

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и молодежной политике

д.м.н., проф. Косыкина Е.В.
« 30 » 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭМБРИОЛОГИЯ

(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Код, наименование направления: 06.04.01 Биология
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очная
Факультет: медико-профилактический
Кафедра-разработчик рабочей программы: морфологии и судебной медицины

Семестр	Трудоёмкость		Лекций, ч	Практ. занятий, ч	Лаб. занятий, ч	КПЗ, ч	Семинар, ч	СРС, ч	КР, ч	Экзамен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач.ед.	ч.									
IV	4	144	24	48				36		36	экзамен
Итого:	4	144	24	48				36		36	экзамен

Кемерово, 2022

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная эмбриология» разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению 06.04.01 Биология, квалификация «Магистр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 934 от «11» августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59532 от 28.08.2020 г.).

Рабочую программу разработал(и):

Старший преподаватель кафедры морфологии и судебной медицины

Т.А. Толочко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры морфологии и судебной медицины

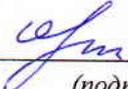
Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК медико-профилактического факультета:

Протокол № 7 от 20.06.2022

Рабочая программа согласована:

Заведующий библиотекой:

Г.А. Фролова



(подпись) | 20.06.2022
(дата)

Декан медико-профилактического факультета:

Л.П. Почуева



(подпись) | 20.06.2022
(дата)

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

М. П. Дубовченко

Регистрационный номер: 1955



(подпись) | 21.06.2022
(дата)

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Молекулярная эмбриология" являются формирование системы знаний о молекулярно-генетических механизмах детерминации, дифференцировки клеток, тканеспецифической экспрессии генов и морфогенеза в процессе индивидуального развития, ознакомление с комплексом методов изучения генетических механизмов онтогенеза.

Задачи дисциплины:

Определение понятий: «тотипотентность», «детерминация», «трансдетерминация», «мультипотентность», «плюропотентность», «монопотентность», «дифференцировка», «дедифференцировка»

Изучение генетических механизмов структурной и функциональной дифференцировки клеток прокариот и эукариот

Получение представления о принципах функционирования гомеостатических генов и их роли в процессах морфогенеза

Развитие аналитических способностей студентов в осмыслении основных молекулярных и физиолого-биохимических процессов, обеспечивающих онтогенез

Воспитание интереса к новейшим достижениям в области молекулярной эмбриологии.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

№ п/п	Наименование дисциплин(ы) / практик
1.	Биология клетки
2.	Молекулярная биология
3.	Биоэтика и модельные объекты в эксперименте

Изучение дисциплины необходимо для получения знаний и умений, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

№ п/п	Наименование дисциплин(ы) / практик
1.	Производственная практика. Преддипломная практика
2.	ГИА (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. Научно-исследовательский

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории универсальных компетенций	Код универсальных компетенций	Содержание универсальных компетенций	Код, наименование индикаторов универсальных компетенций	Оценочные средства
1	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1	ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Имеет основные базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы ИД-2 _{ОПК-1} Способен использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования биологических объектов для решения профессиональных задач	Текущий контроль Тестовые задания 1-30 Контрольные вопросы по темам 1-6 Ситуационные задачи по темам 1-6 Промежуточная аттестация Вопросы к экзамену 1-30

№ п/п	Наименование категории универсальных компетенций	Код универсаль- ных компетен- ций	Содержание универсальных компетенций	Код, наименование индикаторов универсальных компетенций	Оценочные средства
2		ОПК-3	Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы	ИД-1 _{ОПК-3} Применяет знание основ эволюционной теории. ИД-2 _{ОПК-3} Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии профессиональной деятельности ИД-3 _{ОПК-3} Применяет знания из области генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.	Текущий контроль Тестовые задания 31-60 Контрольные вопросы по темам 7-12 Ситуационные задачи по темам 7-12 Промежуточная аттестация Вопросы к экзамену 31-60

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Трудоемкость по семестрам (ч)
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	семестры
			IV
Аудиторная работа , в том числе:	2	72	72
лекции (Л)	0.67	24	24
лабораторные практикумы (ЛП)			
практические занятия (ПЗ)	1.33	48	48
клинические практические занятия (КПЗ)			
семинары (С)			
Самостоятельная работа студента (СРС) , в том числе НИР	1	36	36
Промежуточная аттестация:			
Экзамен / зачёт	1	36	36
ИТОГО:	4	144	144

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ч.

3.2. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
		IV	108	24		48			36
1	Введение в молекулярную эмбриологию. Этапы становления молекулярной эмбриологии.	IV	9	2		4			3
2	Морфогенетическая функция ядра у эукариот. Регуляция экспрессии гена на уровне транскрипции. Контроль экспрессии генов на уровне процессинга РНК	IV	9	2		4			3
3	Сегментация развивающегося организма и ее генетический контроль	IV	9	2		4			3
4	Открытие гомеозисных генов и их роль в развитии организмов. Методы молекулярно-генетического анализа гомеозисных генов	IV	9	2		4			3
5	Зависимая детерминация. История открытия и методы изучения эмбриональных индукторов. Индукция и компетенция. Механизмы межклеточной индукции	IV	9	2		4			3
6	Генетические аспекты детерминации, трансдетерминации и дифференцировки. Тканевой уровень экспрессии генов	IV	9	2		4			3

	Роль клеточной адгезии в процессах развития. Апоптоз как фактор морфогенеза.								
7	Реализация генетических программ развития.	IV	9	2		4			3
8	Молекулярно-генетические аспекты детерминации пола у млекопитающих.	IV	7	2		4			3
9	Характеристика периодов развития человека. Особенности структурно-функциональной организации хромосом в эмбриогенезе человека	IV	9	2		4			3
10	Фенотипические особенности эмбрионов и плодов человека с геномными, хромосомными, генными мутациями.	IV	9	2		4			3
11	Молекулярные и генетические механизмы регуляции процессов роста. Цитологические факторы регуляции активности генов в эмбриогенезе. Феногенетика хромосомных аномалий.	IV	9	2		4			3
12	Генетические основы взаимосвязи онтогенеза и филогенеза	IV	9	2		4			3
	Всего	IV	72	16		48			36

