Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биологии и почвоведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.21 Цитология, гистология и биология развития»

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 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.21 Цитология, гистология и биология развития*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биологии и почвоведения
наименование кафедры

протокол № _____от "___" _____ 20__г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биологии и почвоведения — подпись — Л.В. Галактионова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Преподаватель НОЦ
"Биологические системы и нанотехнологии" — подпись — Нечитайло К.С.
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Ассистент НОЦ
"Биологические системы и нанотехнологии" — подпись — Шошин Д.Е.
должность *подпись* *расшифровка подписи*

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

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись Бирюшева Н.Н.
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись Сидоров А.Н.
расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Нечитайло К.С., 2024
Шошин Д.Е.
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью курса является ознакомление студентов с современными представлениями о биологии клетки как структурно-функциональной единице живого, системой строения тканей и особенностями индивидуального эмбрионального развития животных, сущностью и причинами формообразовательных процессов, а также фундаментальными основами развития новейших методологических подходов в экспериментальной биологии.

Задачи:

- изучение закономерностей строения, развития и функционирования клеток и тканей в составе органов;
- изучение концептуальных основ и методических приемов цитологии, гистологии, эмбриологии;
- изучение сути и принципов раннего индивидуального развития организма;
- привитие навыков микроскопических исследований, в частности работы со световым микроскопом.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Зоология*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.23 Биоинженерия, Б1.Д.Б.28 Физиология: основы и функциональные системы, Б1.Д.Б.29 Биохимические методы исследования в криминалистике, Б1.Д.В.Э.3.1 Вспомогательные репродуктивные технологии*

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
ОПК-1 Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1-В-1 Демонстрирует знания в области наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов ОПК-1-В-2 Демонстрирует методологические навыки в области наблюдения, описания и идентификации организмов	**Знать:** - особенности внутреннего строения и основы физиологии позвоночных животных; - биохимические и молекулярные механизмы функционирования клеток; - отличия в системе и последовательности эмбрионального развития у животных; - основные этапы и отличительные черты пренатального развития человека; - распространенные аномалии, возникающие

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		при эмбриональном развитии человека и причины, их вызывающие; - методы оценки и исследования раннего развития организма. **Уметь:** - определять физиологическое состояние организма по изменениям в структуре и функциях его клеток и тканей; - систематизировать данные о строении зародыша животных различных таксономических групп; - определять по описанию и наглядным материалам (снимки УЗИ и пр.) стадии эмбриогенеза человека. **Владеть:** - навыками работы с гистопрепаратами и комплексом диагностических методов, определяющих состояние тканей и клеток; - понятийным аппаратом по цитологии и гистологии; - основами диагностических методов, определяющих состояние течения эмбриогенеза; - понятийным аппаратом по биологии индивидуального развития.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**50,25**	**50,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
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;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**57,75**	**57,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в курс «Цитология, гистология и биология развития». история становления микроскопических методов исследования. Предмет и задачи научных дисциплин. Клетка как структурно-функциональная единица живого. Методы современной клеточной биологии – цитологии. Центральная догма клеточной теории Т. Шванна, М. Шлейдена и Р. Вирхова.		2			7
2	Строение, биохимия и функциональное значение клеточного ядра. Хроматин и ДНК. Белковый матрикс и ядерные транскрипты. Рибосомы. Строение, биохимия и функциональное значение цитоплазмы. Общие свойства биологических мембран. Плазмолемма.	8	2			6
3	Вакуолярная система внутриклеточного транспорта. Гладкий и гранулярный ЭПР. Комплекс Гольджи. Лизосомы и пероксисомы.	12	2	2	2	6
4	Система энергообеспечения клеток. Митохондрии: строение и функции. Электронно-транспортная сеть. Цикл Кребса. Опорно-двигательная система (цитоскелет) клетки. Промежуточные филаменты, микрофиламенты и микротрубочки. Роль клеточного центра и стадии деления клеток при митозе и мейозе. Пути гибели клеток.	12	2	2	2	6

