

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 01.07.2026 12:50:34 Уникальный программный ключ: 04c19ed8b0b981506c077a48609a878886522523	Рабочая программа дисциплины "Регуляция обмена веществ и функций организма" по специальности 06.05.01 "Биоинженерия и биоинформатика" специализации Биоинженерия и биоинформатика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\***  
**Регуляция обмена веществ и функций организма**

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Специализация

Биоинженерия и биоинформатика

Присваиваемая квалификация (степень)

Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов  
и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является изучение механизмов регуляции обмена веществ и функций организма.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. овладение знаниями о молекулярных механизмах регуляции обмена веществ;
2. формирование представления об уровнях регуляции обмена веществ и функций организма;
3. формирование навыков самостоятельного решения практических задач;
4. подготовка студентов к последующему освоению дисциплин биологического направления.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации

ПК-1.1 Использует базовые принципы планирования научных исследований и правила техники безопасности при работе с исследовательской аппаратурой в области биоинженерии и биоинформатики

ПК-1.3 Планирует организацию и проведение научных исследований по актуальным биомедицинским проблемам

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.04

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дисциплина имеет предшествующие связи с дисциплинами: «Физика», «Общая, аналитическая и физическая химия», «Органическая химия», «Высокомолекулярные соединения и коллоидная химия», «Общая биология», «Биологически активные соединения в эволюции млекопитающих», «Микробиология. Вирусология», «Зоология», «Цитология и гистология», «Биология человека», «Биохимия».

Физика

Общая, аналитическая и физическая химия

Органическая химия

Высокомолекулярные соединения и коллоидная химия

Биологически активные соединения в эволюции млекопитающих

Общая биология

Микробиология. Вирусология

Зоология

Цитология и гистология

Биология человека

Биохимия

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Последующие межпредметные связи курс «Регуляция обмена веществ и функций организма» имеет с дисциплинами: «Физиология человека и животных. Высшая нервная деятельность», «Иммунология», «Биофизика», «Молекулярная биология», «Генетика и селекция», «Теории эволюции», «Биология размножения и развития», «Экология и рациональное природопользование (научный семинар)», «Введение в биотехнологию», «Проблемные лекции по молекулярной биологии», «Экспериментальная биология», «Основы биометрического анализа и планирования эксперимента», «Иммунология патологических состояний», «Физиология висцеральных систем».

Физиология человека и животных. Высшая нервная деятельность

Иммунология

Биофизика

Молекулярная биология

Генетика и селекция

Теории эволюции



Биология размножения и развития
Введение в биотехнологию
Проблемные лекции по молекулярной биологии
Экспериментальная биология
Основы биометрического анализа и планирования эксперимента
Иммунология патологических состояний
Физиология висцеральных систем
Экология и рациональное природопользование (научный семинар)

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий**

**Знать:**

Для достижения УК-1.1 знать: молекулярные механизмы регуляции метаболизма

**Уметь:**

Для достижения УК-1.2 уметь: объяснять механизмы, лежащие в основе регуляции обмена веществ

**Владеть:**

Для достижения УК-1.2. владеть: навыками проведения лабораторного эксперимента и анализа его данных

**ПК-1: Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов в области биоинженерии и биоинформатики;**

**Знать:**

Для достижения ПК-1.1 знать: методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях.

**Уметь:**

Для достижения ПК-1.3 уметь: правильно использовать методы экспериментального исследования.

**Владеть:**

-

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Для достижения УК-1.1 знать: молекулярные механизмы регуляции метаболизма.
3.1.2	Для достижения ПК-1.1 знать: методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Для достижения УК-1.2 уметь: объяснять механизмы, лежащие в основе регуляции обмена веществ.
3.2.2	Для достижения ПК-1.3 уметь: правильно использовать методы экспериментального исследования.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Для достижения УК-1.2. владеть: навыками проведения лабораторного эксперимента и анализа его данных.