3.3. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.	Введение в молекулярную эмбриологию. Этапы становления молекулярной эмбриологии.	Описательный этап, исследования В. Хеккера, К. Бонневи, Э.Бауера. Описание зародышей мутантов. Экспериментальный этап, исследования Т.Г. Моргана, Р.Гольдшмидта, Н.К. Кольцова, А.Вейсмана, Н.В.Тимофеева-Ресовского. Формирование принципов дифференциальной активности генов как основы гетерогенезации развивающегося организма; ведущей роли ядерно-цитоплазматических отношений в регионализации зародыша, взаимодействия генов в процессе онтогенеза. Биохимический этап, исследования К.Маркета, Л.И.Корочкина, Ю.П.Алтухова Открытие изоферментов, выявление их активности на разных стадиях дифференцировки клеток. Молекулярно-генетический этап, вклад отечественных и зарубежных ученых в формировании современных представлений о молекулярно-генетических механизмах развития организмов.	2	IV	ОПК-1	ИД-1ОПК-1 ИД-2ОПК-1	Контрольные вопросы Тема 1 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
2	Морфогенетическая функция ядра у эукариот. Регуляция экспрессии гена на уровне транскрипции. Контроль экспрессии генов на уровне процессинга РНК	Опыты по доказательству ведущей роли ядра в процессе развития. Эквивалентность ядер и дифференциальная экспрессия генов. Влияние цитоплазматических факторов на активность ядер. Периодичность морфогенетической активности ядер. Проблемы клонирования животных. <i>Транс</i> -регуляторный аппарат, коровые и специфические транскрипционные факторы. Цинк-фингерный мотив, мотив	2	IV	ОПК-1	ИД-1ОПК-1 ИД-2ОПК-1	Контрольные вопросы Тема 2 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		лейциновой застёжки, мотив «спираль-петля-спираль», мотив высокоподвижной группы. Конститутивные и комплексные транс-факторы. Цис-регуляторный аппарат. Структура и функции энхансеров, сайленсеров, инсуляторов, тканеспецифические энхансеры. Модульные гены. Контроль развития на уровне процессинга РНК, специфический процессинг ядерных РНК, прямой и альтернативный сплайсинг.					
3	Сегментация развивающегося организма и ее генетический контроль	Классификация генов сегментации. Сегрегационные гены. GAP-гены. Paire-rule-гены. Гены сегментной полярности.	2	IV	ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1}	Контрольные вопросы Тема 3 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
4	Открытие гомеозисных генов и их роль в развитии организмов. Методы молекулярно-генетического анализа гомеозисных генов	Генные комплексы ANT-C и BX-C, примеры фенотипических эффектов мутаций гомозисных генов у дрозофилы, особенности организации и функционирования гомеозисных генов, гомеобоксы и гомеодомены. Электрофоретические исследования, метод гибридизации in situ с ДНК политенных хромосом, клонирование фрагментов ДНК, гибридизация клонированных фрагментов с РНК.	2	IV	ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1}	Контрольные вопросы Тема 4 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5	Зависимая детерминация. История открытия и методы изучения эмбриональных индукторов. Индукция и компетенция. Механизмы межклеточной индукции	Регуляционное развитие, опыты Дриша с изоляцией бластомеров. Разработка методологии экспериментального анализа зависимого развития в опытах Шпемена, Организатор развития, индукция и компетенция, гетерогенные индукторы. Межклеточная индукция с помощью паракринных факторов, спецификация фоторецепторов глаза дрозофилы и энтодермы у <i>Caenorhabditis elegans</i> . Юкстакринные факторы межклеточных взаимодействий.	2	IV	ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1}	Контрольные вопросы Тема 5 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
6	Генетические аспекты детерминации, трансдетерминации и дифференцировки. Тканевой уровень экспрессии генов Роль клеточной адгезии в процессах развития. Апоптоз как фактор морфогенеза.	Позиционная информация, кластерные гомеобоксодержащие гены, гомеодомены. Детерминация и дифференцировка. Региональная детерминация, формирование компартментов, поликлоны. Трансдетерминация. Молекулярно-ногенетические механизмы детерминации и дифференцировки. Структурно-генетический мозаицизм, соматический мозаицизм, соматический кроссинговер, эффект положения мозаичного типа, функционально-генетический мозаицизм. Дифференцировка клеток в составе клеточных ансамблей. Фазы апоптоза, генетическая регуляция апоптоза. Програмируемая гибель клеток в процессах морфогенеза, метаморфоза и у взрослых организмов.	2	IV	ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1}	Контрольные вопросы Тема 6 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
7	Реализация генетических программ развития.	Реализация генетических программ развития на примерах становления лево-правой ассиметрии у позвоночных, развития конечности и глаза у позвоночных.	2	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Контрольные вопросы Тема 7 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
8	Молекулярно-генетические аспекты детерминации пола у млекопитающих.	Половые хромосомы, особенности строения X и Y хромосом у млекопитающих. Значение WT1, SF1, WNT4a, SRY и других генов в детерминации пола у человека реверсия пола.	2	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Контрольные вопросы Тема 8 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
9	Характеристика периодов развития человека. Особенности структурно-функциональной организации хромосом в эмбриогенезе человека	Гаметогенез, оплодотворение, бластогенез, эмбриогенез, плодный период, перинатальный период, младенчество, первый и второй детский возраст, пубертатный период, первый и второй зрелый возраст, пожилой и старческий возраст, долголетие. Особенности структурной организации ядрышкообразующих районов хромосом человека, метилирование ДНК как универсальный механизм регуляции активности генов, метод ник-транскрипции в изучении метилирования ДНК, особенности репликации хромосом в эмбриогенезе	2	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Контрольные вопросы Тема 9 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
10	Фенотипические особенности эмбрионов и плодов человека с геномными, хромосомными, генными мутациями.	Множественные пороки развития, хромосомные синдромы, моногенные синдромы, синдромы экспансии тринуклеотидных повторов, ранние эмбриональные летали. Современные подходы к анализу геномных и хромосомных мутаций в гаметогенезе и эмбриогенезе человека.	2	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Контрольные вопросы Тема 10 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины тем	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
11	Цитологические факторы регуляции активности генов в эмбриогенезе. Феногенетика хромосомных аномалий. Молекулярные и генетические механизмы регуляции процессов роста.	Неограниченный и ограниченный рост. Факторы роста, гормоны и механизмы их воздействия на клеточный цикл. Генетические механизмы регуляции процессов роста. Взаимодействие эндогенных и экзогенных факторов в процессах метаморфоза. Механизмы и значение геномного импринтинга. Кластерная организация импритированных генов. Геномный импринтинг как пример эпигенетической наследственности. Гипотезы и теории феногенетики хромосомных аномалий.	2	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Контрольные вопросы Тема 11 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
12	Генетические основы взаимосвязи онтогенеза и филогенеза	Биогенетический закон Э. Геккеля и его критика, несостоятельность представлений о рекапитуляции. Роль мутаций и диверсификации генов в процессе эволюции живых организмов. Значение времени экспрессии генов в процессе эволюции. Кооптация генов как фактор эволюции многоклеточных животных. Роль гетерохроматина в процессе эволюции. Эволюция генных сетей (модели Дэвидсона и Уилкинса).	2	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Контрольные вопросы Тема 12 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
Итого			24				

