

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.Э.6.1 Молекулярная эндокринология»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

(код и наименование направления подготовки)

*Биомедицина*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очно-заочная*

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.6.1 Молекулярная эндокринология» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биозкологии и техносферной безопасности  
наименование кафедры

протокол № 6 от "28" января 2021г.

Декан строительного-технологического факультета  
наименование факультета

  
подпись

М.А. Щебланова  
расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель  
должность

  
подпись

Е.В. Криволапова  
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

  
личная подпись

М.А. Зорина  
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология  
код наименование

  
личная подпись

А.Н. Егоров  
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

  
личная подпись

Т.А. Лопатина  
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

  
личная подпись

М.А. Щебланова  
расшифровка подписи

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Формирование у студентов целостной системы знаний в области биохимии гормонов, представление о регулярной роли гормонов на молекулярном, субклеточном уровнях в реализации механизмов биохимических, физиологических, генетических и иммунологических процессов

**Задачи:**

- формирование знаний о вне клеточных и внутриклеточных молекулярных механизмах регуляции и адаптации гормональных сигналов,
- о механизмах реализации биологического действия первичных и вторичных сигнальных систем,
- о воздействии пептидных, стероидных гормонов и цитокинов на генную экспрессию,
- проницаемость мембран клеток, процессы химической модификации белков.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.20 Цитология, гистология и биология развития, Б1.Д.Б.23 Биохимия и молекулярная биология*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-5 Способен применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	ПК*-5-В-1 Способен применять знания и навыки для оценки биологических процессов, характеристику важнейших биологических производств; ориентироваться в различных областях биологии и биомедицины; применять полученные знания для проведения мониторинговых работ и организации мероприятий по охране природной среды и в области природопользования; пользоваться методами восстановления и охраны биоресурсов ПК*-5-В-2 Готов к проведению мониторинга и оценке состояния окружающей среды; использованию методов управления в сфере биологических и биомедицинских	<b>Знать:</b> - биохимию гормонов и гормоноподобных соединений, молекулярный механизм действия, особенности строения рецепторов и экспрессии генов, принципы взаимодействия регуляторных механизмов; - новейшие достижения в области современной молекулярной эндокринологии и перспективы их использования в различных областях народного хозяйства, медицины, фармации; - методы управления в сфере биологических и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	<p>производств; способен проводить мониторинговые работы и организацию мероприятий по охране природной среды и в области природопользования</p>	<p>биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания о механизмах действия индивидуальных гормонов для объяснения нарушений метаболизма;</li> <li>- применять знания о молекулярных механизмах регуляции обмена веществ и функций организма для понимания биохимических основ гомеостаза;</li> <li>- использовать знания в области молекулярной эндокринологии для решения практических задач;</li> <li>- проводить анализ научной литературы, демонстрировать базовые представления по биохимии клеточной рецепции, применять их на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований;</li> <li>- применять знания и навыки для оценки биологических процессов, характеристику важнейших биологических производств;</li> <li>- ориентироваться в различных областях биологии и биомедицины; - применять полученные знания для проведения мониторинговых работ и организации мероприятий по охране природной среды и в области природопользования.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по проведению мониторинга и оценки состояния окружающей среды;</li> </ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		- методами управления в сфере биологических и биомедицинских производств; - умениями проведения мониторинговых работ и организации мероприятий по охране природной среды и в области природопользования