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Особенности строения растительных клеток: клеточная стенка и пластиды.					
5	Учение о тканях. Железистый и покровный эпителий. Особенности строения клеток и их функциональное предназначение.	12	2	2	2	6
6	Ткани внутренней среды. Кровь и лимфа. Форменные элементы и плазма крови: функциональное значение. Биохимия крови в норме. Кроветворение. Собственно соединительные ткани. Рыхлая и плотная волокнистые ткани. Соединительные ткани со специальными свойствами. Многообразие клеточных элементов и функций. Костная и хрящевая ткани. Остеогенез.	12	2	2	2	6
7	Мышечные ткани. Гладкая и поперечнополосатая (исчерченная) мышечная ткань. Строение мышечного волокна. Сократимость как главное свойство миоцитов: физиология и биохимия процесса. Нервная ткань, нейроны и нейроглия. Нервные волокна и синапсы. Передача нервного импульса. Потенциалы покоя и действия.	12	2	2	2	6
8	Эмбриология как научная дисциплина. Прогенез – формирование половых клеток. Зародышевое развитие человека: дробление, гаструляция и нейруляция. Внезародышевые органы: амнион, желточный мешок, аллантоис, хорион, плацента и пуповина. Критические точки развития.	14	2	2	2	8
9	Сравнительная эмбриология и постнатальное развитие организма. Различные типы дробления у беспозвоночных и позвоночных животных. Метаморфоз. Основные патологии, закладываемые на этапе эмбриогенеза тканей и органов. Канцерогенез: причины и методы воздействия.	14	2	2	2	8
	Итого:	108	18	16	16	58
	Всего:	108	18	16	16	58

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в курс «Цитология, гистология и биология развития». история становления микроскопических методов исследования. Предмет и задачи научных дисциплин. Клетка как структурно-функциональная единица живого. Методы современной клеточной биологии – цитологии. Центральная догма клеточной теории Т. Шванна, М. Шлейдена и Р. Вирхова.

Цитология, гистология и биология развития как самостоятельные научные дисциплины: предмет исследования (клетки, ткани и онтогенез). Фундаментальные и прикладные проблемы (задачи исследования). История развития и становления: Ханс Липперши и Захариас Янссен, Роберт Гук, Мар-

челло Мальпиги, Антонио ван Левенгук, Неемиа Грю, Ян Сваммердам, Абрахам Трамбле, Мари-Франсуа Биша, Лоренц Окен, Джонс Берцелиус, Фридрих Уоллер, Ян Пуркинье и Габриэль Валентин, Роберт Броун, Чарльз Каньяр де Латур, Теодор Шванн и Матиас Шлейден, Луи Пастер, Рудольф Вирхов, Чарльз Дарвин, Грегор Мендель, Рудольф Кёлликер, Вальтер Флеминг и Эдуард Страсбургер, Август Вейсманн, Эдуард и Ханс Бюхнер, Камилло Гольджи и Сантъяго Рамон-и-Кахаль, Жак Лёб, Александр Александрович Максимов, Эдмунд Уилсон, Ханс Шпеманн, Владимир Александрович Энгельгардт и Милиция Николаевна Любимова, Первые электронограммы интактных клеток (Кэйт Портер, Альберт Клод и Эрнст Фуллам), Фрэнсис Крик и Джеймс Уотсон, Артур Корнберг, Жак Моно и Франсуа Жакоб, Роберт Холи, Хар Гобинд Корана и Маршал Ниренберг, Питер Дьюсберг и Питер Фогт, Альберт Кнудсен, Йошио Масуи, Эндрю Уили, Дж. Мишель Бишоп и Харольд Вармус, Арнольд Левин, Лайонел Кроуфорд и Дэвид Лейн, Джордж Кёлер и Цезар Мильштейн, Ли Хатвел, Пол Нэс, Тим Хант, Марк Киршнер и Том Метчисон, Боб Хорвитц, Альфред Джилман и Мартин Родбел и др. Место цитологии среди других биологических дисциплин, связь цитологии с математикой, физикой, химией. Значение цитологии для медицины и сельскохозяйственных наук.

