



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

Утверждено
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)
«20» января 2021
протокол №1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Эмбриология

основная профессиональная Высшее образование - специалитет - программа специалитета
06.00.00 Биологические науки
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Цель освоения дисциплины Эмбриология

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОК-1; Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)

ПК-1; Способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий (ПК-1)

ОПК-7; Владеть методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных) (ОПК-7)

ОПК-11; Владеть приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов (ОПК-11)

Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-	основы информатик и использовать их в процессе обучения и	-создавать базы данных и использовать ресурсы сети Интернет;	-базовыми знаниями в области информатик и современных	01 Введение в предмет. Клеточная теория, 02 Органеллы и включения



		1)	при проведении научно-исследовательских и прикладных работ; фундаментальные основы физики и различных разделов химии;	- использовать информационные системы в области биологии; -применять навыки и умения в этой области для решения биоинформационных задач;	информационных технологий; -навыками использованная программных средств и навыками работы в компьютерных сетях; - способность использовать информационные системы для решения прикладных биологических задач;	клетки, Ядро клетки. Деление клетки, 04 Общая эмбриология, 26 Мужская половая система 1, 27 Мужская половая система 2, 28 Женская половая система, 29 Эмбриология человека
2	ПК-1	Способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной	-основы информатики и использовать их в процессе обучения и при проведении научно-исследовательских и прикладных работ; - фундаментальные основы физики и различных разделов химии;	-создавать базы данных и использовать ресурсы сети Интернет; - использовать информационные системы в области биологии; -применять навыки и умения в этой области для решения биоинформационных задач;	-базовыми знаниями в области информатики и современных информационных технологий; -навыками использованная программных средств и навыками работы в компьютерных сетях; - способность использовать информационные	01 Введение в предмет. Клеточная теория, 02 Органеллы и включения клетки, Ядро клетки. Деление клетки, 04 Общая эмбриология, 26 Мужская половая система 1, 27 Мужская половая система 2, 28 Женская половая система, 29 Эмбриология



		форме и участвовать в различных формах дискуссий (ПК-1)			системы для решения прикладных биологических задач;	я человека
3	ОПК-7	Владеть методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных) (ОПК-7)	- современное учение о клетке; -механизмы сохранения информации живыми системами; -основные черты строения, развития, функционирования и эволюции тканей животных и растений; -клеточный цикл и его регуляцию; -требования техники безопасности;	-проводить наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов;	-основными приемами экспериментальной работы с клетками; -физико-химическими методами исследования и анализа живых систем; -математическими методами обработки результатов биологических исследований и опытом лабораторных работ	01 Введение в предмет. Клеточная теория, 02 Органеллы и включения клетки, 03 Ядро клетки. Деление клетки, 04 Общая эмбриология, 26 Мужская половая система 1, 27 Мужская половая система 2, 28 Женская половая система, 29 Эмбриология человека
4	ОПК-11	Владеть приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул	- современное учение о клетке; -механизмы сохранения информации живыми системами; -основные черты строения, развития, функционирования	-проводить наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов;	-основными приемами экспериментальной работы с клетками; -физико-химическими методами исследования макромолекул; -методами	01 Введение в предмет. Клеточная теория, 02 Органеллы и включения клетки, 03 Ядро клетки. Деление клетки, 04 Общая эмбриология



		л, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов (ОПК-11)	ования и эволюции тканей животных и растений; -клеточный цикл и его регуляцию; -требования техники безопасности;		исследования и анализа живых систем; - математическими методами обработки результатов биологических исследований и опытом лабораторных работ	, 26 Мужская половая система 1, 27 Мужская половая система 2, 28 Женская половая система, 29 Эмбриология человека
--	--	--	--	--	--	---