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> <i>- подготовка к практическим занятиям)</i>	<b>109,75</b>	<b>109,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в молекулярную эндокринологию	14	2	2		10
2	Молекулярные механизмы действия гормонов и передачи регуляторных сигналов	16	2	2		12
3	Мембраны и их функции	18	2	2		14
4	Особенности строения, экспрессии генов, свойства, молекулярные механизмы действия белково-пептидных гормонов (гормоны гипофиза и гипоталамуса)	16	2	2		12
5	Особенности строения, экспрессии генов, свойства, молекулярные механизмы действия белково-пептидных гормонов (гормоны периферических желез)	16	2	2		12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Современные представления о биосинтезе, строении, рецепции, молекулярных механизмах действия гормонов, производных аминокислот	16	2	2		12
7	Механизмы биосинтеза, метаболизма, биологического действия стероидных гормонов	18	2	2		14
8	Регуляция клеточного ответа тканевыми гормонами и факторами роста	15	2	1		12
9	Взаимодействие регуляторных механизмов	15	2	1		12
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел № 1. Введение в молекулярную эндокринологию.** Основные этапы и направления развития молекулярной эндокринологии. Определение важнейших представлений, понятий и терминов: гормоны, гормоноподобные вещества, факторы роста, нейромедиаторы; эндокринная, паракринная, аутокринная, нейроэндокринная, нейрогуморальная регуляция. Общие принципы биосинтеза и секреции гормонов.

**Раздел № 2. Молекулярные механизмы действия гормонов и передачи регуляторных сигналов.** Рецепция гормонов, ядерный и мембранный путь действия гормонов. Терминация рецепторного цикла. Основные типы мембранных рецепторов: тирозиновые протеинкиназы; ионные каналы; рецепторы, сопряженные с G-белками. Пуринорецепторы. Кинетика образования и распада гормонрецепторных комплексов. График Скэдчарда. Зависимость между оккупацией рецептора и биологическим эффектом гормона. Регуляция чувствительности рецептора к гормону. Десинситизация, кластеризация рецепторов. Методы исследования и идентификации рецепторов. Современные биотехнологические, биохимические и молекулярнобиологические методы, используемые в производстве и анализе гормонов. Представления о молекулярных механизмах действия гормонов. Принципы проведения усиления гормонального сигнала. Изменение проницаемости биологических мембран под действием гормонов. Посттрансляционные биохимические модификации. Регуляция экспрессии генов у эукариот. Биохимия вторичных посредников. Ионы кальция и кальций-связывающие регуляторные белки. Циклические нуклеотиды. Инозитолфосфат и диацилглицерол. Монооксид азота: биосинтез и регуляторная роль, свойства изоформ NOсинтаз. Роль окиси азота в активации гуанилатциклазы.

**Раздел № 3. Мембраны и их функции.** Мембранные липиды. Мембранные белки. Мембранные углеводы. Мембранный транспорт. Каналы. Активный транспорт. Перенос через мембрану макромолекул и частиц: экзоцитоз и эндоцитоз. Цикл эндосом.

**Раздел № 4. Особенности строения, экспрессии генов, свойства, молекулярные механизмы действия белково-пептидных гормонов (гормоны гипофиза и гипоталамуса).** Роль гипоталамогипофизарной системы в регуляции эндокринных функций. Рилизинг-факторы (либерины и статины) гипоталамуса: особенности строения, высвобождения и свойства. Сезонные и циркадные ритмы нейросекреции. Понятие о стрессе, концепция Г.Селье и современные представления. Гормоны гипофиза Строение, свойства, механизм действия. Нейрогипофизарные гормоны (вазопрессин, окситоцин). Строение генов. Гормоны аденогипофиза: семейство сомато тропина, пролактин, плацентарного лактогена. Группа гликопротеиновых гормонов (тиреотропный гормон, лютропин, фоллитропин, хорионический гонадотропин) - особенности строения и функционирования. Семейство пептидов: липотропные гормоны, эндорфины, меланоцитотимулирующий гормон, адrenокортикотропный гормон. Меланокортиновые рецепторы, модуляторы действия меланокортиновых гормонов. Экспрессия гена проопиомеланокортина, функции продуктов гена, регуляция синтеза.