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 48 самостоятельная работа : 55,1 : контактная работа: 52,9 ИКР: 4,9	Виды контроля в семестрах:  зачеты 4

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Кварт	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. 1. Общие принципы организации регуляторных систем организма. Уровни регуляции обмена веществ</b>			
1.1	Общие принципы организации регуляторных систем организма. Уровни регуляции обмена веществ /Лек/	4	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э5
1.2	Регуляция биосинтеза информационных макромолекул (природа репрессоров и индукторов, роль гормонов). /Ср/	4	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3
1.3	Регуляция ферментативных процессов за счет изменения активности ферментов (неспецифической — температура, рН, ионная сила и т. п.; специфической — истерической и аллостерической) и регуляции объема их синтеза (индукция и репрессия). /Ср/	4	2,8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4
1.4	Проницаемость плазматической и клеточной мембран. Транспорт метаболитов в клетке. Регуляция трансмембранного переноса. /Ср/	4	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э4 Э5
1.5	Иерархия регуляторных систем, обеспечивающих гомеостаз, уровни регуляции обмена веществ в живой природе: метаболитный, оперонный, клеточный, организменный, популяционный. /Пр/	4	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5
	<b>Раздел 2. 2. Нейроэндокринные взаимосвязи. Основные принципы структурной организации гормональной системы. Гормоны гипоталамуса, гипофиза и эпифиза</b>			
2.1	Нейроэндокринные взаимосвязи. Основные принципы структурной организации гормональной системы. Гормоны гипоталамуса, гипофиза и эпифиза /Лек/	4	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э4
2.2	Взаимосвязь эндокринной и нервной систем, принцип обратной отрицательной связи; общие закономерности механизма действия гормонов, мембранный, мембранно-цитозольный, цитозольный механизмы действия гормонов; гормоны гипоталамуса, гипофиза, эпифиза. /Пр/	4	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э4 Э5
2.3	Гормоны средней доли гипофиза: меланоцитстимулирующие гормоны. Химическая природа этих гормонов, особенности секреции, механизм влияния на обмен веществ, нарушения, связанные с гипо- или гиперфункцией средней доли гипофиза. /Ср/	4	5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э5
2.4	Гормоны эпифиза: мелатонин, серотонин, аденогломерулотропин. Химическая природа этих гормонов, особенности секреции, механизм влияния на обмен веществ. Участие гормонов эпифиза в регуляции суточных биоритмов организма. /Ср/	4	5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5
2.5	Классификация и номенклатура гормонов. Экспериментальные доказательства белковой природы инсулина /Лаб/	4	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5
	<b>Раздел 3. 3. Гормоны периферических эндокринных желез</b>			



3.1	Гормоны периферических эндокринных желез /Лек/	4	5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э4 Э5
3.2	Гормоны периферических эндокринных желез /Пр/	4	5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.3	Гормоны щитовидной железы. Реакции обнаружения гормонов щитовидной железы (тироксина). /Лаб/	4	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Гормоны надпочечников. Реакции обнаружения гормонов мозгового слоя надпочечников (адреналина). /Лаб/	4	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.5	Гормоны надпочечников. Количественное определение адреналина по методу Фолина. /Лаб/	4	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.6	Половые гормоны. Реакции обнаружения половых гормонов /Лаб/	4	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.7	Гормоны вилочковой железы. Химическая природа этих гормонов, особенности синтеза и секреции, механизм влияния на обмен веществ и иммунологический статус организма. /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5
3.8	Гормоны плаценты. Химическая природа этих гормонов, особенности синтеза и секреции, механизм влияния на обмен веществ. /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3
<b>Раздел 4. 4. Гормоноподобные вещества и другие биорегуляторы</b>				
4.1	Гормоноподобные вещества и другие биорегуляторы /Лек/	4	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
4.2	Гормоноподобные вещества и другие биорегуляторы /Пр/	4	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3
4.3	Гормоны желудочно-кишечного тракта. Химическая природа этих веществ, особенности синтеза и секреции, механизм влияния на обмен веществ. /Ср/	4	8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э3 Э4
4.4	Биорегуляторы внутри- и межвидовых взаимоотношений. /Ср/	4	7,3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5
<b>Раздел 5. 5. Роль систем регуляции в обеспечении гомеостаза и адаптации организма к различным факторам среды</b>				
5.1	Роль систем регуляции в обеспечении гомеостаза и адаптации организма к различным факторам среды /Лек/	4	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э3 Э4
5.2	Роль систем регуляции в обеспечении гомеостаза и адаптации организма к различным факторам среды /Пр/	4	4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э4 Э5
5.3	Биохимические основы адаптации организма к дефициту кислорода. /Ср/	4	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э3 Э4
5.4	Биохимические основы адаптации организма к высоким температурам. /Ср/	4	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э4 Э5
5.5	Биохимические основы пищевых адаптаций. /Ср/	4	3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5
<b>Раздел 6. Иная контактная работа</b>				