Микрокопирование как главный метод исследования в цитологии и гистологии. Методика подготовки гистопрепарата. Световая микроскопия. Специальные виды микроскопии (тёмнопольная, фазово-контрастная, поляризационная, интерференционная, люминесцентная, сканирующая ближнепольная). Электронная микроскопия (просвечивающая, сканирующая просвечивающая, сканирующая зондовая, атомно-силовая, сканирующая туннельная). Другие технологии визуализации (лазерная конфокальная и рентгеновская микроскопия). Системы анализа изображений (анализатор изображений, морфометрические исследования, фотометрия, хромосомный анализ, автоматизированный анализ мазка крови, анализ движения в клеточной культуре, анализ морфологии и подвижности сперматозоидов, анализ колоний бактерий, виртуальный препарат, телемедицинская станция). Методы работы с клетками. Фракционирование клеток. Клеточная, тканевая и органная культуры (в том числе клеточная линия, гибридизация соматических клеток, реконструкция клеток). Радиоавтография. Цитофотометрия. Проточная цитометрия и сортировка клеток Молекулярные методы исследования. Иммуноферментный анализ (иммуноблот, твёрдофазный иммуноферментный анализ, хромофор-опосредованная лазерная инактивация белков). Методы генного зондирования. Масс-спектроскопия. Жидкостная хроматография высокого разрешения. Маркёры. Генетические маркёры. Дифференцировочные кластеры (CD-маркёры). HLA-маркёры. Маркёры опухолевые. Аутоантитела. Ферментная диагностика. Модели болезней человека на животных: химеры, генетически модифицированные мыши (в том числе модели болезней человека на мышах). Гистологические красители (гематоксилин, эозин и др.). Единство строения и функции клеток, ее органоидов и других структур. Величина и форма клеток. Основные положения клеточной теории. Мембранные и немембранные органоиды клетки. Функциональные системы (аппараты) клетки.

Раздел 2. Строение, биохимия и функциональное значение клеточного ядра. Хроматин и ДНК. Белковый матрикс и ядерные транскрипты. Рибосомы. Строение, биохимия и функциональное значение цитоплазмы. Общие свойства биологических мембран. Плазмолемма.

Ядро как система хранения, воспроизведения и реализации генетической информации. Роль ядерных структур в жизнедеятельности клетки. Ядерные компоненты прокариот. Ядро эукариотических клеток. Эухроматин и гетерохроматин. Упаковка ДНК в хромосоме. Общая морфология митотических хромосом. Полиплоидия, анэуплоидия. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. ДНК хроматина. Репликация эухроматических ДНК. Основные белки хроматина – гистоны. Функциональные свойства гистонов. Негистоновые белки. Ядерный белковый матрикс. Общий состав ядерного белкового матрикса. Ядерные транскрипты и их транспорт. Ядрышко – источник рибосом. Строение рибосом. Множественность рибосомных генов. Строение и функционирование генов рРНК. Митохондриальные и цитоплазматические рибосомы. Полирибосомы. Ультраструктура ядрышка. Структурно-функциональные типы ядрышек. Белки ядрышек. Общая схема работы ядрышек как специального локуса синтеза рибосом. Нерибосомные продукты клеточного ядра. Морфология РНП-компонентов в ядре. Ядерная оболочка. Компоненты ядерной оболочки. Роль ядерной оболочки в ядерно-цитоплазматическом обмене. Импорт кариофильных белков. Экспорт из ядра в цитоплазму. Ядерные поры. Динамика ядерной оболочки в митозе.

Цитоплазма. Общий химический состав цитоплазмы. Физико-химические свойства цитоплазматического матрикса. Гиалоплазма. Липопротеидные мембраны, их молекулярная

организация: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды, холестерин, интегральные и перефирические белки, углеводы. Латеральная подвижность. Жидкостно-мозаичная модель. Асимметричность клеточных мембран. Рецепторная роль плазматической мембраны. Гликокаликс и подмембранный слой. Барьернотранспортная роль клеточной мембраны. Избирательная проницаемость. Пассивный и активный транспорт через мембрану. Трансмембранный перенос ионов и низкомолекулярных соединений. Везикулярный перенос: эндоцитоз и экзоцитоз, фагоцитоз и пиноцитоз. Межклеточное узнавание. Специальные структурные межклеточные соединения: простые контакты, плотные контакты, адгезивные пояски, десмосомы, полудесмосомы, щелевидные контакты, контакты по типу замка, межнейрональные синапсы.