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ОК-1, ПК-1, ОПК-7, ОПК-11	1. Эмбриология 1.1 История и проблемы сравнительно-эволюционной эмбриологии.	и Введение сравнительного метода в эмбриологию. «Теория типов» Ж. Кювье. Принцип корреляций. Принцип коннексий Э. Ж. Сент-Илера. Принцип гомологий Р. Оуэна. Роль К.М. Бэра в развитии сравнительной эмбриологии. Закон Бэра. Современное понимание понятия «архетипа». Архетип позвоночных. Узлы сходства. Теория Ч. Дарвина и развитие эволюционно-эмбриологических исследований. Теория зародышевых листков. Роль А.О. Ковалевского и И.И. Мечникова в ее разработке. Биогенетический	01 Введение в предмет. Клеточная теория



	<p>закон Геккеля. Понятия онтогенеза, филогенеза, палингенеза, ценогенеза и характер отношений между ними. Теория филэмбриогенезов А.Н. Северцова. Гетерохронии и их типы. Проблема целостности организма в онто- и филогенезе. Единые закономерности онтогенеза и эволюции. Задачи сравнительно-эволюционной эмбриологии на современном этапе.</p>	
<p>1.2 Периодизация онтогенеза позвоночных</p>	<p>Единицы периодизации: стадии (фазы), этапы, периоды. Эмбриональный период. Личиночный период и его трансформация в ходе эволюции онтогенеза позвоночных. Метаморфоз. Ювенильный период. Взрослый период. Неотения.</p>	<p>02 Органеллы и включения клетки</p>
<p>1.3 Прегаметогенез и гаметогенез</p>	<p>Происхождение половых клеток у позвоночных. Семенники. Тубулярный отдел семенника. Строение и функции фолликулярного эпителия семенников позвоночных. Типы семенников позвоночных в зависимости от отношений между половыми и вспомогательными клетками. Сперматогенез. Этапы дифференцировки мужских половых клеток. Морфофункциональные особенности клеточных элементов на каждом этапе. Понятие о цикле сперматогенного эпителия и волне сперматогенеза. Возрастная и сезонная динамика состояния тубулярного отдела семенника и сперматогенеза. Интерстициальный отдел семенника. Варианты структурной организации интерстиция мужской гонады у позвоночных. Интерстициальные</p>	<p>03 Ядро клетки. Деление клетки</p>



	<p>эндокриноциты, их морфофункциональная характеристика. Возрастная и сезонная динамика интерстициального отдела семенника позвоночных. Яичники. Взаимоотношения женских половых и фолликулярных клеток у разных групп позвоночных животных. Цикличность деятельности яичников. Понятие об эстральных и менструальных циклах у млекопитающих. Классификации половых циклов. Сезонность размножения. Этапы оогенеза и их особенности у разных групп позвоночных. Морфологическая организация яиц современных позвоночных. Морфология и классификация яйцевых оболочек. Их функции. Желток, его роль. Классификация яиц позвоночных по количеству и расположению желтка. Размер яиц и его роль в эволюции.</p>	
1.4 Оплодотворение у позвоночных	<p>Специфика протекания различных этапов при наружном и внутреннем оплодотворении. Особенности взаимодействий гамет у млекопитающих. Партеогенез у позвоночных.</p>	26 Мужская половая система 1
1.5 Дробление.	<p>Характеристика процесса дробления у разных групп позвоночных. Типы бластул. Расположение материала зародышевых листков в бластулах позвоночных</p>	27 Мужская половая система 2
1.6 Гастрюляция.	<p>Особенности гастрюляции у позвоночных. Морфология гастрюляции. Гастрюляция у костистых рыб. Гастрюляция у рептилий и птиц. Гастрюляция у млекопитающих. Гастрюляция при</p>	28 Женская половая система