**Раздел № 5. Особенности строения, экспрессии генов, свойства, молекулярные механизмы действия белково-пептидных гормонов (гормоны периферических желез).** Гормоны

парацитовидных желез (паратгормон и кальцитонин). Механизмы регуляции обмена кальция в организме. Гормоны желудочно-кишечного тракта: семейство гастрин (гастрин-холецистокинин), семейство секретина (секретин, энтероглюкагон, VIP, GIP), и др.: особенности строения, локализации, экспрессии генов, секреции и механизма действия на клетки-мишени. Гормоны поджелудочной железы. Строение инсулина, молекулярный механизм действия и регуляция его биосинтеза. Особенности строения рецептора инсулина. Роль реакций ограниченного протеолиза в биосинтезе и активации белково-пептидных гормонов. Промышленные способы получения инсулина. Глюкагон, соматостатин, панкреатический полипептид: строение, современные представления о механизмах действия.

**Раздел № 6. Современные представления о биосинтезе, строении, рецепции, молекулярных механизмов действия гормонов, производных аминокислот.** Гормоны эпифиза: биосинтез, строение, свойства. Механизм биологического действия мелатонина. Субтипы мелатониновых рецепторов. Антиоксидантное действие мелатонина. Гормоны щитовидной железы: механизм биосинтеза тиреоидных гормонов и его регуляция. Химическое строение, механизмы транспорта, рецепции. Биохимическая характеристика тиреоидпероксидазы. Структура и функции йодотиронин-дейодиназ. Механизм биологического действия на уровне клеток, органов, тканей и организма в целом. Гормоны мозгового вещества надпочечников: катехоламины. Химическое строение и биосинтез катехоламинов. Современные представления о молекулярных механизмах биологического действия катехоламинов. Классы, строение адренорецепторов, D1 и D2 подобных рецепторов, их регуляция.

**Раздел № 7. Механизмы биосинтеза, метаболизма, биологического действия стероидных гормонов.** Стероидные гормоны коркового слоя надпочечников. Кортикостероиды: строение, биосинтез, транспорт и механизм биологического действия. Регуляция биосинтеза кортикостероидов. Особенности метаболизма глюкокортикоидов. Их синтетические аналоги. Минералокортикоидные гормоны. Регуляция продукции альдостерона. Рецепторы стероидных гормонов, молекулярные формы и их активация. Ренин-ангиотензиновая и кинин-калликреиновая системы регуляции. Гормоны половых желез: андрогены, эстрогены и прогестины. Строение, биосинтез, транспорт и механизмы биологического действия. Рецепторы половых гормонов. Синтетические аналоги гестагенов.

**Раздел № 8. Регуляция клеточного ответа тканевыми гормонами и факторами роста.** Цитокины. Способы регуляции клеточного ответа. Цитокины с некиназной активностью рецепторов: интерлейкины, интерфероны, факторы некроза опухолей. Строение, механизм действия. Понятие о каскаде цитокинов. Цитокины с киназной активностью рецепторов: факторы роста, гемопоэтины. Особенности строения, молекулярного механизма действия, функционирования рецепторов. Проведение сигнала через цитокиновые рецепторы как классический пример горизонтальной сигнализации. Регуляция транскрипции генов STAT-белками. Эйкозаноиды: химическое строение, свойства, биосинтез и молекулярные механизмы биологического действия. Простагландины. Особенности строения, биосинтеза. Функционирование простагландин-Н-синтетазы. Тромбоксаны, простагланцины, лейкотриены: локализация, физиологические эффекты. Плазматические и ядерные рецепторы простаноидов и лейкотриенов. Простагландины в фармакологии.

**Раздел № 9. Взаимодействие регуляторных механизмов.** Представления об эндокринной функции слюнных желез, плаценты, скоплений специализированных эндокринных клеток в различных внутренних органах. Пептидные гормоны миокарда, тимуса. Взаимодействие различных регуляторных механизмов на уровне клетки, органов и тканей. Гормональный контроль основных процессов жизнедеятельности: рост, развитие, дифференцировка, размножение и др. Биохимические и молекулярнобиологические механизмы нарушения функционирования эндокринной системы организма. Основные представления об эволюции белково-пептидных гормонов и эндокринной системы.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основные этапы и направления развития молекулярной эндокринологии	2

