

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.05.2026 14:30:28
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Медицинский институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ РАЗВИТИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

06.04.01 БИОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭМБРИОЛОГИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Биохимия развития» входит в программу магистратуры «Клиническая эмбриология» по направлению 06.04.01 «Биология» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра биохимии имени академика Т.Т. Березова. Дисциплина состоит из 3 разделов и 11 тем и направлена на изучение особенностей биохимических процессов на разных этапах онтогенеза

Целью освоения дисциплины является овладение знаниями об особенностях биохимических процессов, протекающих в клетках в разные периоды жизни, формирование представления о биохимических основах развития, что является необходимым для понимания механизмов развития и основных методологических подходов в эмбриологии, а также для успешного практического применения в профессиональной деятельности

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Биохимия развития» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основные этапы развития биологической науки, проблемы и перспективы;
ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ОПК-2.1 Имеет представление о теоретических основах биологических дисциплин и использует эти знания для решения профессиональных задач;
ОПК-3	Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает философские концепции естествознания и закономерности взаимодействия живых организмов с окружающей средой;
ПК-2	Контролирует качество выполнения эмбриологического этапа программ ВРТ	ПК-2.2 Обеспечивает необходимый режим хранения биологических материалов, осуществляет мониторинг параметров хранения;
ПК-4	Проводит исследования в области вспомогательных репродуктивных технологий	ПК-4.3 Формулирует выводы по итогам исследований и представляет результаты работы;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Биохимия развития» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Биохимия развития».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности		Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа;
ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры		Андрология. Мужское бесплодие; Гинекология. Женское бесплодие; Лабораторные процедуры в репродуктивной медицине; Криоконсервация в репродуктивной медицине; Ознакомительная практика; Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа;
ОПК-3	Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности		Андрология. Мужское бесплодие; Гинекология. Женское бесплодие;
ПК-2	Контролирует качество выполнения эмбриологического этапа программ ВРТ		Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; Правовое регулирование вопросов ВРТ; Криоконсервация в репродуктивной медицине; Лабораторные процедуры в репродуктивной медицине; Управление качеством лабораторных исследований

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			на эмбриологическом этапе ВРТ;
ПК-4	Проводит исследования в области вспомогательных репродуктивных технологий		Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа; <i>Генетические технологии в медицине и биологии**</i> ; <i>Клеточные технологии в медицине и биологии**</i> ; Лабораторные процедуры в репродуктивной медицине; Управление качеством лабораторных исследований на эмбриологическом этапе ВРТ;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биохимия развития» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	60		60
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	12		12
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы биохимии клетки	1.1	Строение и функции биомолекул	Строение и функции аминокислот, белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов. Производные водорастворимых витаминов как коферменты.	ЛК, ЛР
		1.2	Клеточный метаболизм	Общие принципы метаболизма. Обзор обмена основных классов биомолекул.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Молекулярная биология основных клеточных процессов	2.1	Сигнальные системы клетки	Общие закономерности проведения сигнала внутрь клетки. Виды рецепторов и сигнальных путей, запускаемых при активации рецепторов.	ЛК, ЛР
		2.2	Экспрессия генов и её регуляция	Понятие генной экспрессии. Этапы и регуляция экспрессии генов у эукариот.	ЛК, ЛР
		2.3	Транспорт веществ через биологическую мембрану	Цитоплазматическая мембрана как барьер между внутриклеточным содержимым и внеклеточной средой. Пассивный и активный транспорт веществ, их виды. Мембранные транспортёры.	ЛК, ЛР
		2.4	Внутриклеточный транспорт веществ	Внутриклеточная сортировка белков. Транспорт белков в ядро, комплекс Гольджи, ЭПР, лизосомы, митохондрии. Экспорт белков из клетки.	ЛК, ЛР
		2.5	Цитоскелет, клеточный цикл и апоптоз	Структуры, формирующие скелет клетки, их роль в клеточном цикле и апоптозе. Регуляция и нарушения клеточного цикла и апоптоза.	ЛК, ЛР
		2.6	Клеточные контакты и внеклеточный матрикс	Структуры, формирующие межклеточные контакты и контакты клеток с внеклеточным матриксом. Основные компоненты внеклеточного матрикса, их синтез и деградация	ЛК, ЛР
Раздел 3	Биохимия эмбрионального развития	3.1	Биохимические особенности прогенеза и оплодотворения	Биохимические и морфофизиологические особенности половых клеток человека. Биохимические процессы, происходящие во время оплодотворения.	ЛК, ЛР
		3.2	Регуляторные аспекты развития	Механизмы регуляции эмбриогенеза. Морфогены, дифференциальная экспрессия генов и гетерогенность яйцеклетки как основа клеточной дифференцировки.	ЛК, ЛР
		3.3	Биохимические особенности раннего развития	Биохимические особенности бластуляции, гастрюляции и формирования осей.	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 10 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Основы биохимии. Второе издание, переработанное и дополненное. Учебное пособие для студентов медицинских вузов / под ред. Н.Н. Чернова, В.С. Покровского. – М.: Е-нот, 2024. – 392 с.

2. Барреси, М. Биология развития : учебник / М. Барреси, С. Гилберт. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 830 с. — ISBN 978-5-00101-984-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221654>

3. Молекулярная биология клетки в 3-х томах / Альбертс Б., Джонсон А., Льюис Д. и др. – М.– Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2013.

Дополнительная литература:

1. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского под редакцией Н. Б. Гусева. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2022 — Том 2 : Биоэнергетика и метаболизм — 2022. — 689 с. — ISBN 978-5-93208-608-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319172>

2. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского под редакцией Н. Б. Гусева. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2022 — Том 3 : Пути передачи информации — 2022. — 441 с. — ISBN 978-5-93208-609-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319175>

3. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского под редакцией Н. Б. Гусева. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2022 — Том 1 : Основы биохимии, строение и катализ — 2022. — 746 с. — ISBN 978-5-93208-607-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319169>

4. Молекулярная биология. Введение в молекулярную цитологию и гистологию : учебное пособие для студентов медицинских вузов / Н. Н. Мушкамбаров, С. Л. Кузнецов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2016. - 660 с. : ил. - ISBN 978-5-9986-0259-7 : 1100.00.

5. Акулов, А. Н. Основы биохимии и молекулярной биологии : практикум / А. Н. Акулов, Ю. В. Щербакова ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : КНИТУ, 2022. - 88 с. - ISBN 978-5-7882-3265-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2172340>

6. Спириин Александр Сергеевич. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка. учебное пособие [Электронный ресурс]. - М. : Лаборатория знаний, 2019. 575 с. ISBN 978-5-906828-28-6 URL: https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=501160&idb=0

7. Коничев, А. С. Молекулярная биология: учебник для вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. — 5-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13468-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586916>
Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Биохимия развития».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Ассистент

Должность, БУП

Подпись

Кисляк Илья
Александрович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Покровский Вадим
Сергеевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Фатхудинов Тимур
Хайсамудинович

Фамилия И.О.