Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.3.1 Вспомогательные репродуктивные технологии»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

(код и наименование специальности)

Биоинженерия

(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

2243870

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.3.1 Вспомогательные репродуктивные технологии*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

протокол № 9 от "06" марта 2026г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии _____ Е.С. Барышева
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры БХМБ _____ Е.А. Дроздова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика _____ Е.С. Барышева
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
главный библиограф _____ Г.С. Гаевинис
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета _____ А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 191249

© Дроздова Е.А.., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:
Изучение и освоение методов вспомогательных репродуктивных технологий.
Задачи:
Рассмотреть историю вопроса по искусственному оплодотворению яйцеклетки; перспективы развития метода искусственного оплодотворения.

Ознакомиться с основными методами криоконсервации половых клеток; принципами работы лабораторий вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ); с основными этапами подготовки половых клеток к искусственному оплодотворению; с методом экстракорпорального оплодотворения; методом интрацитоплазматического введения сперматозоида.

Изучить этические и правовые вопросы ВРТ; современные методы гиперстимуляции овуляции; принцип и задачи предимплантационной генетической диагностики.

Освоение дисциплины позволит систематизировать знания, полученные в курсе таких дисциплин как гистология, иммунология, генетика с основами селекции, биология индивидуального развития, рассмотреть биологические аспекты вопросов эмбриологии, генетики и биоэтики. Особое место уделено вопросам биоэтики, этическим и правовым вопросам, связанным с экстракорпоральным оплодотворением (ЭКО), имеющим психологическое, нравственное, философское значение для будущего биолога-эмбриолога.

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.21 Цитология, гистология и биология развития, Б1.Д.Б.29 Физиология: основы и функциональные системы*

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
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа	**Знать:** • устройство различных типов микроскопов и оборудования, применяемого в биологии и эмбриологии и лабораториях ВРТ; • основные информационные технологии, используемые в биологии, смежных дисциплинах и других отраслях знаний для обработки, анализа и синтеза полевой и/или лабораторной биологической информации; **Уметь:** • использовать методы, общие для биологических наук, в эмбриологии – одной из современных и постоянно развивающихся областей биологии; • анализировать имеющуюся информацию и на основе этого делать обоснованные выводы о реакции организма/зародыша/эмбриона на действия различных факторов

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач	естественного и искусственного происхождения • теоретически моделировать процессы, происходящие в зародыше/ эмбрионе в норме и после планового вмешательства с целью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно–исследовательскую работу; **Владеть:** • технологиями для решения различных теоретических проблем; методами оценки качества культивируемых объектов
ПК*-1 Способность планировать, организовывать, реализовывать законченные научные проекты, представлять промежуточные и итоговые результаты проекта	ПК*-1-В-2 Систематизирует, анализирует и интерпретирует промежуточные и итоговые результаты выполнения научного проекта	**Знать:** • закономерности воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; • механизмы влияния экологической составляющей окружающей среды на репродуктивное здоровье человека; • последствия воздействия токсических веществ окружающей среды на ткани и эмбриологические объекты; • факторы, вызывающие аномалии развития биологических объектов; • этапы эмбрионального развития организма человека; • основы биоинженерии, необходимые для создания биоинженерных объектов; • основные приемы экспериментальной работы с эмбриональными объектами; технику безопасности при работе с биологическим (половые клетки и эмбрионы человека)/физическими (ультранизкие температуры, ультрасовременное электрическое и электронное оборудование) и химическими (жидкий азот, культуральные среды) объектами **Уметь:** • объяснять закономерности и аномалии процесса развития; • выбирать оптимальные условия для развития организма; объяснять преобразования онтогенеза с позиций эволюции; • объяснять свойства клеток и тканей с позиции системного подхода к изучению биологических объектов; • готовить различные типы микропрепаратов из спектра биологического материала; • работать с микроскопом: производить настройку микроскопа, изучение микропрепарата, настраивать резкость и необходимый контраст изображения; **Владеть:** • приемами сравнительного анализа морфологии, химической организации, функций различных клеток и тканей; • информационными технологиями; • способностью к системному мышлению для достижения поставленной цели и задач эмбриологического исследования; • готовностью применять базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (эмбриологии)

