплине**

1. Молекулярная биология изучает:
  - протекание биологических процессов на молекулярном уровне
  - строение клетки
  - морфологическое и физиологическое многообразие бактерий и вирусов
2. Функции мембран:
  - регуляция обмена между клеткой и средой, разделительная функция, рецепторная
  - транспортная функция, электрическая
  - верны оба варианта ответа
3. Аминокислоты могут проявлять свойства:

- кислот
  - оснований
  - верны оба варианта ответа
4. Окончание полипептида, содержащее аминокруппу, называется:
- с – конец
  - п – конец
  - пептидная связь
5. Мономерами белков являются:
- нуклеотиды
  - нуклеосомы
  - аминокислоты
6. Нуклеотид – это мономер
- белков
  - нуклеиновых кислот
  - жиров
7. В строении белков различают:
- два уровня организации молекулы
  - три уровня организации молекулы
  - четыре уровня организации молекулы
8. Полипептид образуется путем:
- взаимодействия аминокрупп двух соседних аминокислот
  - взаимодействия аминокруппы одной аминокислоты и карбоксильной группы другой аминокислоты
  - взаимодействия карбоксильных групп двух соседних аминокислот
9. Степень спирализации белка характеризует:
- первичную структуру белка
  - вторичную структуру белка
  - третичную структуру белка
10. Четвертичная структура белка характерна для:
- олигомерных белков
  - фибриллярных белков
  - глобулярных белков
11. ДНК содержит:
- рибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин
  - дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин
  - дезоксирибозу, остаток фосфорной кислоты, одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, урацил
12. Генетический код был открыт:
- Гамовым
  - Гриффитом
  - Очоа
13. Специфичность генетического кода состоит в:

- кодировании аминокислот более чем двумя различными триплетами
- кодировании каждым триплетом только одной аминокислоты
- наличии единого кода для всех живущих на земле существ

14. Вырожденность генетического кода – это:

- кодирование одним триплетом только одной аминокислоты
- кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот
- кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами

15. Универсальность генетического кода – это:

- наличие единого кода для всех существ на Земле;
- кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот;
- кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.

16. Возможных триплетов:

- 64
- 28
- 72

17. Основания, расположенные комплементарно друг другу:

- А – Т; Г – Ц
- А – Ц; Г – Т
- А – Г; Ц – Т

18. К первичной структурной организации ДНК относится:

- трехмерная спираль
- две комплементарные друг другу антипараллельные полинуклеотидные цепи
- полинуклеотидная цепь

19. Вторичная структура ДНК была открыта:

- Натансом и Смитом
- Уотсоном и Криком
- Эвери, Мак-Леодом и Мак-Карти

20. Сколько уровней организации имеет хроматин:

- три
- два
- четыре

21. Последовательность организации хроматина в третичной структуре ДНК, следующая:

- петли-нуклеосома-соленоид
- нуклеосома-соленоид-петли
- соленоид-петли-нуклеосома

22. Участок, разделяющий две нуклеосомы, называют:

- соленоид
- линкер
- гистон

23. РНК в ядре сосредоточено в:

- ядерной оболочке
- ядрышке

- нуклеоплазме
24. Информация о строении белка передается в цитоплазму:
- матричной РНК
  - транспортной РНК
  - рибосомной РНК
25. С рибосомой взаимодействует петля транспортной РНК:
- дигидроуридиловая
  - псевдоуридиловая
  - дополнительная
26. Процессинг – это:
- синтез РНК
  - созревание РНК
  - созревание ДНК
27. Репликация – это:
- копирование ДНК с образованием двух идентичных дочерних молекул
  - процесс переписывания информации с ДНК на РНК
  - процесс синтеза белка
28. В репликации ДНК участвует совокупность ферментов и белков, которые образуют:
- репликазу
  - рестриктазу
  - реписому
29. Основной фермент репликации:
- ДНК-полимераза
  - геликаза
  - лигаза
30. Начало репликации связано с образованием:
- репликационной вилки и глазка
  - праймеров
  - фрагментов ДНК на ведущей и отстающей цепи
31. За расплетение молекулы ДНК ответственен фермент:
- ДНК – полимеразы
  - лигазы
  - геликазы
32. Механизм репликации ДНК является:
- полуконсервативным
  - консервативным
  - неконсервативным
33. Для осуществления процесса репликации в нуклеоплазме необходимо наличие:
- нуклеозидмонофосфатов
  - нуклеозиддифосфатов
  - нуклеозидтрифосфатов
34. Синтез дочерних цепей ДНК осуществляется:

- от 5'/ конца к 3'/ концу
- от 3'/ конца к 5'/ концу
- на ведущей и отстающей цепях направление синтеза противоположно

35. Фрагмент Оказаки – это:

- короткий участок отстающей цепи ДНК
- длинный участок ведущей цепи ДНК
- участок материнской цепи ДНК

36. Репликация ДНК у эукариот протекает:

- быстрее, чем у прокариот
- медленнее, чем у прокариот
- с такой же скоростью, как у прокариот

37. Транскрипция – это:

- процесс самокопирования ДНК с образованием двух идентичных дочерних молекул
- процесс переписывания информации, содержащейся в РНК, в форме ДНК
- процесс переписывания информации, содержащейся в ДНК, в форме РНК

38. Основной фермент транскрипции:

- ДНК-полимераза
- РНК-полимераза
- рестриктаза

39. Сходство процессов репликации и транскрипции заключается в том, что:

- синтез дочерних молекул осуществляется в направлении 5' → 3'
- движущая сила – гидролиз пирофосфата
- верны оба варианта ответа

40. Отличие процессов репликации и транскрипции:

- при репликации материнская молекула ДНК разрушается, а при транскрипции – сохраняется
- для функционирования основного фермента репликации необходимы ионы  $Mg^{2+}$ , а транскрипции –  $Fe^{2+}$
- в активном центре полимеразы транскрипции находятся ионы  $Zn$ , а репликации –  $Li$

41. В процессе транскрипции участвует:

- только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – смысловая
- только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – антисмысловая
- любая из двух цепей материнской молекулы ДНК

42. Участок ДНК, с которым связывается РНК-полимераза, называется:

- промотор
- терминатор
- транскриптон

43. В закрытом комплексе РНК-полимеразы и материнской цепи ДНК:

- цепь ДНК расплетена
- цепь ДНК не расплетена



- цепь ДНК разрушена
44. Кодон инициации – участок цепи, определяющий:
- конец синтеза мРНК
  - начало транскрипции РНК
  - последовательность нуклеотидов в РНК
45. Терминация осуществляется в результате:
- замедления движения РНК-полимеразы
  - ускорения движения РНК-полимеразы
  - сплетения цепей материнской молекулы ДНК
46. В результате транскрипции образуется:
- только матричная РНК
  - только транспортная РНК
  - все типы РНК клетки
47. Синтез белка обозначают термином:
- репликация
  - транскрипция
  - трансляция
48. Основной фермент трансляции:
- ДНК-полимераза
  - аминоацил-тРНК-синтетаза
  - лигаза
49. При активации аминокислота:
- присоединяется к тРНК
  - фосфорилируется
  - верны оба варианта ответа
50. Рибосомы в процессе трансляции соединяются в структуру, называемую:
- шероховатая ЭПС
  - полисома
  - полимер
51. Кодон инициации кодирует аминокислоту:
- лизин
  - аспарагин
  - метионин
52. К аминоацильному участку рибосомы во время трансляции может присоединяться:
- только инициаторная тРНК
  - все тРНК, несущие аминокислоту
  - все тРНК, несущие аминокислоту, кроме инициаторной
53. Участок на большой субчастице рибосомы, где локализуется строящийся пептид, называется:
- аминоацильный
  - пептидильный
  - иницирующий
54. Процесс элонгации в трансляции – это:

- начало синтеза белка
- удлинение полипептидной цепи белка
- окончание синтеза белка

55.Изменение последовательности нуклеотидов в ДНК – это:

- хромосомная мутация
- генная мутация
- геномная мутация

56.Мобильные генетические элементы были открыты:

- Мак-Клинток
- Корнбергом
- Жакобом и Моно

57.Мономерами нуклеиновых кислот являютсямононуклеотиды

- мононуклеозиды
- нуклеозидмонофосфаты
- азотистые основания
- нуклеозидтрифосфаты
- нуклеозиддифосфаты