6.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	4	4,9	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3
-----	---	---	-----	--------------------

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа  
Тест  
Реферат

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры тестовых заданий

Тема 2. Нейроэндокринные взаимосвязи. Основные принципы структурной организации гормональной системы.  
Гормоны гипоталамуса, гипофиза и эпифиза

1. Распределите перечисленные гормоны по группам (1, 2, 3) в соответствии с их химическим строением:

- 1) белки а) паратгормон
- 2) стероиды б) прогестерон
- 3) производные аминокислот в) трийодтиронин
- г) инсулин
- д) кортизол
- е) тиротропин
- ж) соматотропин
- з) кортикотропин

2. Расставьте цифры в порядке, отражающем последовательность событий, происходящих в гепатоците под влиянием адреналина.

- а) гликоген → глюкозо-1-фосфат,
- б) аденилатциклаза неактивная → аденилатциклаза активная,
- в) адреналин → комплекс гормон-рецептор,
- г) протеинкиназа неактивная → протеинкиназа активная,
- д) фосфоорилаза «б» → фосфоорилаза «а»,
- е) АТФ → цАМФ.

Тема 3. Гормоны периферических эндокринных желез

1. Выберите симптомы, характерные для сахарного и несахарного диабета.

- 1) гипергликоземия а) характерно для сахарного диабета
- 2) полиурия б) характерно для несахарного диабета
- 3) кетонемия в) характерно для обоих случаев
- 4) ацидоз г) не характерно ни для одного из состояний
- 5) азотемия

2. Выберите изменения, характерные для сахарного и стероидного диабета.

- 1) Гипергликоземия а) Характерно для стероидного диабета
- 2) Кетонемия б) Характерно для сахарного диабета
- 3) Полиурия в) Характерно для обоих случаев
- 4) Гипертензия г) Не характерно ни для одного из состояний
- 5) Гипогликоземия

4. К указанным гормонам подберите соответствующие органы-мишени:

- 1) кальцитонин а) почки
- 2) альдостерон б) костная ткань
- 3) кальцитриол в) кишечник
- 4) паратгормон г) печень
- 5) глюкагон



5. Выберите гормоны, которые обеспечивают указанные изменения в органах мишенях:

- 1) стимулирует распад гликогена в печени и мышцах а) адреналин
- 2) стимулирует липолиз в жировой ткани б) инсулин
- 3) стимулирует глюконеогенез в) кортизол
- 4) усиливает катаболизм аминокислот в мышцах
- 5) увеличивает скорость поступления глюкозы в клетки мышц и жировой ткани
- 6) стимулирует синтез жиров в жировой ткани

6. Выберите изменения, характерные для избыточной секреции кортизола и альдостерона:

- 1) повышение концентрации натрия в плазме крови а) характерно для гипокортицизма
- 2) гипогликоземия б) характерно для гиперальдостеронизма
- 3) гипертензия в) характерно для обоих заболеваний
- 4) увеличение 17-кетостероидов в моче г) не характерно ни для одного
- 5) повышенное выведение натрия с мочой
- 6) нарушение водно-электролитного обмена

7. При поступлении в организм большого количества углеводов усиливаются процессы депонирования энергетического материала.