3.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.	Введение в молекулярную эмбриологию. Этапы становления молекулярной эмбриологии.	Описательный этап, исследования В. Хеккера, К. Бонневи, Э.Бауера. Описание зародышей мутантов. Экспериментальный этап, исследования Т.Г. Моргана, Р.Гольдшмидта, Н.К. Кольцова, А.Вейсмана, Н.В.Тимофеева-Ресовского. Формирование принципов дифференциальной активности генов как основы гетерогенезации развивающегося организма; ведущей роли ядерно-цитоплазматических отношений в регионализации зародыша, взаимодействия генов в процессе онтогенеза. Биохимический этап, исследования К.Маркета, Л.И.Корочкина, Ю.П.Алтухова Открытие изоферментов, выявление их активности на разных стадиях дифференцировки клеток. Молекулярно-генетический этап, вклад отечественных и зарубежных ученых в формировании современных представлений о молекулярно-генетических механизмах развития организмов.	4	IV	ОПК-1	ИД-1ОПК-1 ИД-2ОПК-1	Тестовые задания №1-5 Вопросы к экзамену № 1-5
2.	Морфогенетическая функция ядра у эукариот. Регуляция экспрессии гена на уровне транскрипции. Контроль экспрессии генов на уровне процессинга РНК	Опыты по доказательству ведущей роли ядра в процессе развития. Эквивалентность ядер и дифференциальная экспрессия генов. Влияние цитоплазматических факторов на активность ядер. Периодичность морфогенетической активности ядер. Проблемы клонирования животных. <i>Транс</i> -регуляторный аппарат, коровые и специфические транскрипционные факторы. Цинк-фингерный мотив, мотив	4	IV	ОПК-1	ИД-1ОПК-1 ИД-2ОПК-1	Тестовые задания № 6-10 Вопросы к экзамену № 6-10

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		лейциновой застёжки, мотив «спираль-петля-спираль», мотив высокоподвижной группы. Конститутивные и комплексные транс-факторы. <i>Цис</i> -регуляторный аппарат. Структура и функции энхансеров, сайленсеров, инсуляторов, тканеспецифические энхансеры. Модульные гены. Контроль развития на уровне процессинга РНК, специфический процессинг ядерных РНК, прямой и альтернативный сплайсинг.					
3.	Сегментация развивающегося организма и ее генетический контроль	Классификация генов сегментации. Сегрегационные гены. GAP-гены. Paire-rule-гены. Гены сегментной полярности.	4	IV	ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1}	Тестовые задания № 11-15 Вопросы к экзамену № 11-15
4.	Открытие гомеозисных генов и их роль в развитии организмов. Методы молекулярно-генетического анализа гомеозисных генов	Генные комплексы ANT-C и BX-C, примеры фенотипических эффектов мутаций гомозисных генов у дрозофилы, особенности организации и функционирования гомеозисных генов, гомеобоксы и гомеодомены. Электрофоретические исследования, метод гибридизации <i>in situ</i> с ДНК политенных хромосом, клонирование фрагментов ДНК, гибридизация клонированных фрагментов с РНК.	4	IV	ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1}	Тестовые задания № 16-20 Вопросы к экзамену № 16-20
5.	Зависимая детерминация. История открытия и методы изучения эмбриональных	Регуляционное развитие, опыты Дриша с изоляцией бластомеров. Разработка методологии экспериментального анализа зависимого развития в опытах Шпемена, Организатор развития, индукция и компетенция,	4	IV	ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1}	Тестовые задания № 21-25 Вопросы к экзамену № 21-25

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	индукторов. Индукция и компетенция. Механизмы межклеточной индукции	гетерогенные индукторы. Межклеточная индукция с помощью паракринных факторов, спецификация фоторецепторов глаза дрозофилы и энтодермы у <i>Caenorhabditis elegans</i> . Юкстакринные факторы межклеточных взаимодействий.					
6.	Генетические аспекты детерминации, трансдетерминации и дифференцировки. Тканевой уровень экспрессии генов Роль клеточной адгезии в процессах развития. Апоптоз как фактор морфогенеза.	Позиционная информация, кластерные гомеобоксодержащие гены, гомеодомены. Детерминация и дифференцировка. Региональная детерминация, формирование компартментов, поликлоны. Трансдетерминация. Молекуляр-ногенетические механизмы детеминации и дифференцировки. Структурно-генетический мозаицизм, соматический мозаицизм, соматический кроссинговер, эффект положения мозаичного типа, функционально-генетический мозаицизм. Дифференцировка клеток в составе клеточных ансамблей. Фазы апоптоза, генетическая регуляция апоптоза. Програмируемая гибель клеток в процессах морфогенеза, метаморфоза и у взрослых организмов.	4	IV	ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1}	Тестовые задания № 26-30 Вопросы к экзамену № 26-30
7.	Реализация генетических программ развития.	Реализация генетических программ развития на примерах становления лево-правой асимметрии у позвоночных, развития конечности и глаза у позвоночных.	4	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Тестовые задания № 31-35 Вопросы к экзамену № 31-35