Раздел 3. Вакуолярная система внутриклеточного транспорта. Гладкий и гранулярный ЭПР. Комплекс Гольджи. Лизосомы и пероксисомы.

Общая схема функционирования вакуолярной системы. Гранулярный эндоплазматический ретикулум. Котрансляционный перенос растворимых белков. Синтез нерастворимых (мембранных) белков. Синтез клеточных мембран. Транспорт между эндоплазматическим ретикулумом и аппаратом Гольджи. Тонкое строение аппарата Гольджи. Цис-компартмент. Транс-компартмент. Секреторная функция аппарата Гольджи. Модификация белков в аппарате Гольджи. Сортировка белков в аппарате Гольджи. Общая характеристика лизосом. мультивезикулярные тельца, фаголизосомы, аутофаголизосомы, остаточные тельца. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Пероксисомы (микротельца). Включения: трофические, секреторные, экскреторные, пигментные

Раздел 4. Система энергообеспечения клеток. Митохондрии: строение и функции. Электронно-транспортная сеть. Цикл Кребса. Опорно-двигательная система (цитоскелет) клетки. Промежуточные филаменты, микрофиламенты и микротрубочки. Роль клеточного центра и стадии деления клеток при митозе и мейозе. Пути гибели клеток. Особенности строения растительных клеток: клеточная стенка и пластиды.

Митохондрии как преобразователи энергии и ее поставщики. Морфология митохондрий. Форма и размеры. Наружная мембрана. Межмембранное пространство. Кристы. Матрикс. Роль митохондрий в синтезе и накоплении АТФ. Комплекс цепи переноса электронов. Ферменты окислительного фосфорилирования, сукцинатдегидрогеназа. Ферменты цикла Кребса, ферменты β-окисления жирных кислот и некоторые ферменты других систем. Цитохимические маркёры митохондрий – цитохромоксидаза и СДГ. Роль митохондрий в теплопродукции и апоптозе. Авторепродукция митохондрий. Хондриом.

Цитоскелет – опорно-двигательная система клеток. Фибриллярные структуры цитоплазмы. Микротрубочки, микрофиламенты и промежуточные филаменты, их структура и химический состав. Органоиды движения: реснички и жгутики, строение и механизм функционирования у прокариот и эукариот. Молекулярные моторы. Тубулин-кинезиновый хемомеханический преобразователь. Тубулин-динеиновый хемомеханический преобразователь. Акто-миозиновые комплексы. Аксонема и базальное тельце. Киноцилия. Клеточный центр. Центриоли. Сателлиты. Центросфера. Функции клеточного центра. Деление клеток. Стадии митоза, их продолжительность и характеристика. Механизм движения хромосом. Цитокинез у животных и растительных клеток. Судьба клеточных органелл в процессе деления клетки. Регуляция митоза. Фактор стимуляции митоза. Циклины. Регуляция клеточного цикла у млекопитающих. Контрольные точки клеточного цикла. Патологические формы митотического деления. Деление бактериальных клеток. Мейоз, стадии мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза. Пути гибели клеток. Реакция клеток на повреждение. Некроз. Программированная клеточная гибель: апоптоз, аутофагия и др. Клеточная стенка растений и прокариот: химическая структура и функции. Целлюлоза, гемицеллюлоза, муреин. Пластиды: лейкопласты, хромопласты и хлоропласты. Цикл Кальвина. Основные проявления жизнедеятельности клетки – определенная структурная организация, постоянный обмен веществ и энергии с окружающей средой, раздражимость и возбудимость, движение, способность к самовоспроизведению. Реакции клетки на внешние воздействия: изменения в цитоплазме, ядре, аппарате Гольджи, лизосомах, митохондриях и ЭПР.