Выберите гормоны, обеспечивающие эти процессы: Выберите изменения метаболизма, возникающие в органах- мишенях под влиянием выбранных Вами гормонов:

- 1) глюкагон а) усиление синтеза гликогена в печени
- 2) альдостерон б) усиление синтеза жиров из углеводов
- 3) адреналин в) усиление распада гликогена в печени и мышцах
- 4) инсулин г) увеличение скорости поступления глюкозы и аминокислот в ткани
- 5) кальцитонин д) ускорение липолиза в жировой ткани
- 6) кортизол е) ускорение глюконеогенеза в печени

8. Выберите симптомы, характерные для голодания и сахарного диабета.

- 1) гипергликоземия а) характерно для голодания
- 2) кетонемия б) характерно для сахарного диабета
- 3) гипогликоземия в) характерно для обоих случаев
- 4) глюкозурия г) не характерно ни для одного из состояний
- 5) полиурия
- 6) алкалоз
- 7) ацидоз

9. Используя цифровые обозначения, представьте последовательность событий, обеспечивающих стимуляцию глюконеогенеза при голодании.

- 1) проникновение кортизола в клетки печени.
- 2) синтез и секреция кортиколиберина.
- 3) взаимодействие кортизола с рецептором.
- 4) взаимодействие кортикотропина с рецептором.
- 5) связывание комплекса гормон-рецептор с хроматином.
- 6) активация аденилатциклазы.
- 7) синтез и секреция кортизола.
- 8) связывание кортизола с транскортином.
- 9) синтез и секреция кортикотропина.
- 10) индукция синтеза ферментов глюконеогенеза.

10. Как изменится скорость перечисленных ниже процессов, происходящих в печени после приема пищи, богатой углеводами в период пищеварения (увеличится, уменьшится, не изменится)?

1. Синтез гликогена.
2. Синтез мочевины.
3. Синтез глюкозы.
4. Синтез кетоновых тел.
5. Синтез фосфолипидов.
6. Синтез альбуминов.



Вопросы для контрольных работ

1. История развития учения о гормонах (эндокринологии). Эндокринные железы.
2. Номенклатура и классификация гормонов.
3. Пептидные гормоны: структура и функции.
6. Гормоны гипоталамуса и гипофиза.
7. Нейроэндокринные взаимосвязи.
8. Характеристика важнейших пептидных гормонов (окситоцин, вазопрессин, глюкагон, инсулин, адренкортикотропный гормон, тиреотропин, соматотропный гормон).
9. Механизм действия пептидных гормонов.
10. Гормоны-производные аминокислот: адреналин, тироксин. Их структура, механизм действия.
11. Стероидные гормоны: строение, свойства и функциональная активность кортикостерона, тестостерона, эстрадиола.
12. Механизм действия стероидных гормонов.
13. Биосинтез стероидных гормонов и его регуляция.
14. Роль циклической АМФ в регуляции биосинтеза стероидных гормонов.
15. Мембранный тип действия гормонов. Мембранно-внутриклеточный механизм регуляции обмена веществ.
16. Работа аденилат- и гуанилатциклазных систем. Участие ионов кальция в регуляции активности ферментов.
17. Цитозольный механизм действия гормонов.
18. Влияние гормонов на скорость ферментативных реакций: изменение активности ферментов путем ингибирования и активирования, изменение количества ферментов путем индукции и репрессии их биосинтеза или путем изменения скорости их распада; влияние на проницаемость мембран клеток и клеточных органоидов.
19. Гормоны поджелудочной железы: инсулин и глюкагон (структура, механизм активации проинсулина, влияние на обмен углеводов, жиров и белков, гипопродукция инсулина – сахарный диабет).
20. Гормоны мозгового вещества надпочечников: адреналин и норадреналин (структура, биосинтез, влияние на метаболические процессы).
21. Стероидные гормоны: кортикостероиды и половые гормоны. Химическое строение и биологическая роль кортизола, альдостерона, эстрадиола, прогестерона, тестостерона.
22. Гормоны щитовидной железы. Йодтиронины: структура, биосинтез, биологическая роль, гипо- и гиперпродукция (кретинизм, микседема, эндемический зоб, базедова болезнь).
23. Гормоноподобные вещества. Простагландины: строение, биологическая роль.
24. При поступлении в организм небольшого количества углеводов усиливаются процессы депонирования энергетического материала. Укажите гормоны, обеспечивающие эти процессы, и изменения метаболизма, возникающие в органах-мишенях под влиянием этих гормонов.
25. Два человека больны сахарным диабетом. Один – пожилой – страдает ожирением, у другого – молодого человека – вес тела существенно ниже нормы. В чем причина различия направленности обмена липидов?