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
8.	Молекулярно-генетические аспекты детерминации пола у млекопитающих.	Половые хромосомы, особенности строения X и Y хромосом у млекопитающих. Значение WT1, SF1, WNT4a, SRY и других генов в детерминации пола у человека реверсия пола.	4	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Тестовые задания № 36-40 Вопросы к экзамену № 36-40
9.	Характеристика периодов развития человека. Особенности структурно-функциональной организации хромосом в эмбриогенезе человека	Гаметогенез, оплодотворение, бластогенез, эмбриогенез, плодный период, перенатальный период, младенчество, первый и второй детский возраст, пубертатный период, первый и второй зрелый возраст, пожилой и старческий возраст, долгожительство. Особенности структурной организации ядрышкообразующих районов хромосом человека, метилирование ДНК как универсальный механизм регуляции активности генов, метод ник-трансляции в изучении метилирования ДНК, особенности репликации хромосом в эмбриогенезе	4	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Тестовые задания № 41-45 Вопросы к экзамену № 41-45
10.	Фенотипические особенности эмбрионов и плодов человека с геномными, хромосомными, генными мутациями.	Множественные пороки развития, хромосомные синдромы, моногенные синдромы, синдромы экспансии тринуклеотидных повторов, ранние эмбриональные летали. Современные подходы к анализу геномных и хромосомных мутаций в гаметогенезе и эмбриогенезе человека.	4	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Тестовые задания № 46-50 Вопросы к экзамену № 46-50
11.	Цитологические факторы регуляции активности генов в эмбриогенезе. Феногенетика	Неограниченный и ограниченный рост. Факторы роста, гормоны и механизмы их воздействия на клеточный цикл. Генетические механизмы регуляции процессов роста. Взаимодействие эндогенных и экзогенных факторов в процессах метаморфоза. Механизмы и значение геномного	4	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Тестовые задания № 51-55 Вопросы к экзамену № 51-55

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание семинарских занятий	Кол -во час ов	Семестр	Компетен ция, формируе мая по теме занятия	Индикатор ы компетенци й	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	хромосомных аномалий. Молекулярные и генетические механизмы регуляции процессов роста.	импринтинга. Кластерная организация импритированных генов.Геномный импринтинг как пример эпигенетической наследственности. Гипотезы и теории фенотипики хромосомных аномалий.					
12.	Генетические основы взаимосвязи онтогенеза и филогенеза	Биогенетический закон Э. Геккеля и его критика, несостоятельность представлений о рекапитуляции. Роль мутаций и диверсификации генов в процессе эволюции живых организмов. Значение времени экспрессии генов в процессе эволюции. Кооптация генов как фактор эволюции многоклеточных животных. Роль гетерохроматина в процессе эволюции. Эволюция генных сетей (модели Дэвидсона и Уилкинса).	4	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Тестовые задания № 56-60 Вопросы к экзамену № 56-60
Итого			48				