58.Компонентами мононуклеотидов нуклеиновых кислот являются

- углевод
- гетероциклическое азотистое основание
- фосфорная кислота
- серная кислота
- эфир
- амин

59.Нуклеозидами являются

- уридин
- цитидин
- дезоксицитидин
- аденозин
- дезоксиаденозин
- тимидин

**Таблица соответствия результатов обучения по дисциплине и оценочных материалов, используемых на промежуточной аттестации.**

№	Проверяемая компетенция	Дескриптор	Контрольно-оценочное средство (номер вопроса / практической работы / ситуационной задачи)
1	УК-1 – Способен	Знать молекулярные механизмы функционирования живой клетки	вопросы № 1–23,36,49,50,51,52

	осуществляют критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывают стратегию действий	в составе многоклеточного организма, принципы и способы взаимодействия, взаимной регуляции, строения и работы биологических макромолекул.	
		Уметь оценить состояние молекулярных механизмов функционирования клетки в составе организма в норме и при патологии, выявлять этапы сигнальных и метаболических путей, нарушения которых приводят к развитию патологии.	ЛПЗ № 1,2,4,5,8,11
		Владеть методами молекулярной биологии, предназначенными для выявления патологических состояний, современными подходами молекулярно-генетической диагностики патологических состояний.	ЛПЗ № 3,5,6,7,8,9,10
2	ОПК-1 Способен реализовывать моральные и правовые нормы, этические и деонтологические принципы в профессиональной деятельности	Знать ресурсы правовой, социальной, экономической и другой информации в сфере охраны здоровья, теоретические основы информатики, сбор, хранение поиск, переработку, преобразование, распространение информации.	вопросы № 8,9,10,11,12,13,14
		Уметь проводить обработку информации на основе использования современных информационных технологий; пользоваться учебной, научной литературой для профессиональной деятельности; определять и разьяснять основные понятия и категории.	ЛПЗ № 1,3,5,6,7,8,9,12
		Владеть понятийным аппаратом дисциплины; навыками определения предмета и объекта профессиональной деятельности, навыками самостоятельного обучения новым методам исследования, навыками самостоятельного изучения литературы.	ЛПЗ № 1,2,3,5,6,7,8,9,10

**4. Методические рекомендации по применению балльно-рейтинговой системы.** *(для программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры)*

Приводятся особенности применения при изучении дисциплины балльно-рейтинговой системы, установленной Положением П 004.03-2020 «О балльно-рейтинговой системе оценивания учебных достижений обучающихся».

Обучающиеся знакомятся с балльно-рейтинговой системой оценивания результатов освоения дисциплины на первом занятии под роспись.

В рамках реализации балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений обучающихся по дисциплине в соответствии с положением «О балльно-рейтинговой системе оценивания учебных достижений обучающихся» определены следующие правила формирования

- текущего фактического рейтинга обучающегося;
- бонусного фактического рейтинга обучающегося.

#### 4.1. Правила формирования текущего фактического рейтинга обучающегося

Текущий фактический рейтинг по дисциплине (максимально 70 баллов) складывается из суммы баллов, набранных в результате:

текущего контроля успеваемости обучающихся на каждом практическом занятии по дисциплине;

рубежного контроля успеваемости обучающихся по каждому модулю дисциплины (при наличии);

контроль самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся.

По каждому практическому занятию обучающийся получает максимальную оценку 5 включительно. Среднее значение складывается из оценки за входной контроль, оценки за устный ответ.

По окончании каждого модуля дисциплины проводится контроль в форме тестирования, выполнения контрольной работы, решения ситуационных задач, выполнения обязательной внеаудиторной самостоятельной работы и определяется среднее арифметическое значение контроля максимально 5. Среднеарифметический показатель – рейтинг модуля (Рм). После прохождения всех модулей дисциплины рассчитывается суммарный модульный рейтинг ( $\sum m$ ) как среднеарифметический и переводится в 70-балльную систему по таблице