1.7 Нейруляция.	голобластическом типе дробления. Специфика закладки осевых структур и реализации плана строения у различных групп позвоночных.	04 Общая эмбриология
1.8 Органогенез.	Развитие пищеварительного аппарата и его производных. Ранний органогенез кишечной трубки. Развитие рта. Развитие глотки. Развитие эндокринных желез брахиогенной группы (щитовидной, околотитовидных, ультимобранхиальных телец, зубной). Развитие языка. Развитие легких и плавательного пузыря. Развитие пищевода и желудка. Развитие печени и поджелудочной железы. Развитие средней и задней кишки. Развитие клоаки. Особенности эволюции пищеварительного аппарата у позвоночных. Развитие опорно-двигательного аппарата. Развитие хорды. Сегментация мезодермы. Метамерия. Развитие осевого скелета. Развитие позвонков. Развитие ребер. Развитие осевого черепа (нейрокраниума). Развитие висцерального скелета (спланхнокраниума). Развитие скелета конечностей. Последовательность развития элементов костного скелета. Развитие системы мышц опорно-двигательного аппарата. Развитие висцеральной мускулатуры. Развитие кровеносной системы. Теории происхождения сосудистой системы позвоночных. Развитие венозной системы сосудов. Развитие лимфатической системы и селезенки. Развитие артериальных сосудов. Развитие сердца. Эмбриональное	29 Эмбриология человека



кроветворение.

Развитие полового аппарата и выделительной системы.

Происхождение половых клеток и развитие гонад у позвоночных.

Пути выведения зрелых половых продуктов. Развитие целомодуктов и их связь с гонадами. Развитие нефронов и их связь с целомодуктами. Связь выделительных канальцев с

гломерулами. Этапы становления мочеполового аппарата в эволюции позвоночных. Развитие надпочечников и их связь с выделительной системой.

Развитие нервной системы. Устойчивость основного плана строения нервной системы в пределах подтипа позвоночных.

Развитие центральных отделов нервной системы (головного и спинного мозга). Развитие периферической нервной системы.

Особенности развития вегетативной нервной системы. Становление нервной системы позвоночных в процессе эволюции.

Развитие органов чувств. Развитие органов боковой линии (сейсмодатчиков органов).

Развитие органа обоняния у водных и наземных позвоночных. Развитие органа слуха. Развитие парных глаз.

Теменной глаз. Происхождение и эволюция органов зрения позвоночных.

Развитие кожи и ее производных. Развитие эпидермиса. Развитие дермы. Развитие защитных образований кожи рыб. Развитие зубов. Развитие защитных образований кожи тетрапод.

Развитие органов чувств. Развитие органов боковой линии (сейсмодатчиков органов).

Развитие органа обоняния у водных и наземных позвоночных. Развитие органа слуха. Развитие парных глаз.

Теменной глаз. Происхождение и эволюция органов зрения позвоночных.

Развитие кожи и ее производных. Развитие эпидермиса. Развитие дермы. Развитие защитных образований кожи рыб. Развитие зубов. Развитие защитных образований кожи тетрапод.

Развитие органов чувств. Развитие органов боковой линии (сейсмодатчиков органов).

Развитие органа обоняния у водных и наземных позвоночных. Развитие органа слуха. Развитие парных глаз.

Теменной глаз. Происхождение и эволюция органов зрения позвоночных.

Развитие кожи и ее производных. Развитие эпидермиса. Развитие дермы. Развитие защитных образований кожи рыб. Развитие зубов. Развитие защитных образований кожи тетрапод.

Развитие органов чувств. Развитие органов боковой линии (сейсмодатчиков органов).



		<p>Развитие молочных желез. Поступательное и регрессивное направления эволюции органов. Основные пути поступательной эволюции органов. Типы редукции. Основные типы клеточных процессов в эволюции органов.</p>	
	<p>1.9 Эмбриональные адаптации к внутриутробному развитию</p>	<p>Внеутробное и внутриутробное развитие. Распространение внутриутробного типа развития в классах позвоночных. Зародышевые оболочки как эмбриональные адаптации к внутриутробному развитию. Желточный мешок анимний и амниот. Амнион. Типы амниона. Хорион (сероза). Аллантаис и его особенности у разных групп позвоночных. Плацента. Типы плацент. Внутриутробное развитие и эволюция тетрапод.</p>	<p>29 Эмбриология человека</p>