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**50,25**	**50,25**
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- написание реферата (Р);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения Moodle;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**93,75**	**93,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Исторические аспекты и фундаментальные основы биологии развития	24		4	-	24
2	Клиническая эмбриология	68		18	6	40
3	Преимплатационная генетическая диагностика (ПГД)	14		4	-	10
4	Контроль качества в лаборатории ВРТ	38		8	10	20
	Итого:	144		34	16	94
	Всего:	144		34	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. Исторические аспекты и фундаментальные основы биологии развития

Эмбриология и биология развития. От Аристотеля до ЭКО. Основные представления о развитии. Гаметогенез. Сперматогенез. Оогенез. Менструальный цикл. Оплодотворение. Образование зиготы. Дробление. Образование бластоцисты. Близнецы. Имплантация. Ранее постимплантационнное развитие.

Раздел №2. Клиническая эмбриология

Основные методы лечения бесплодия, применяемые в лаборатории ВРТ: внутриматочная инсеминация спермой донора (ВМИСД), внутриматочная инсеминация спермой мужа (ВМИСМ), экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО), интрацитоплазматическое введение сперматозойда в яйцеклетку (ИКСИ).

Работа с эякулятом: сбор, обработка спермы для процедуры ВМИ, ЭКО и ИКСИ, заморозки, работа с биопсийным материалом, работа с банком донорской спермы.

Работа с ооцитами и эмбрионами: забор яйцеклеток, проведение эмбриологического этапа *in vitro* дозревания ооцитов, проведение оплодотворения методом ЭКО и ИКСИ, оценка ооцит–кумулюсных комплексов, ооцитов и оплодотворения.

Культивирование эмбрионов и критерии продленного культивирования. Оценка качества эмбрионов. Вспомогательный хэтчинг.

Раздел №3. Преимплатационная генетическая диагностика (ПГД).

Показания к ПГД. Этапы ПГД. Биопсия клеточного материала (первый этап ПГД). Подготовка биопсированных клеток (второй этап ПГД). Генетическая диагностика и ее виды.

Раздел № 4. Контроль качества в лаборатории ВРТ.

Персонал лаборатории ВРТ (квалификационные требования). Меры безопасности для персонала при работе в лаборатории ВРТ. Оборудование и контроль его работы. Среды и расходные материалы лаборатории ВРТ. Контроль санитарного состояния помещения лаборатории ВРТ. Документация лаборатории ВРТ. Донорство, суррогатное материнство. Организация репродуктивной помощи пациентам с ВИЧ–инфекцией. Отчетность лаборатории ВРТ.

4.3 Лабораторные работы

По дисциплине «Вспомогательные репродуктивные технологии» предусмотрены виртуальные лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Этапы экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) на примере обучающих видеороликов.	2
2	2	Оценка ооцит-кумулюсных комплексов, ооцитов и оплодотворения на примере обучающих видеороликов.	2
3	2	Оценка качества эмбрионов на примере обучающих видеороликов.	2
4	4	Контроль санитарного состояния помещения лаборатории ВРТ: методы оценки санитарно-микробиологического состояния лаборатории	10
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Эмбриология и биология развития. От Аристотеля до ЭКО. Основные представления о развитии.	2
2	1	Гаметогенез. Сперматогенез. Оогенез. Менструальный цикл. Оплодотворение. Образование зиготы. Дробление. Образование бластоцисты. Близнецы. Имплантация. Ранее постимплантационнное развитие.	2
3	2	Основные методы лечения бесплодия, применяемые в лаборатории ВРТ: внутриматочная инсеминация спермой донора (ВМИСД), внутриматочная инсеминация спермой мужа (ВМИСМ), экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО), интрацитоплазматическое введение сперматозойда в яйцеклетку (ИКСИ).	2
4	2	Работа с эякулятом: сбор, обработка спермы для процедуры ВМИ, ЭКО и ИКСИ,	2
5	2	Процедура заморозки спермы, работа с биопсийным материалом, работа с банком донорской спермы.	2
6	2	Работа с ооцитами и эмбрионами: процедура аспирации ооцитов. Оценка ооцит-кумулюсных комплексов, ооцитов и оплодотворения.	2
7	2	Проведение эмбриологического этапа in vitro дозревания ооцитов, проведение оплодотворения методом ЭКО	2
8	2	Проведение оплодотворения методом ИКСИ, показания для проведения метода.	2