2	2	Рецепция гормонов, ядерный и мембранный путь действия гормонов.	2
3	3	Мембранные липиды. Мембранные белки. Мембранный транспорт	2
4	4	Нейрогипофизарные гормоны (вазопрессин, окситоцин). Рилизинг-факторы (либерины и статины) гипоталамуса.	2
5	5	Гормоны желудочно-кишечного тракта. Гормоны поджелудочной железы. Гормоны паразитовидных желез (паратгормон и кальцитонин).	2
6	6	Механизм биологического действия на уровне клеток, органов, тканей и организма в целом	2
7	7	Особенности метаболизма глюкокортикоидов. Регуляция биосинтеза кортикостероидов.	2
8	8	Особенности строения, молекулярного механизма действия, функционирования рецепторов.	1
8	9	Взаимодействие различных регуляторных механизмов на уровне клетки, органов и тканей.	1
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

— Эндокринология : практическое пособие / С. Б. Шустов, В. Л. Баранов, В. В. Потин и др. ; ред. С. И. Рябов, С. Б. Шустов. – Санкт-Петербург : СпецЛит, 2011. – Том 1. – 400 с. – («Руководство для врачей»). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105779> – ISBN 978-5-299-00362-8.

— Эндокринология : практическое пособие / С. Б. Шустов, В. Л. Баранов, В. В. Потин и др. ; ред. С. И. Рябов, С. Б. Шустов. – Санкт-Петербург : СпецЛит, 2011. – Том 2. – 432 с. – (Руководство для врачей). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105777> – ISBN 978-5-299-00363-5.

### 5.2 Дополнительная литература

— Начала физиологии [Текст] : учеб. / Под ред. А.Д. Ноздрачева.- 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2004. - 1088 с. : ил - ISBN 5-8114-0340-2.

— Бельченко, Л. А. Физиология человека: Организм как целое / Л. А. Бельченко, В. А. Лавриненко ; Министерство образования Российской Федерации, Новосибирский государственный университет. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2004. – 232 с. : ил,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57180> (дата обращения: 01.06.2021). – ISBN 5-94087-065-1

— Анатомия и физиология [Текст] : учеб. пособие / автор-составитель С.С. Тверская.- 4-е изд., испр. и доп. - М. ; Воронеж : МПСИ : НПО МОДЭК, 2010. - 352 с. - (Российская Академия Образования Московский Психолого-Социальный Институт). - Библиогр.: с. 347-349 - ISBN 978-5-9770-0431-2. - ISBN 978-5-89395-956-7.

### 5.3 Периодические издания

Биология в школе : журнал. - Москва : ООО «Школьная Пресса»

Физиология человека : журнал. - Москва : Наука

Химия и жизнь: журнал. - Москва: Издательство научно-популярной литературы «Химия и жизнь».

## 5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.ict.edu.ru/> - ИКТ-Портал: Библиотека

[https://bioumo.ru/links/?SECTION\\_ID=366](https://bioumo.ru/links/?SECTION_ID=366) - Федеральное УМО «Биологические науки»

<http://herzenlib.ru> - Центр экологической информации и культуры/ Рубрика «Экология»

<http://eco.rian.ru>, Национальный информационный портал <http://www.priroda.ru>

<http://www.en.edu.ru/catalogue/3> - Экология

<http://www.en.edu.ru/catalogue/3> - Биология

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 LibreOffice

2 Microsoft Office 2007 (лицензия по договору № ПО/8-12 от 28.02.2012 г.).

3 <http://n-t.ru/nl/mf> Медицинская энциклопедия. Анатомический атлас

4 <https://jbio.ru/> - Биология

5 <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

6 <http://rscf.ru/ru> - Российский научный фонд (РНФ).

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа, оснащенные следующим оборудованием: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные следующим оборудованием: комплекты ученической мебели; компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для практических занятий (семинаров) оснащены следующим оборудованием: переносной проектор и настенный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, коллекции, раздаточный материал, аптечка для оказания первой помощи.

Помещение для самостоятельной работы. Аудитории оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.