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 4
Контактная работа, в том числе		40	40
Консультации, аттестационные испытания (КАтт) (Экзамен)		4	4
Лекции (Л)		12	12
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)		24	24
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		32	32
ИТОГО	2	72	72



Разделы дисциплин и виды учебной работы

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (Ч)								
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	КАтт	РС	СРС	Всего
	Семестр 4	Часы из АУП	12		24			4		32	72
1		Эмбриология	12		24					32	68
		ИТОГ:	12		24			4		32	68

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	С.Л.Кузнецов, Н.Н.Мушкамбаров. Гистология, цитология и эмбриология. Учебник для студентов медицинских вузов. Москва, МИА, 2019
2	С.Л.Кузнецов, Н.Н.Мушкамбаров, В.Л.Горячкина. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. Москва, МИА, 2010
3	С.Л.Кузнецов, Н.Н.Мушкамбаров. Гистология, цитология и эмбриология. Краткий курс. Москва, МИА, 2014.
4	Гилберт С. Биология развития. В 3-х томах. Т. 1. М.: Мир, 1993.
5	Голиченков В.А., Иванов В.А., Никерясова Е.Н. Эмбриология. М.: Академия, 2004

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Ю.А.Афанасьев, Н. А. Юрьина, С. Л. Кузнецов. Гистология, цитология и эмбриология. Москва, Медицина. 2004.
2	В.С. Корсак. Руководство по клинической эмбриологии. Практическое руководство. Издательство медицинских книг. 2011г

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Учебно-методическая литература	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Видеолекции	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	01 Введение в предмет. Клеточная теория	Размещено в



		Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	29 Эмбриология человека	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	28 Женская половая система	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	03 Ядро клетки. Деление клетки	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	04 Общая эмбриология	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
8	Эмбриология	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
9	26 Мужская половая система 1	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
10	Дистанционная форма обучения - ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
11	02 Органеллы и включения клетки	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
12	27 Мужская половая система 2	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№	Адрес учебных аудиторий	Наименование оборудованных
-------	---	-------------------------	----------------------------



	учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	и объектов для проведения занятий	учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
1	22	125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 10	микровизор, настенный ЖК телевизор, набор слайдов, таблиц, мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, доска, наборы микропрепаратов по темам, микроскопы, интерактивная доска
2	1	125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 10	микровизор, настенный ЖК телевизор, набор слайдов, таблиц, мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, доска, наборы микропрепаратов по темам, микроскопы, интерактивная доска
3	26	125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 10	
4	9	125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 10	микровизор, настенный ЖК телевизор, набор слайдов, таблиц, мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, доска, наборы микропрепаратов по темам, микроскопы, интерактивная доска
5	3	125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 10	микровизор, настенный ЖК телевизор, набор слайдов, таблиц, мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, доска, наборы микропрепаратов по темам, микроскопы, интерактивная доска
6	7	125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 10	микровизор, настенный ЖК телевизор, набор слайдов, таблиц, мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, доска, наборы микропрепаратов по темам, микроскопы, интерактивная доска
7	4	125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 10	микровизор, настенный ЖК телевизор, набор слайдов, таблиц,



			мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, доска, наборы микропрепаратов по темам, микроскопы, интерактивная доска
8	6	125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 10	микровизор, настенный ЖК телевизор, набор слайдов, таблиц, мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, доска, наборы микропрепаратов по темам, микроскопы, интерактивная доска
9	2	125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 10	микровизор, настенный ЖК телевизор, набор слайдов, таблиц, мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, доска, наборы микропрепаратов по темам, микроскопы, интерактивная доска
10	8	125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 10	микровизор, настенный ЖК телевизор, набор слайдов, таблиц, мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, доска, наборы микропрепаратов по темам, микроскопы, интерактивная доска
11	41	125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 10	микровизор, настенный ЖК телевизор, набор слайдов, таблиц, мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, доска, наборы микропрепаратов по темам, микроскопы, интерактивная доска

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Гистологии, цитологии и эмбриологии ИКМ