3.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1.	Введение в молекулярную эмбриологию. Этапы становления молекулярной эмбриологии.	Описательный этап, исследования В. Хеккера, К. Бонневи, Э.Бауера. Описание зародышей мутантов. Экспериментальный этап, исследования Т.Г. Моргана, Р.Гольдшмидта, Н.К. Кольцова, А.Вейсмана, Н.В.Тимофеева-Ресовского. Формирование принципов дифференциальной активности генов как основы гетерогенезации развивающегося организма; ведущей роли ядерно-цитоплазматических отношений в регионализации зародыша, взаимодействия генов в процессе онтогенеза. Биохимический этап, исследования К.Маркета, Л.И.Корочкина, Ю.П.Алтухова Открытие изоферментов, выявление их активности на разных стадиях дифференцировки клеток. Молекулярно-генетический этап, вклад отечественных и зарубежных ученых в формировании современных представлений о молекулярно-генетических механизмах развития организмов.	3	IV	ОПК-1	ИД-1ОПК-1 ИД-2ОПК-1	Контрольные вопросы Тема 1 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
2.	Морфогенетическая функция ядра у эукариот. Регуляция экспрессии гена на уровне транскрипции. Контроль экспрессии генов на уровне процессинга РНК	Опыты по доказательству ведущей роли ядра в процессе развития. Эквивалентность ядер и дифференциальная экспрессия генов. Влияние цитоплазматических факторов на активность ядер. Периодичность морфогенетической активности ядер. Проблемы клонирования животных. <i>Транс</i> -регуляторный аппарат, коровые и специфические транскрипционные факторы. Цинк-фингерный мотив, мотив	3	IV	ОПК-1	ИД-1ОПК-1 ИД-2ОПК-1	Контрольные вопросы Тема 2 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		лейциновой застёжки, мотив «спираль-петля-спираль», мотив высокоподвижной группы. Конститутивные и комплексные транс-факторы. <i>Цис</i> -регуляторный аппарат. Структура и функции энхансеров, сайленсеров, инсуляторов, тканеспецифические энхансеры. Модульные гены. Контроль развития на уровне процессинга РНК, специфический процессинг ядерных РНК, прямой и альтернативный сплайсинг.					
3.	Сегментация развивающегося организма и ее генетический контроль	Классификация генов сегментации. Сегрегационные гены. GAP-гены. Paire-rule-гены. Гены сегментной полярности.	3	IV	ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1}	Контрольные вопросы Тема 3 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
4.	Открытие гомеозисных генов и их роль в развитии организмов. Методы молекулярно-генетического анализа гомеозисных генов	Генные комплексы ANT-C и BX-C, примеры фенотипических эффектов мутаций гомозисных генов у дрозофилы, особенности организации и функционирования гомеозисных генов, гомеобоксы и гомеодомены. Электрофоретические исследования, метод гибридизации <i>in situ</i> с ДНК политемных хромосом, клонирование фрагментов ДНК, гибридизация клонированных фрагментов с РНК.	3	IV	ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1}	Контрольные вопросы Тема 4 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
5.	Зависимая детерминация. История открытия и методы изучения эмбриональных	Регуляционное развитие, опыты Дриша с изоляцией бластомеров. Разработка методологии экспериментального анализа зависимого развития в опытах Шпемена, Организатор развития, индукция и компетенция,	3	IV	ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1}	Контрольные вопросы Тема 5 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	индукторов. Индукция и компетенция. Механизмы межклеточной индукции	гетерогенные индукторы. Межклеточная индукция с помощью паракринных факторов, спецификация фоторецепторов глаза дрозофилы и энтодермы у <i>Caenorhabditis elegans</i> . Юкстакринные факторы межклеточных взаимодействий.					
6.	Генетические аспекты детерминации, трансдетерминации и дифференцировки. Тканевой уровень экспрессии генов Роль клеточной адгезии в процессах развития. Апоптоз как фактор морфогенеза.	Позиционная информация, кластерные гомеобоксодержащие гены, гомеодомены. Детерминация и дифференцировка. Региональная детерминация, формирование компартментов, поликлоны. Трансдетерминация. Молекулярно-ногенетические механизмы детеминации и дифференцировки. Структурно-генетический мозаицизм, соматический мозаицизм, соматический кроссинговер, эффект положения мозаичного типа, функционально-генетический мозаицизм. Дифференцировка клеток в составе клеточных ансамблей. Фазы апоптоза, генетическая регуляция апоптоза. Програмируемая гибель клеток в процессах морфогенеза, метаморфоза и у взрослых организмов.	3	IV	ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-2 _{ОПК-1}	Контрольные вопросы Тема 6 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
7.	Реализация генетических программ развития.	Реализация генетических программ развития на примерах становления лево-правой ассиметрии у позвоночных, развития конечности и глаза у позвоночных.	3	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Контрольные вопросы Тема 7 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание семинарских занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенции	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
8.	Молекулярно-генетические аспекты детерминации пола у млекопитающих.	Половые хромосомы, особенности строения X и Y хромосом у млекопитающих. Значение WT1, SF1, WNT4a, SRY и других генов в детерминации пола у человека реверсия пола.	3	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Контрольные вопросы Тема 8 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
9.	Характеристика периодов развития человека. Особенности структурно-функциональной организации хромосом в эмбриогенезе человека	Гаметогенез, оплодотворение, blastogenesis, эмбриогенез, плодный период, перинатальный период, младенчество, первый и второй детский возраст, пубертатный период, первый и второй зрелый возраст, пожилой и старческий возраст, долголетие. Особенности структурной организации ядрышкообразующих районов хромосом человека, метилирование ДНК как универсальный механизм регуляции активности генов, метод ник-транскрипции в изучении метилирования ДНК, особенности репликации хромосом в эмбриогенезе	3	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Контрольные вопросы Тема 9 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
10.	Фенотипические особенности эмбрионов и плодов человека с геномными, хромосомными, генными мутациями.	Множественные пороки развития, хромосомные синдромы, моногенные синдромы, синдромы экспансии тринуклеотидных повторов, ранние эмбриональные летали. Современные подходы к анализу геномных и хромосомных мутаций в гаметогенезе и эмбриогенезе человека.	3	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Контрольные вопросы Тема 10 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
11.	Цитологические факторы регуляции активности генов в эмбриогенезе. Феногенетика	Неограниченный и ограниченный рост. Факторы роста, гормоны и механизмы их воздействия на клеточный цикл. Генетические механизмы регуляции процессов роста. Взаимодействие эндогенных и экзогенных факторов в процессах метаморфоза. Механизмы и значение геномного	3	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Контрольные вопросы Тема 11 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Содержание семинарских занятий	Кол -во час ов	Семестр	Компетен ция, формируе мая по теме занятия	Индикатор ы компетенци й	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	хромосомных аномалий. Молекулярные и генетические механизмы регуляции процессов роста.	импринтинга. Кластерная организация импритированных генов.Геномный импринтинг как пример эпигенетической наследственности. Гипотезы и теории фенотипики хромосомных аномалий.					
12.	Генетические основы взаимосвязи онтогенеза и филогенеза	Биогенетический закон Э. Геккеля и его критика, несостоятельность представлений о рекапитуляции. Роль мутаций и диверсификации генов в процессе эволюции живых организмов. Значение времени экспрессии генов в процессе эволюции. Кооптация генов как фактор эволюции многоклеточных животных. Роль гетерохроматина в процессе эволюции. Эволюция генных сетей (модели Дэвидсона и Уилкинса).	3	IV	ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Контрольные вопросы Тема 12 № 1-8 Тестовые задания №1 Ситуационные задачи №1
Итого			36				

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

4.1. Виды образовательных технологий

Лекции – визуализации представляют собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (**видео-лекция**). Студенты имеют возможность в получении знаний опереться на наглядный образный материал (портреты персоналий, иллюстрации и репродукции произведений, схемы, таблицы и др).

Лекционные занятия проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционном зале. Все лекции читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы Microsoft Power Point. Каждая тема лекции утверждается на совещании кафедры. Часть лекций содержат графические файлы в формате JPEG. Каждая лекция может быть дополнена и обновлена. Лекций хранятся на электронных носителях в учебно-методическом кабинете и могут быть дополнены и обновлены.

Практические занятия проводятся на кафедре в учебных комнатах главного корпуса. На занятиях обучающиеся в интерактивной дискуссионной форме обсуждают с преподавателем поставленные вопросы. Особое внимание уделяется анализу сложных для понимания тем, преподавателем проводится дополнительное разъяснение, ответы на вопросы обучающихся.