Ср.балл по 5-балл. сист.	балл по 100-балл. сист.	Ср.балл по 5-балл. сист.	балл по 100-балл. сист.	Ср.балл по 5-балл. сист.	балл по 100-балл. сист.
5.0	70	4.0	60	2.9	38 – 39
4.9	69	3.9	58 – 59	2.8	36 – 37
4.8	68	3.8	56 – 57	2.7	34 – 35
4.7	67	3.7	54 – 55	2.6	32 – 33
4.6	66	3.6	52 – 53	2.5	30 – 31
4.5	65	3.5	50 – 51	2.4	25 – 29

4.4	64	3.4	48 – 49	2.3	20 – 24
4.3	63	3.3	46 – 47	2.2	15 – 19
4.2	62	3.2	44 – 45	2.1	10 – 14
4.1	61	3.1	41 – 43	2.0	0 – 9
		3.0	40		

Тем студентам, которым необходимо добрать баллы для допуска к зачету, в конце семестра разрешается один раз переписать одну из выполненных контрольных работ по данной дисциплине (по выбору студента) с целью улучшения результата. При этом прежние баллы, полученные за работу, аннулируются, и выполненная работа оценивается заново.

Эти баллы в системе пересчитываются и формируется стандартизированный текущий рейтинг.

Текущий фактический рейтинг получается суммированием баллов по каждому из вышеперечисленных направлений.

#### 4.2. Правила формирования бонусного фактического рейтинга обучающегося

Бонусные баллы определяются в диапазоне от 0 до 5 баллов. Критериями получения бонусных баллов являются:

- посещение обучающимся всех практических занятий и лекций – 2 балла (при выставлении бонусных баллов за посещаемость учитываются только пропуски по уважительной причине (донорская справка, участие от ОрГМУ в спортивных, научных, учебных мероприятиях различного уровня);
- результаты участия обучающегося в предметной олимпиаде по изучаемой дисциплине, проводимой на кафедре: 1-ое место – 3 балла, 2-ое, 3-е место – 2 балла, участие – 1 балл.

4.3. Зачетный рейтинг. По результатам экзамена формируется зачетный рейтинг в баллах от 1 до 30.

При формировании зачетного рейтинга обучающегося применяются следующие подходы:

- при оценивании ответа на каждый теоретический вопрос зачетного билета применяются критерии оценивания

#### Критерии оценивания

-устного ответа на теоретический вопрос билета

№	Критерин	В ответе обучающегося		
		Соответствует требованиям (баллы)	Соответствует частично (баллы)	Не соответствует (баллы)
1	Дает полный, безошибочный ответ на поставленный вопрос	2	1	0
2	Раскрывает причинно-следственные связи между явлениями и событиями	2	1	0
3	Материал излагает систематизировано и последовательно	2	1	0
4	Грамотно применяет терминологию	2	1	0
5	Материал излагает логически верно	2	1	0

экзаменационный рейтинг определяется суммированием баллов, полученных обучающимся за ответы на два теоретических вопроса, и баллов, полученных при выполнении практикоориентированного задания, выбранного обучающимся экзаменационного билета.

В случае получения обучающимся экзаменационного рейтинга менее 15 баллов и (или) текущего стандартизированного рейтинга менее 35 баллов результаты промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) признаются неудовлетворительными и у обучающегося образуется академическая задолженность. Дисциплинарный рейтинг обучающегося в этом случае не рассчитывается.

Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании дисциплинарного рейтинга (максимально 100 баллов) по таблице перевода

**Правила перевода дисциплинарного рейтинга по дисциплине в пятибалльную систему.**

дисциплинарный рейтинг по БРС	оценка по дисциплине (модулю)
	экзамен, дифференцированный зачет
86 — 105 баллов	5 (отлично)
70 — 85 баллов	4 (хорошо)
50 — 69 баллов	3 (удовлетворительно)

Дисциплинарный рейтинг представляет собой сумму значений текущего, бонусного, зачетного рейтингов.

Обучающиеся не позднее 1 рабочего дня до даты проведения экзамена или зачета по дисциплине знакомятся с полученными значениями текущего и бонусного рейтингов на кафедре.

Если значение текущего рейтинга менее 35 баллов и (или) значение экзаменационного рейтингов менее 15 баллов, то дисциплина считается не освоенной и по результатам зачета и экзамена выставляется «неудовлетворительно».