9	2	Криоконсервация гамет и эмбрионов. Основные методики.	2
10	2	Культивирование эмбрионов и критерии продленного культивирования. Оценка качества эмбрионов.	2
11	2	Вспомогательный хэтчинг.	2
12	3	Показания к ПГД. Этапы ПГД. Биопсия клеточного материала (первый этап ПГД). Подготовка биопсированных клеток (второй этап ПГД).	2
13	3	Генетическая диагностика и ее виды. ПГД методом FISH. ПГД методом ПЦР.	2
14	4	Персонал лаборатории ВРТ (квалификационные требования). Меры безопасности для персонала при работе в лаборатории ВРТ.	2
15	4	Контроль санитарного состояния помещения лаборатории ВРТ.	2
16	4	Среды и расходные материалы лаборатории ВРТ. Отчетность лаборатории ВРТ.	2
17	4	Организация репродуктивной помощи пациентам с ВИЧ–инфекцией.	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Биология размножения и развития: курс лекций: учебное пособие / составитель О. А. Абросимова; под редакцией В. Ю. Горбуновой. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2006. — 140 с. — ISBN 5-87978-288-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/42232 (дата обращения: 14.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Биология размножения и развития: практикум : учебное пособие / составители Т. Л. Соколова [и др.]. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. — 91 с. — ISBN 978-5-8285-1157-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/201866 (дата обращения: 16.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Корочкин, Л.И. Биология индивидуального развития (генетический аспект) [Текст] : учеб. для вузов / Л.И. Корочкин. – М.: Изд–во МГУ, 2002. – 264 с – ISBN 5–211–04480–0.

4. Практикум по эмбриологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Голиченкова, М.Л. Семеновой. – М.: Академия, 2004. – 208 с. – (Высшее профессиональное образование). – Библиогр.: с. 201. – ISBN 5–7695–1330–6.

5.2 Дополнительная литература

1. Голиченков, В. А. Эмбриология [Текст] : учебник / В. А. Голиченков, Е. А. Иванов, Е. Н. Никерясова .– 2–е изд., испр. – Москва : Академия, 2006. – 224 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование). – Библиогр.: с. 214–215. – ISBN 5–7695–3501–6.

2. Завалеева, С. М. Биология размножения и развития [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400.62 – Биология / С. М. Завалеева; М–во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун–т". – Оренбург : ОГУ, 2015. – 158 с. : ил.; 9,8 печ. л. – Библиогр.: с. 154–155. – ISBN 978–5–4417–0546–2.

3. Сорокина, Т. С. История медицины [Текст] : учебник / Т. С. Сорокина .– 7–е изд., испр. – Москва : Академия, 2008. – 560 с. : ил.. – (Высшее профессиональное образование). – Библиогр.: с. 544–546. – Указ. имен: с. 547–559. – ISBN 978–5–7695–4927–4.

4. Общая вирусология с основами таксономии вирусов позвоночных : учебное пособие / А. Сизенцов, А. Плотников, Е. Дроздова [и др.] ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 624 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259296

5.3 Периодические издания

1. Прогностическое значение показателей системы гемостаза для исходов экстракорпорального оплодотворения / О. П. Томилина [и др.] // Клиническая лабораторная диагностика, 2015. – № 9, ч. 3. – С. 61. ...