**6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации**

Вопросы к зачету

1. Иерархия регуляторных систем, обеспечивающих гомеостаз. Внутриклеточная система регуляции, эндокринная, нервная системы.
2. Метаболитный уровень регуляции. Регуляция ферментативных процессов за счет изменения активности ферментов (неспецифической — температура, pH, ионная сила и т. п.; специфической — изостерической и аллостерической) и регуляции объема их синтеза (индукция и репрессия).
3. Оперонный уровень регуляции. Понятие об опероне. Регуляция биосинтеза информационных макромолекул (природа репрессоров и индукторов, роль гормонов).
4. Клеточный уровень регуляции процессов жизнедеятельности. Проницаемость плазматической и клеточной мембран. Транспорт метаболитов в клетке. Ядерно-цитоплазматические отношения в клетке. Пространственное разделение процессов синтеза и распада в клетке.
5. Организменный уровень регуляции. Гормональная регуляция биосинтеза информационных макромолекул и активности ферментов. Регуляция биосинтеза гормонов при посредстве тропинов.
6. Популяционный уровень регуляции. Антибиотики микробов, фитонциды растений, телергоны животных и их влияние на процессы жизнедеятельности.
7. Взаимосвязь эндокринной и нервной систем. Механизмы саморегуляции. Принцип обратной отрицательной связи. Метаболитно-гормональная обратная связь.
8. Классификация гормонов: по месту их выработки, по химической природе, по влиянию на обмен веществ, по механизму действия, по типу гуморального влияния. Номенклатура гормонов.
9. Общие закономерности механизма действия гормонов. Мембранный, мембранно-цитозольный, цитозольный механизмы действия гормонов.