Часть семинарских занятий, предусмотренная стандартом образования (20 %) проводится в интерактивной форме, предполагающей активное взаимодействие студентов между собой и с преподавателем. Наиболее предпочтительными для усвоения философского содержания являются «дискуссия» и «круглый стол».

Изучение дисциплины «биоэтика» проводится в виде аудиторных занятий (лекций и семинарских занятий) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на семинарские занятия. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам ВУЗа и доступом к сети Интернет (через библиотеку).

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи
2. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

4.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 50 % от аудиторных занятий, т.е. 24 часов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
1	Введение в молекулярную эмбриологию. Этапы становления молекулярной эмбриологии.	ПЗ	6	Дискуссия Опережающая самостоятельная работа	2
2	Морфогенетическая функция ядра у эукариот. Регуляция экспрессии гена на уровне транскрипции. Контроль экспрессии генов на уровне процессинга РНК	ПЗ	6	Круглый стол Опережающая самостоятельная работа Междисциплинарное обучение	2
3	Сегментация развивающегося организма и ее генетический контроль	ПЗ	6	Дискуссия Опережающая самостоятельная работа	2
4	Открытие гомеозисных генов и их роль в развитии организмов. Методы молекулярно-генетического	ПЗ	6	Круглый стол Опережающая самостоятельная работа Междисциплинарное	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
	анализа гомеозисных генов			обучение	
5	Зависимая детерминация. История открытия и методы изучения эмбриональных индукторов. Индукция и компетенция. Механизмы межклеточной индукции	ПЗ	6	Дискуссия Опережающая самостоятельная работа	2
6	Генетические аспекты детерминации, трансдетерминации и дифференцировки. Тканевой уровень экспрессии генов Роль клеточной адгезии в процессах развития. Апоптоз как фактор морфогенеза.	ПЗ	6	Круглый стол Опережающая самостоятельная работа Междисциплинарное обучение	2
7	Реализация генетических программ развития.	ПЗ	6	Круглый стол Опережающая самостоятельная работа Междисциплинарное обучение	2
8	Молекулярно-генетические аспекты детерминации пола у млекопитающих.	ПЗ	6	Круглый стол Опережающая самостоятельная работа Междисциплинарное обучение	2
9	Характеристика периодов развития человека. Особенности структурно-функциональной организации хромосом в эмбриогенезе человека	ПЗ	6	Круглый стол Опережающая самостоятельная работа Междисциплинарное обучение	2
10	Фенотипические особенности эмбрионов и плодов человека с геномными, хромосомными, генными мутациями.	ПЗ	6	Круглый стол Опережающая самостоятельная работа Междисциплинарное обучение	2
11	Цитологические факторы регуляции активности генов в эмбриогенезе. Феногенетика хромосомных аномалий. Молекулярные и генетические механизмы регуляции процессов роста.	ПЗ	6	Круглый стол Опережающая самостоятельная работа Междисциплинарное обучение	2
12	Генетические основы взаимосвязи онтогенеза и филогенеза	ПЗ	6	Круглый стол Опережающая самостоятельная работа Междисциплинарное обучение	2
	Всего:	х		х	24

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Контрольно-диагностические материалы

Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля, отражающая все требования, предъявляемые к студенту (СМК-ОС-03-ПД-00.02-2020 «Положение о системе контроля качества обучения»).

13.4 Студенты допускаются к сдаче экзаменов при наличии допуска, поставленного в зачётной книжке, заверенного подписью декана (зам. декана по учебной работе) факультета.

13.5 Сдача экзамена производится строго по графику, утверждённому деканом факультета в течение учебного года до начала каникул. Неявка студента на экзамен без уважительной причины приравнивается к неудовлетворительной оценке. В случае неявки студента на экзамен по уважительной причине в ведомости проставляется «не явился».

13.6 Передача экзамена с неудовлетворительной оценкой осуществляется студентом по направлению деканата до начала следующего семестра.

13.7 Состав экзаменационной комиссии, дни передачи экзамена и контрольно-измерительные материалы утверждаются на кафедральном заседании, и фиксируются в протоколе заседания кафедры.

13.8 Контрольные измерительные материалы ежегодно пересматриваются и утверждаются на заседании кафедры, визируются заведующим кафедрой и хранятся у него.

13.9 Преподаватель по решению кафедрального заседания имеет право поставить студенту оценку «отлично» при наличии высоких показателей текущей и промежуточной аттестации без опроса на экзамене.

13.10 Основой для определения экзаменационной оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного учебной программой по дисциплине. Результаты экзаменов оцениваются по балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

13.13 В случае несогласия студента с выставленной ему оценкой, по его письменному заявлению, заведующий кафедрой создает комиссию из 3-х утверждённых членов экзаменационной комиссии, которая принимает экзамен повторно в этот же день. Передача экзамена с положительной оценкой возможна по заявлению студента и разрешению проректора по учебной работе.

5.1.1. Список вопросов для подготовки к зачёту (в полном объёме):

Природа и локализация морфогенетических детерминант.