Раздел 5. Учение о тканях. Железистый и покровный эпителий. Особенности строения клеток и их функциональное предназначение.

Развитие, структура и классификация тканей. Методы гистологических исследований: цитологические, гистохимические методы. Криомикроскопия. Классификация тканей на основе их строения, функций, онтогенеза, степени обновления и эволюционного развития. Источники развития тканей в эмбриогенезе. Дифференцировка клеток тканей: временная, пространственная, биохимическая. Регенерация тканей: внутриклеточная, клеточная, гистотипическая, органотипическая, физиологическая и репаративная. Эпителиальные ткани. Покровный и железистый эпителий. Гистогенез, физиологическая и репаративная регенерация эпителиальных тканей. Общая характеристика эпителиев. Морфологическая и филогенетическая классификация эпителиев: однослойный плоский, однослойный кубический, столбчатый, псевдомногослойный, многослойный плоский неороговевающий, многослойный плоский ороговевающий, переходный. Микроскопическое строение эпителиальной ткани в связи с особенностями их функционирования: реснитчатые эпителиоциты, малые и большие вставочные клетки, бокаловидные клетки, эндокриноциты, кератиноциты, меланоциты, клетки Меркеля, внутриэпидермальные макрофаги и т.д. Базальный, шиповатый, зернистый, блестящий и роговой слои многослойного плоского ороговевающего эпителия. Секреция и секреторный цикл Классификация желез в связи их строением и функцией. Гландулоциты. Цитофизиология секреторной клетки. Типы секреции: мерокриновый; апокриновый и голокриновый.

Раздел 6. Ткани внутренней среды. Кровь и лимфа. Форменные элементы и плазма крови: функциональное значение. Биохимия крови в норме. Кроветворение. Собственно соединительные ткани. Рыхлая и плотная волокнистые ткани. Соединительные ткани со специальными свойствами. Многообразие клеточных элементов и функций. Костная и хрящевая ткани. Остеогенез.

Соединительная ткань. Происхождение, общая характеристика строения и функций соединительной ткани. Кровь и лимфа. Функции крови: транспортная; дыхательная; трофическая; защитная; гомеостатическая (поддержание постоянства внутренней среды). Клетки крови, их строение и функции. Эритроциты. Белковый мембранный комплекс: группы крови. Лейкоциты: гранулоциты и агранулоциты. Базофильные, эозинофильные и нейтрофильные гранулоциты. Лимфоциты. В-лимфоциты. Т-лимфоциты (Т-хелперы, Т-супрессоры и Т-киллеры). Нулевые лимфоциты. Стволовые клетки крови. Моноциты. Тромбоциты. Соотношение и количество клеток крови при различных состояниях организма. Гемограмма и лейкоцитарная формула. Возрастные изменения содержания форменных элементов крови. Лимфа и ее клеточные элементы. Кроветворение: эритропоэз, гранулопоэз, тромбоцитопоэз и моноцитопоэз.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань: особенности расположения и функции. Клетки: фибробласты, макрофаги, плазмоциты, тканевые базофилы (тучные клетки, лаброциты), адипоциты (жировые клетки), пигментные клетки (пигментоциты, меланоциты), адвентициальные клетки, ретикулярные клетки и лейкоциты крови. Межклеточное вещество: коллагеновые, эластические и ретикулиновые волокна. Стадии образования и уровни организации коллагеновых волокон. Основное аморфное вещество: химический состав. Плотная волокнистая соединительная ткань. Плотная неоформленная соединительная ткань (дерма кожи) и плотная оформленная соединительная ткань (сухожилия, связки, апоневрозы, фиброзные мембраны, капсулы). Соединительные ткани со специальными свойствами: ретикулярная, жировая (белая и бурая), слизистая, пигментная. Скелетные ткани. Элементы хрящевой ткани: хондроциты, хондробласты и межклеточное вещество. Гиалиновый, эластический и волокнистый хрящ. Элементы костной ткани: остеоциты, остеобласты и остеокласты, межклеточное вещество. Ретикулофиброзная костная ткань, пластинчатая костная ткань. Кость как орган – строение остеона. Остеогенез – прямой, непрямой и регенерация костной ткани. Соединения костей.