10. Гормоны гипоталамуса: либерины и статины. Гипоталамическая регуляция функции гипофиза.
11. Гормоны передней доли гипофиза: соматотропин, лактотропный гормон, гонадотропные гормоны (фолликулостимулирующий и лютеинизирующий), адrenокортикотропный гормон, тиреотропный гормон, липотропины. Химическая природа этих гормонов, особенности секреции, механизм влияния на обмен веществ, нарушения, связанные с гипо- или гиперфункцией передней доли гипофиза.
12. Гормоны задней доли гипофиза: вазопрессин и окситоцин. Химическая природа этих гормонов, особенности секреции, механизм влияния на обмен веществ, нарушения, связанные с гипо- или гиперфункцией задней доли гипофиза.
13. Гормоны средней доли гипофиза: меланоцитстимулирующие гормоны. Химическая природа этих гормонов, особенности секреции, механизм влияния на обмен веществ, нарушения, связанные с гипо- или гиперфункцией средней доли гипофиза.
14. Гормоны эпифиза: мелатонин, серотонин, адреногломерулотропин. Химическая природа этих гормонов, особенности секреции, механизм влияния на обмен веществ. Участие гормонов эпифиза в регуляции суточных биоритмов организма.
15. Гормоны щитовидной железы: йодированные гормоны (тироксин, трийодтиронин), тиреокальцитонин. Химическая природа этих гормонов, особенности синтеза и секреции, механизм влияния на обмен веществ, нарушения, связанные с гипо- или гиперфункцией щитовидной железы.
16. Гормоны паращитовидных желез: паратгормон, кальцитонин. Химическая природа этих гормонов, особенности синтеза и секреции, механизм влияния на обмен веществ, нарушения, связанные с гипо- или гиперфункцией паращитовидных желез.
17. Гормоны вилочковой железы. Химическая природа этих гормонов, особенности синтеза и секреции, механизм влияния на обмен веществ и иммунологический статус организма.
18. Гормоны островковой части поджелудочной железы: инсулин, глюкагон, соматостатин, панкреатический полипептид. Химическая природа этих гормонов, особенности синтеза и секреции, механизм влияния на обмен веществ, проявления нарушений функции поджелудочной железы.
19. Гормоны мозгового слоя надпочечников – катехоламины. Химическая природа этих гормонов, особенности синтеза и секреции, механизм влияния на обмен веществ, проявления нарушений функции надпочечников.
20. Гормоны коркового слоя надпочечников (кортикостероиды): глюкокортикоиды, минералкортикоиды. Химическая природа этих гормонов, особенности синтеза и секреции, механизм влияния на обмен веществ, проявления нарушений функции надпочечников.
21. Половые гормоны: мужские (андрогены) и женские (эстрогены и прогестины). Химическая природа этих гормонов, особенности синтеза и секреции, механизм влияния на обмен веществ, проявления нарушений функции половых желез.
22. Гормоны плаценты. Химическая природа этих гормонов, особенности синтеза и секреции, механизм влияния на обмен веществ.
23. Гормоноподобные вещества. Простагландины и тромбоспандины. Лейкотриены. Химическая природа этих веществ, особенности синтеза и секреции, механизм влияния на обмен веществ.
24. Гормоны желудочно-кишечного тракта. Химическая природа этих веществ, особенности синтеза и секреции, механизм влияния на обмен веществ.
25. Биорегуляторы внутри- и межвидовых взаимоотношений (антибиотики, фитонциды, феромоны и другие биорегуляторы).
26. Роль систем регуляции в обеспечении гомеостаза. Роль нейроэндокринной регуляции в формировании стресс- реакции.

#### 6.4. Критерии оценивания

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для теста

Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (max – 100)

Менее 60 – Неудовлетворительно

60-75 – Удовлетворительно

76-95 – Хорошо

86-100 – Отлично

Менее 60 – Незачтено

60-100 – Зачтено

Требования (критериальные показатели) к выполнению контрольной работы

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.



Структурированность – Нет.

Логика изложения – Отсутствует логика в изложении материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность – Не всегда прослеживается четкость и структурированность.

Логика изложения – Не всегда прослеживается логика изложения материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Описание критериев оценивания компетенций для реферата

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность, логичность – Нет логичности, структурированности.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал не содержит фактов, материалов, необходимых для формирования компетенций бакалавра- биолога или непонятен.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность, логичность – Не всегда прослеживается логичность.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Доступен, не представлен в форме, затрудняющей восприятие, не все вопросы освещены.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий



дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Ершов Ю. А.	Биохимия человека: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/561285">https://urait.ru/bcode/561285</a> )	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Глухов А.И., Северин Е.С.	Биохимия с упражнениями и задачами: учебник ( <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html</a> )	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019	ЭБС
Л2.2	Северин Е.С.	Биохимия: учебник ( <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html</a> )	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019	ЭБС
Л2.3	Кольман Я., Рём К. -.	Наглядная биохимия ( <a href="https://e.lanbook.com/book/319214">https://e.lanbook.com/book/319214</a> )	Москва : Лаборатория знаний, 2023	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э2	Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: <a href="http://www.lib.csu.ru/">http://www.lib.csu.ru/</a>
Э3	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Издательство Лань. URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э4	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО Директмедиа Паблшинг. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э5	DjVu БИБЛИОТЕКИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.djvu-inf.narod.ru">www.djvu-inf.narod.ru</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория № А-25.

Основное оборудование:

учебные столы, совмещенные со скамейками; стол, стул преподавателя; доска ученическая; стол для обучающихся с инвалидностью, передвигающихся с использованием кресла-коляски.

Технические средства обучения для проведения занятий:

мультимедийное интерактивное оборудование (проектор, экран, акустическая система, трибуна с ПК).