2. Теория зародышевой плазмы.
3. Мозаичное развитие.
4. Регуляционное развитие
5. Прогрессивная детерминация эмбриональных клеток
6. Механизм первичной эмбриональной индукции
7. Компетентность и вторичная эмбриональная индукция
8. Эквивалентность ядер
9. Проблемы клонирования животных
10. Методы клонирования генов
11. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции
12. Регуляция транскрипции глобиновых генов
13. Регуляция транскрипции генов 5S РНК
15. Регуляция транскрипции фактором ТФИА
16. Контроль детерминации на уровне транскрипции
17. Тканеспецифические энхансеры
18. Модульные гены
19. Метилирование ДНК
20. Контроль экспрессии гена на уровне процессинга РНК

21. Трансляционная и посттрансляционная регуляция процессов развития
22. Клональная теория развития
23. Основные источники и способы выделения эмбриональных стволовых клеток (ЭСК)
24. Особенности фенотипа ЭСК
25. ЭСК как модель для изучения soft- сигналов раннего эмбриогенеза
26. Особенности гистогенеза эпителиальных тканей
27. Особенности гистогенеза соединительных тканей
28. Особенности гистогенеза мышечных тканей
29. Особенности гистогенеза нервной ткани
30. Теория дифференциальной активности генов.
32. Транс-регуляторный аппарат. Транскрипционные факторы.
33. Эквивалентность ядер и дифференциальная экспрессия генов.
34. Автономная детерминация.
35. Материнские факторы детерминации клеточных линий.
36. Факторы автономной спецификации хордомезодермы у позвоночных.
37. Индукция и компетенция. Региональная специфичность индукции.
38. Клональная теория развития животных.
39. Общие представления о позиционной информации. Кластерные гомеобоксодержащие гены.
40. Роль клеточной адгезии в процессах развития.
41. Экстрацеллюлярный матрикс и его значение в миграции клеток.
42. Детерминация пола.
43. Молекулярные и генетические механизмы регуляции процессов роста.
44. Ханс Дриш: регуляционное развитие.
45. Свен Герстадиус: потенциалы и градиенты в ооците.
46. Ханс Штеман и Гильда Мангольд: первичная эмбриональная индукция.
47. Проблемы клонирования животных.
48. Клонирование у амфибий: ограничение потенциалов клеток.
49. Контроль развития на уровне процессинга РНК, специфического процессинга ядерных РНК, прямой и альтернативный сплайсинг.
50. ЭСК как модель для изучения soft-сигналов раннего эмбриогенеза и органогенеза.
51. Особенности гистогенеза соединительной ткани.
52. Механизмы регуляции активности генов.
53. Система проведения внешних сигналов к геному.
54. Механизмы формирования терминальных структур.
55. История открытия и изучения эмбриональных индукторов.
56. Межклеточная индукция с помощью паракринных факторов.
57. Межклеточная индукция с помощью юкстокринных факторов.
58. Роль апоптоза в процессах морфогенеза.
59. Детерминация пола без участия половых хромосом.
60. Синдром Хатчинсона-Гилфорда.

5.1.1. Тестовые задания текущего контроля (2-3 примера):

1. ОБРАЗОВАНИЕ ШВЕРМЕРОВ СВЯЗАНО:

- а. с воздействием низких температур
- б. с воздействием высоких температур
- в. с увеличением плотности бактерий в колонии
- г. с утратой жгутиков

2. ШВЕРМЕРЫ ОБРАЗОВАНЫ

- а. одиночными клетками без жгутиков
- б. спорами
- в. клетками с одним нуклеоидом
- г. клетками с несколькими нуклеоидами

3. ПРИ ОБРАЗОВАНИИ ШВЕМЕРОВ ПРОИСХОДИТ АВТОФОСФОРИЛИРОВАНИЕ

- а. тирозинкиназы
- б. гистидинкиназы
- в. убиквинтина
- г. ДНК

Ответ: 1-в, 2-г, 3-в

5.1.2. Тестовые задания промежуточного контроля (2-3 примера):

1. ЗАЧАТОК, ПРЕДСТАВЛЕННЫЙ КЛЕТОЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ, ПОГРУЖАЮЩИМСЯ ЧЕРЕЗ ГЕНЗЕНОВСКИЙ УЗЕЛОК В СОСТАВ ЭНТОДЕРМЫ ПРЕЖДЕ, ЧЕМ СФОРМИРУЮТСЯ ЭЛЕМЕНТЫ СРЕДНЕГО ЗАРОДЫШЕВОГО ЛИСТКА, НАЗЫВАЕТСЯ

- а. нейроэктодерма
- б. осевая мезодерма
- в. прехордальная пластинка
- г. хорда

2. В СОСТАВ ПЛАЦЕНТАРНОГО БАРЬЕРА У ЧЕЛОВЕКА ВХОДЯТ ВСЕ НАЗВАННЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ, КРОМЕ

- а. эндотелия кровеносных сосудов матери в стенке матки
- б. эндотелия кровеносных сосудов плода
- в. внезародышевой мезенхимы (внезародышевой соединительной ткани)
- г. симпласто- и цитотрофобласта

3. СИНДРОМ ЛЛОЙДА – ЭТО

- а. перераспределение крови плода в момент родов
- б. повышение альфа-фетапротеина в амниотической жидкости
- в. алкогольный синдром
- г. проявление метаболических нарушений у плода

Ответ: 1-в, 2-а, 3-а

5.1.3. Ситуационные клинические задачи (2-3 примера):

Эталон ответа к задаче № 1

Ситуационная задача № 1

Исследователь использовал в своих исследованиях микроскоп, который позволил ему определить характер расположения в гистологическом объекте микроструктур и увидеть компоненты цитоплазмы клетки, невидимые при других методах световой микроскопии. *Какой микроскоп был использован и в чем особенность его оптической системы?*

Эталон ответа к задаче № 1

Исследователь использовал поляризационный микроскоп. В его оптическую систему входят призмы Николя, при помощи которых световой поток распадается на лучи, расположенные в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Проходя через структуры с разной ориентацией молекул, эти поляризованные световые лучи запаздывают друг по отношению друг, а степень отклонения поляризации определяется в специальном анализаторе, выдающем информацию о характере расположения структур.

Ситуационная задача № 2

Представлены несколько препаратов срезов семенника человека. На первом — каналцы семенника не имеют просвета; на втором — каналцы, в которых появляется просвет, среди клеток стенки обособляются половые клетки; на третьем — каналцы выстланы слоем поддерживающих клеток и клетками сперматогенного эпителия, находящегося на разных стадиях сперматогенеза. *Каков возраст организма в первом, втором и третьем случаях?*

Эталон ответа к задаче № 2

В первом случае — семенник новорожденного, во втором – семенник ребенка 7-8-го года жизни, в третьем - семенник половозрелого мужчины.