Раздел 7. Мышечные ткани. Гладкая и поперечнополосатая (исчерченная) мышечная ткань. Строение мышечного волокна. Сократимость как главное свойство миоцитов: физиология и биохимия процесса. Нервная ткань, нейроны и нейроглия. Нервные волокна и синапсы. Передача нервного импульса. Потенциалы покоя и действия.

Мышечные ткани. Морфофункциональная и генетическая классификация мышечных тканей. Классификация. Эволюция мышечных тканей. Гладкая мышечная ткань. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение гладкой мышечной ткани млекопитающих. Актин и миозин. Происхождение и гистогенез гладкой мышечной ткани. Поперечнополосатая мышечная ткань.

Мышечное волокно как структурно- функциональная единица поперечнополосатой мышцы. Строение саркомера. Саркоплазма. Представления о трофической, опорной и сократимой частях мышечного волокна. Механизм мышечного сокращения. Строение мышцы как органа. Красные и белые мышечные волокна. Регенерация мышечной ткани. Сердечно-мышечная ткань. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение сердечной мышцы. Кардиомиоциты. Предсердные и желудочковые кардиомиоциты. Водители ритма. Особенности строения волокон Пуркинье проводящей системы сердца.

Общая морфофункциональная характеристика нервной ткани. Типы нейронов и их строение: морфологическая, функциональная и медиаторная классификации. Микроскопическое и электронномикроскопическое строение нервных клеток в связи с их функцией. Аксональный транспорт. Тигроидное вещество. Цитохимическая характеристика нейронов. Нейросекреторные клетки. Строение мякотных и безмякотных нервных волокон. Синапсы и их электронно-микроскопическое строение. Классификация по расположению и химической природе медиатора. Синаптическая передача. Рецепторы к нейромедиаторам. Эффекторные е рецепторные нервные окончания. Строение и функции нейроглии. Эпендима, астроглия, олигодендроглия, микроглия. Взаимоотношения нейронов и нейроглии. Гистогенез нервной ткани. Регенерация и дегенерация отростков нейтронов. Нервно-мышечные веретена. Рефлекторная дуга. Гистологическое строение центральной нервной системы, спинного, головного мозга: серое вещество, белое вещество, мозговые ядра. Гистологическое строение коры полушарий головного мозга. Оболочки мозга: твердая, паутинная, мягкая.

Раздел 8. Эмбриология как научная дисциплина. Прогенез – формирование половых клеток. Зародышевое развитие человека: дробление, гаструляция и нейруляция. Внезародышевые органы: амнион, желточный мешок, аллантоис, хорион, плацента и пуповина. Критические точки развития.

Закономерности онтогенеза многоклеточных организмов. Размножение и развитие организмов. Прогенез: мужская и женская половые клетки (сперматозоид и яйцеклетка), сперматогенез и овогенез. Поведение пронуклеусов и центриолей при оплодотворении. Фазы оплодотворения: дистантное взаимодействие; контактное взаимодействие; пенетрация (проникновение сперматозоида в яйцеклетку). Дистантные взаимодействия гамет. Активация спермия – акросомная реакция. Активация яйцеклеток – кортикальная реакция, ее биохимические основы. Предупреждение полиспермии. Этапы эмбриогенеза. Зигота. Дробление. Общая характеристика процесса дробления. Его биологический смысл. Особенности клеточного цикла при дроблении. Пространственная организация дробления. Имплантация. Гаструляция: эктодерма, энтодерма. Мезодерма. Нейруляция: формирование нервной трубки. Морфогенетические движения при гаструляции и нейруляции. Гистогенез по неделям развития плода. Сегментация мезодермы и дифференцировка сомитов: дерматом, склеротом, миотом. Нефротом и спланхнотом. Органогенез по неделям развития плода: основные системы органов. Составные компоненты эмбрионального развития.