2. Ефремова, Л. Эко дети / Любовь Ефремова; материал подгот. Е. Нечаенко // Здоровье, 2008. – N 9. – С. 114–116.
3. Аншина, М. Б. Эко: от сенсации до клинической практики / М. Б. Аншина // Химия и жизнь – XXI век, 2009. – N 7. – С. 6–12.
4. Яманова, М. В. Цитотоксическая активность иммунокомпетентных клеток эндометрия определяет прогноз имплантации эмбриона / М. В. Яманова, А. Б. Салмина, А. В. Светлаков и др. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 2004. – Т. 137, N 1.. – С. 94–97.
5. Прикладная биохимия и микробиология: журнал – 2016. – Т. 52, N 1–6 – 2019. – Т. 55, N 1–2 М.: АРСМИ. – ISSN 0555–1099.
6. Микробиология прикладная : реферативный журнал: вып. свод. тома. – 2013. – N 1–12 М. : ВИНИТИ РАН, – ISSN 1561–7858.
7. Микробиология санитарная и медицинская : реферативный журнал. – М. : ВИНИТИ РАН, 2006. – N 1–12 , 2007. – N 1–12 , 2008. – N 1–12 , 2013. – N 1–12 .
8. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. – 2018. – Т. 166, N 1–12 , 2019. – Т. 167, N 1–3 – М. : Агентство "Роспечать", 2016.
9. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020, 2021, 2022.
10. Клиническая лабораторная диагностика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
11. Прикладная биохимия и микробиология : журнал. - М. : ИКЦ "Академкнига ", 2020.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Голиченков В. А. – Эмбриология – Введение https://vk.cc/bXj010
2. Голиченков В. А. – Эмбриология – Оогенез https://vk.cc/bXj02v
3. Голиченков В. А. – Эмбриология – Сперматогенез https://vk.cc/bXj05C
4. Голиченков В. А. – Эмбриология – Оплодотворение https://vk.cc/bXj07T
5. Голиченков В. А. – Эмбриология – Дробление https://vk.cc/bXj09P
6. Голиченков В. А. – Эмбриология – Гаструляция https://vk.cc/bXj0di
7. Голиченков В. А. – Эмбриология – Нейруляция https://vk.cc/bXj0gG
8. Голиченков В. А. – Эмбриология – Эмбриологическая индукция https://vk.cc/bXj0oc
9. Голиченков В. А. – Эмбриология – Органогенез https://vk.cc/bXj0lC
10. Голиченков В. А. – Эмбриология – Регенерация https://vk.cc/bXj0rW
11. Курс общей эмбриологии Берг Р.С. – тип. М.М. Стасюлевича, 1900 – Режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_003691278/
12. Биоэтика [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://openedu.ru/ - Открытое образование/ Разработчик курса: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», режим доступа: https://openedu.ru/course/spbstu/BIOETHICS/
13. Латинский язык. Начальный курс [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://openedu.ru/ - Открытое образование/ Разработчик курса: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», режим доступа: https://openedu.ru/course/spbu/LATLNG/;
14. Введение в биоинформатику: метагеномика [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://openedu.ru/ - Открытое образование/ Разработчик курса: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», режим доступа: https://openedu.ru/course/spbu/BIOINF/;
15. Генетика [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://openedu.ru/ - Открытое образование/ Разработчик курса: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», режим доступа: https://openedu.ru/course/msu/GENETICS/;
16. http://humbio.ru/humbio/immunology/imm–gal/000008da.htm – База знаний по биологии человека Института молекулярной генетики РАН;
17. http://humbio.ru/humbio/reprod/00010fa3.htm – База знаний по биологии человека Института молекулярной генетики РАН. – «Репродукция и развитие»;
18. http://elibrary.ru – Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) – бесплатным общедоступным инструментом измерения и анализа публикационной активности ученых и организаций;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.

2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»

3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..

4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru

5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид помещения	Мебель и технические средства обучения
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	Комплекты ученической мебели; Мультимедийный проектор; Доска; Экран
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели; Мультимедийный проектор; Доска; Экран; Компьютеры с подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно–образовательную среду ОГУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели; Компьютеры с подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ

К рабочей программе прилагаются:

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