5.2. Критерии оценок по дисциплине

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа..	A -B	100-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C-D	90-81	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	80-71	3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Fx- F	< 70	2 Требуется пересдача/ повторное изучение материала

5.3. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации (ГИА)

Осваиваемые компетенции (индекс компетенции)	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
ОПК-1	В СОСТАВ ПЛАЦЕНТАРНОГО БАРЬЕРА У ЧЕЛОВЕКА ВХОДЯТ ВСЕ НАЗВАННЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ, КРОМЕ а. эндотелия кровеносных сосудов матери в стенке матки б. эндотелия кровеносных сосудов плода в. внезародышевой мезенхимы (внезародышевой соединительной ткани) г. симпласто- и цитотрофобласта	а)
ОПК-3	СИНДРОМ ЛЛОЙДА – ЭТО а. перераспределение крови плода в момент родов б. повышение альфа-фетапротеина в амниотической жидкости в. алкогольный синдром г. проявление метаболических нарушений у плода	а)

6. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Информационное обеспечение дисциплины

6.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
1.	ЭБС «Консультант студента» : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - . - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.	по контракту № 40ЭА22Б срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
2.	ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: https://www.rosmedlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 42ЭА22Б срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2912Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
4.	Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов : сайт / ООО «Издательство «СпецЛит». - СПб.. 2017 - . - URL: https://speclit.profv-lib.ru . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 0512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
5.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: https://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
6.	«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний» . – Москва, 2015 - . - URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту №3012Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
7.	База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017 - . - URL: https://e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 3212Б22 срок оказания услуги 31.12.2022 -30.12.2023
8.	«Образовательная платформа ЮРАЙТ» : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по контракту № 0808Б22 срок оказания услуги 17.08.2022 - 31.12.2023
9.	Информационно-справочная система «КОДЕКС» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: http://kod.kodeks.ru/docs . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину УСВС01 и паролю p32696 . - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
10.	Электронный информационный ресурс компании Elsevier ClinicalKey Student Foundation : сайт / ООО «ЭКО-ВЕКТОР АЙ-ПИИ». – Санкт-Петербург. – URL: https://www.clinicalkey.com/student . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по договору № 03ЭА22ВН срок оказания услуги 01.03.2022 - 28.02.2023
11.	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09.2017 г.). - Кемерово, 2017. - . - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 срок оказания услуги неограниченный

/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	Основная литература			
	Гистология, цитология и эмбриология [Текст]: Учеб. Для студентов вузов, обучающихся по специальностям 060101.65 «Лечебное дело», 060105.65 «Медико-профилактическое дело», 060103.65 «Педиатрия» / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Б.И. Алешин и др.; под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. 6 изд., перераб. И доп. Москва: ГОЭТАР-Медицина, 2013.-798 с.	611 Г 516	60	25
	Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] / "Ю. И. Афанасьев; Н. А. Юрина; Я. А. Винников; А. И. Радостина; Ю. С. Ченцов" - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014." –800с.-URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru			25
	Дополнительная литература			
	Гемонов, В.В. Гистология, цитология и эмбриология: атлас [Электронный ресурс]: учебное пособие /В.В. Гемонов, Э.А. Лаврова; под ред. Чл.-кор. РАМН С.Л. Кузнецова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013г.-168с.-URL: - ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru			25
	Гистология, цитология и эмбриология. Атлас [Электронный ресурс]: учебное пособие / Быков В.Л., Юшканцева С.И. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 296 с. - URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru			25

/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	<p>Гистология. Схемы, таблицы и ситуационные задачи по частной гистологии человека [Электронный ресурс]: учебное пособие / Виноградов С.Ю., Диндяев С.В., Криштоп В.В. и др. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 184с. - URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru</p>			25

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:

учебные комнаты, лекционный зал, комната для самостоятельной подготовки.

Оборудование:

столы, стулья, учебные доски, экран.

Средства обучения:

Технические средства:

ноутбук, проектор, компьютер, системный блок,
аудиоколонки, монитор планшет, микшер усилитель звука,
микрофон, компьютер с выходом в Интернет, МФУ.

Демонстрационные материалы:

наборы мультимедийных презентаций, демонстрационные фильмы, фото экспозиции музейных фондов.

Оценочные средства на печатной основе:

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи.

Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional, 7-Zip лицензия GNU GPL, Microsoft Office 10 Standard

Microsoft Windows 8.1 Professional Microsoft Office 13 Standard

Linux лицензия GNU GPL LibreOffice лицензия GNU LGPLv3 Антивирус Dr.Web

Security Space

Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
Молекулярная эмбриология
На 2023- 2024 учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу
--

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ЭБС 2023 г

Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
1.	ЭБС «Консультант студента» : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - . - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.	по контракту № 40ЭА22Б срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
2.	ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: https://www.rosmedlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 42ЭА22Б срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2912Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
4.	Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов : сайт / ООО «Издательство «СпецЛит». - СПб., 2017 - . - URL: https://speclit.profy-lib.ru . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 0512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
5.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: https://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
6.	«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний» . – Москва, 2015 - . - URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту №3012Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
7.	База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017 - . - URL: https://e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 3212Б22 срок оказания услуги 31.12.2022 -30.12.2023
8.	«Образовательная платформа ЮРАЙТ» : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по контракту № 0808Б22 срок оказания услуги 17.08.2022 - 31.12.2023
9.	Информационно-справочная система «КОДЕКС» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: http://kod.kodeks.ru/docs . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину УСВС01 и паролю p32696 . - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
10.	Электронный информационный ресурс компании Elsevier ClinicalKey Student Foundation : сайт / ООО «ЭКО-ВЕКТОР АЙ-ПИ». – Санкт-Петербург. – URL: https://www.clinicalkey.com/student . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по договору № 03ЭА22ВН срок оказания услуги 01.03.2022 - 28.02.2023
11.	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09.2017 г.). - Кемерово, 2017. - . - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 срок оказания услуги неограниченный