Особенности строения и функциональное назначение провизорных органов. Роль плацентарного барьера в развитии зародыша. Развитие и строение плаценты человека: материнская часть и плодная часть. Функции плаценты: трофическая; дыхательная; выделительная; барьерная; эндокринная; участие в регуляции сокращения миометрия матки. Система мать-плод: гуморальный канал, нервный канал, экстраплацентарная связь. Механизмы, препятствующие развитию иммунной реакции (конфликта) между организмом матери и плода. Критические периоды развития: прогенез, оплодотворение, имплантация, плацентация, период закладки и формирования основных органов и систем организма, рождение, период новорожденности.

Раздел 9. Сравнительная эмбриология и постнатальное развитие организма. Различные типы дробления у беспозвоночных и позвоночных животных. Метаморфоз. Основные патологии, закладываемые на этапе эмбриогенеза тканей и органов. Канцерогенез: причины и методы воздействия.

Значение количества и распределения желтка в яйцеклетке. Типы яйцеклеток у различных животных в зависимости от количества желтка: безжелтковые, или алецитальные; маложелтковые, или олиголецитальные; многожелтковые, или полилецитальные. Типы яйцеклеток у различных животных в зависимости от распределения желтка в цитоплазме: изолецитальные (первично изолецитальные (ланцетник) и вторично изолецитальные (млекопитающие)); телолецитальные (мезолецитальные, т. е.

умеренно телолецитальные (амфибии), и резко телолецитальные (птицы, рептилии, акуловые рыбы)); центролецитальныые. Правила Гертвига. Основные типы дробления: радиальное голобластическое, спиральное, билатеральное голобластическое, мебластическое дискоидальное, мебластическое поверхностное. Значение взаимодействия бластомеров для пространственной организации голобластического дробления. Регуляционные способности бластомеров у зародышей различных систематических групп. Гаструляция и формирование основных закладок органов у различных животных. Способы гаструляции: инвагинация, инволюция, иммиграция, деляминация, эпиболия и различные их сочетания. Типы гаструл. Способы закладки мезодермы: телобластический и энтероцельный. Оотипическая, бластомерная, зачатковая и гистогенетическая дифференцировка зародышевых листков. Эмбриональная индукция и ее этапы в раннем развитии амфибий (работы Г. Шпемана, П. Ньюкопа и др.). Органогенез. Закладка осевых органов. Формирование головного мозга, глаз и конечностей позвоночных.

Врожденные пороки развития. Классификация по этиологическому признаку, по времени и месту возникновения, по морфологическим проявлениям. Экзогенные и эндогенные факторы. Медико-генетическое консультирование. Непрямые методы диагностики: клинико-генеалогический, близнецовый, цитогенетический и биохимические методы. Прямые методы диагностики: ультразвуковое исследование, и инвазивные методы. Генные болезни: фенилкетонурия, галактоземия, фетальный муковисцедоз. Хромосомные болезни: болезнь Дауна, синдромы Патау и Эдвардса. Эмбриопатии: пороки сердца и ЦНС. Фетопатии: алкогольная эмбриофетопатия, диабетическая фетопатия, фиброэластоз эндокарда. Причины возникновения и развитие раковых опухолей. Маркеры канцерогенеза.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Клетка как структурно-функциональная единица живого. Основы микроскопии: цитологические и гистологические препараты.	2
2	2	Методы изучения строения и локализации генетического материала в клетке.	2
3	4	Митохондрии: методологические основы изучения энергетического обмена. Секреторные функции клеток.	2
4	6	Биохимия крови: связь с метаболическими процессами.	2
5	6	Костные ткани: терапия переломов и вторичный остеогенез.	2
6	7	Нервно-мышечные структуры. Понятие о рефлексе и взаимосвязях в организме.	2
7	8	Методы диагностирования общего состояния зародыша. УЗИ.	2
8	9	Патологии гистогенеза и органогенеза на ранних стадиях развития человека. Сравнительная эмбриология.	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Введение в цитологию, гистологию и биологию развития. Клетка как структурно-функциональная единица живого.	2
2	2	Строение, биохимия и функциональное значение формообразующих элементов клетки: ядра, цитоплазмы и плазмолеммы.	2
3	4	Внутриклеточный транспорт и системы энергообеспечения.	2
4	5	Основы учения о тканях. Железистый и покровный эпителий.	2
5	6	Ткани внутренней среды, собственно соединительные ткани и соединительные ткани со специальными свойствами.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
6	7	Мышечная и нервная ткани. Строение, компоненты и принцип работы двигательной единицы.	2
7	8	Пренатальное развитие человека: дробление, гаструляция и нейруляция. Строение и функции внезародышевых органов.	2
8	9	Сравнительная эмбриология и основы патологии тканей и эмбриогенеза.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Завалеева, С. М. Цитология и гистология [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. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Оренбург : Университет, 2012. – 217 с. : ил., фот.; 13,5 печ. л. – Библиогр.: с. 215-216. – ISBN 978-5-4417-0039-9.