Программное обеспечение:

Windows 10 (срок действия лицензии: бессрочно).

Учебная аудитория №137



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Регуляция обмена веществ и функций организма" по специальности 06.05.01 "Биоинженерия и биоинформатика" специализации Биоинженерия и биоинформатика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 13

Основное оборудование:

учебные столы, учебные стулья, стол преподавателя, стул преподавателя, доска настенная.

Измерительные приборы и специальное оборудование

Микроскопы, лабораторная посуда, водяная баня, дозаторы одноканальные, весы, весы учебные, набор гирь учебный, набор ареометров, нитрат тестер, термобаня, фотометр КФК, холодильник, шкаф вытяжной, центрифуга, шкаф для титрования, электроплитка, шкаф для реактивов (металлический), шкаф для реактивов (стеклянный).

Технические средства обучения для проведения занятий: мультимедийный переносной комплекс (ноутбук, проектор, акустическая система)

Программное обеспечение:

Windows 10 (срок действия лицензии: бессрочно).

Помещения для организации самостоятельной работы (для всех дисциплин (модулей))

Учебная аудитория (компьютерный класс) № 337.

Основное оборудование:

учебная и специализированная мебель, учебная доска, автоматизированные рабочие места для обучающихся с доступом к Интернет ресурсам, рабочее место преподавателя, оборудованное с выходом в сеть Интернет.

Технические средства обучения для проведения занятий: мультимедийный комплекс портативный (ноутбук, демонстрационный экран, проектор).

Учебно-методическая документация: пособия, плакаты, наглядный и раздаточный материал.

Программное обеспечение: Windows 10 (срок действия лицензии: бессрочно), система ДО «Moodle» - свободно распространяемое ПО, Acrobat Reader - свободно распространяемое ПО.

Неограниченный доступ в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации; к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

К началу освоения дисциплины «Регуляция обмена веществ и функций организма» необходимо вспомнить материал по базовым дисциплинам, изучавшимся ранее: «Общая, аналитическая и физическая химия», «Органическая химия», «Биологически активные соединения в эволюции млекопитающих». Отсутствие знаний по данным дисциплинам крайне затруднит восприятие предмета, целью которого является систематизация и углубление знаний по механизмам регуляции метаболических процессов, роли в них гормонов и других биорегуляторов. Для более глубокого освоения каждой темы дисциплины предусмотрен текущий контроль в виде тестов, письменных работ, проведения устного опроса, написания конспектов по отдельным темам, выносимым на самостоятельное изучение. В процессе освоения курса предлагаются темы для реферативных сообщений, углубляющих знания по отдельным темам курса, лабораторные работы, выполнение которых позволяет приобрести практические навыки химического и биохимического анализа. Перед выполнением лабораторных работ студент должен изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, прочитать соответствующий раздел в методических рекомендациях. Отчет по лабораторной работе должен содержать объяснение результатов опытов на основании химических или физико-химических процессов, лежащих в основе используемого экспериментального метода.

После освоения курса студент должен уметь объяснять механизмы регуляции метаболизма, знать уровни регуляции обмена веществ и функций организма, иметь представление о роли регуляторных систем в обеспечении гомеостаза и адаптации организма к различным средовым факторам.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (чаты) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта, социальная сеть Вконтакте).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей, системы дистанционного обучения Moodle.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным



учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика специализация Биоинженерия и биоинформатика, Рабочая программа дисциплины «Регуляция обмена веществ и функций организма», год набора 2026, очная форма обучения, принята:**

Проректор по учебной работе                      утверждено 03.03.2026                      А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 8 от 27.02.2026

Председатель Ученого совета  
биологического факультета                      согласовано                      Д.С. Сташкевич

**Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии**

Протокол заседания № 9 от 27.02.2026

Заведующий кафедрой    согласовано    А.Л. Бурмистрова

Автор (составитель)    Ю.М. Зырянова

**Структура рабочей программы дисциплины соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО от 27.04.2022 № 291-1.**