2. Зиматкин, С. М. Гистология, цитология и эмбриология : учеб. пособие / С. М. Зиматкин. – Минск : Выш. шк., 2012. – 229 с. – ISBN 978-985-06-2068-2. Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/359870 – ЭБС «Лань».

3. Гистология [Текст] : учеб. для мед. вузов / под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Челышева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 672 с. : ил. - (XXI век). – Указ. ил.: с. 649-652. – Предм. указ.: с. 653-670. – ISBN 5-9231-0228-5.

5.2 Дополнительная литература

1. Корочкин, Л. И. Биология индивидуального развития (генетический аспект) [Текст]: учеб. для вузов / Л. И. Корочкин. – М. : Изд-во МГУ, 2002. – 264 с.

2. Биология [Текст] : в 2 кн.: учеб. для мед. специальностей вузов / под ред. В. Н. Ярыгина . – 6-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 2004.. – ISBN 5-06-004590-0. – Кн. 1 : Жизнь. Гены. Клетка. Онтогенез. Человек. – 2004. - 431 с. : ил. – Библиогр.: с. 419. – Предм. указ.: с. 420-427. – ISBN 5-06-004588-9.

5.3 Периодические издания

1. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

2. Клиническая лабораторная диагностика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

3. Биология : реферативный журнал: свод. том: в 12 ч. - Москва : ВИНИТИ РАН

5.4 Интернет-ресурсы

- https://www.youtube.com/@CorMedicale (Комплекс учебных видеороликов по физиологии, биохимии, цитологии, гистологии и анатомии)
- https://histology.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x (Интерактивный атлас по цитологии и гистологии)
- https://medical-physiology.ru/ (Медицинская физиология: учебные материалы)
- https://teach-in.ru/course/biochemistry-gladilin (Лекции ученых МГУ: биохимия клеток)
- https://teach-in.ru/course/pathology-of-experimental-animals (Лекции ученых МГУ: патология)
- http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/electronmicroscopy/magni1/index.html (Виртуальный электронный микроскоп)
- http://sbio.info/index.php «Вся биология» (Учебные материалы, научные статьи, большая биологическая библиотека)

- https://elementy.ru/?ysclid=lw0zi6x2zb629832610 (Онлайн-составляющая научно-популярного проекта «Элементы», стартовавшего в 2005 году)

- «Основы общей гистологии» [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://stepik.org/ – «Stepik»/ Разработчик курса: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, режим доступа: https://stepik.org/course/132557/promo?search=4194900942

- «Биология размножения и развития» [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://stepik.org/ – «Stepik»/ Разработчик курса: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, режим доступа: https://stepik.org/course/132557/promo?search=4194900942

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
4. Яндекс.Браузер – браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения семинарских занятий предназначена специализированная лаборатория, оборудованная необходимым количеством микроскопов, бинокулярных луп. Имеются наборы микробиологических препаратов, лабораторные стенды, макеты, имитационные модели, муляжи, учебно-наглядные пособия, плакаты.

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

К рабочей программе прилагаются:

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