

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

(код и наименование направления подготовки)

*Биоэкология*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

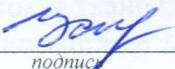
Форма обучения

*Очная*

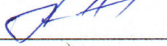
Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.20 Цитология, гистология и биология развития» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биоэкологии и техносферной безопасности  
наименование кафедры

протокол № 6 от «16» 02 2023г.

Декан строительно-технологического факультета  
наименование факультета  И. В. Завьялова  
подпись расшифровка подписи

Исполнители:

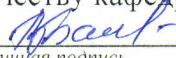
Доцент кафедры БЭТБ  
должность  Н. Н. Садыкова  
подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР  
личная подпись  М. А. Зорина  
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 06.03.01 Биология  
код наименование  А. Н. Егоров  
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры  
личная подпись  В. А. Байсыркина  
расшифровка подписи

© Садыкова Н. Н., 2023  
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2023

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

овладение знаниями микроскопического и субмикроскопического строения организма человека, общими принципами строения и функционирования клеток и тканей, а также базисными знаниями о специфике строения тканей и органов в процессе эмбриогенеза, о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития.

### Задачи:

приобретение студентами знаний в области цитологии и гистологии биологии развития, микроскопического строения различных органов, тканей, клеток и неклеточных структур, входящих в их состав и их гисто- и органогенезы; обучение студентов методу микроскопического исследования на светооптическом уровне; формирование представлений о многоуровневом принципе строения человеческого организма как биологического объекта и иерархических связях внутри него; формирование представлений о взаимоотношении структуры и функции применительно к тонкому строению человеческого организма.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.1 Практика по профилю профессиональной деятельности*

## 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-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2-В-1 Применяет знания по основным системам жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики ОПК-2-В-2 Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявляет связи физиологического состояния	<b>Знать:</b> - принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; - современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики. <b>Уметь:</b> - осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; - выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды - определять на микропрепаратах и электронных микрофотографиях клетки различных тканей и характерные для них структуры, обеспечивающие

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	<p>объекта с факторами окружающей среды</p> <p>ОПК-2-В-3 Обладает опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов</p>	<p>выполнение свойственных им функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять различные компоненты клеток при изучении на гистологических препаратах и электронных микрофотографиях;</li> <li>- использовать знания, полученные при изучении различных типов клеток и тканей для доказательства единства живой материи;</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами приготовления временных препаратов;</li> <li>микроскопического изучения гистологических объектов;</li> <li>- методами изучения основных процессов жизнедеятельности клеток;</li> <li>- приемами сравнительного анализа морфологии, химической организации, функций различных клеток и тканей.</li> </ul>
<p>ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3-В-4 Систематизирует знания по основам биологии размножения и индивидуального развития</p> <p>ОПК-3-В-5 Использует в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять закономерности процесса развития;</li> <li>- выбирать оптимальные условия для развития организма;</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами получения и работы с эмбриональными объектами;</li> <li>- базовыми представлениями о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов.</li> <li>- приемами использования в профессиональной деятельности современных представлений о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития</li> </ul>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>51,25</b>	<b>51,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям.	<b>128,75</b>	<b>128,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Предмет и задачи цитологии. Строение и жизнедеятельность клеток.	31	2	-	10	19
2	Введение. Предмет и задачи гистологии. Общая гистология с элементами частной гистологии. Системы организма.	25	2	2	2	19
3	Введение. Предмет, задачи и методы биологии развития.	23	2	2	-	19
4	Гаметогенез. Оплодотворение. Дробление.	24	2	4	-	18
5	Гастрюляция и формирование основных закладок органов.	27	4	4	-	19
6	Генетические основы развития. Обзор программ развития. Регенерация и соматический эмбриогенез.	26	4	4	-	18
7	Внешняя среда и необходимые условия развития. Элементы эволюционной эмбриологии	24	2	-	4	18
	Итого:	180	18	16	16	130
	Всего:	180	18	16	16	130

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

##### № 1 Введение. Предмет и задачи цитологии. Строение и жизнедеятельность клеток.

Цитология – наука о строении, функциях, метаболизме, развитии и происхождении клетки. Место цитологии среди других биологических дисциплин, связь цитологии с математикой, физикой, химией. История развития и становления цитологии. Предпосылки создания клеточной теории. Клеточная теория Шлейдена и Шванна. Значение работ Вирхова для развития клеточной теории. Современное состояние клеточной теории. Методы исследования клеток. Прижизненные наблюдения: культура клеток, темнопольная, фазовоконтрастная микроскопия. Витальные красители. Изучение фиксированных клеток. Принципы подготовки клеток для исследования. Электронная микроскопия. Физические методы исследования: микроспектрометрия, цитофотометрия, люминесцентная микроскопия, автордиографические исследования.

Особенности и различия в строении клеток прокариот и эукариот. Сходство и различия в строении клеток растений и животных. Неклеточные формы жизни: вирионы, прионы, вирусы. Единство строения и функции клеток, ее органоидов и других структур. Величина и форма клеток. Мембранные органоиды клетки. Липопротеидные мембраны, их молекулярная организация. Барьерно-транспортная роль клеточной мембраны. Пассивный и активный транспорт через мембрану. Рецепторная роль плазматической мембраны. Роль плазмалеммы в процессах фагоцитоза и пиноцитоза, связь этих процессов с лизосомами. Межклеточные контакты и связи. Гликокаликс животных клеток. Строение клеточной стенки растительных и прокариотических клеток. Ядро – система сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации. Центральная догма молекулярной биологии. Основные функции ядра: транскрипция, редупликация и перераспределение генетического материала. Структура интерфазного ядра. Хроматин: эухроматин и гетерохроматин, их функциональное значение. Строение хромосом на ультрамикроскопическом уровне. Типы и форма митотических хромосом: центромера, вторичная перетяжка, теломера. Дифференциальная окраска хромосом. Ядрышко – органоид синтеза клеточных рибосом. Строение и ультраструктура ядрышка. Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Строение ядерных пор. Связь ядерной оболочки с цитоплазматическими структурами и хромосомами. Ядерный белковый матрикс. Происхождение ядерной оболочки. Эндоплазматическая сеть (ЭПС), понятие и общая характеристика. Гранулярная ЭПС, ее строение и роль в транспорте синтезируемых белков. Агранулярная ЭПС, ее строение и роль в синтезе полисахаридов, жиров, стероидов и других молекул. Аппарат Гольджи (пластинчатый комплекс): общая характеристика, локализация в клетке, микроскопическое строение, ультраструктура. Диктиосома. Функция аппарата Гольджи: образование и преобразование веществ. Митохондрии – система энергообеспечения клеток. Структура митохондрий: мембраны, кристы, матрикс. Роль митохондрий в синтезе и накоплении АТФ. Пути синтеза АТФ в клетке: анаэробный гликолиз и окислительное фосфорилирование. Строение крист, локализация в их мембранах звеньев окислительного фосфорилирования. Изменение структуры митохондрий в зависимости от их функционального состояния. Проблема происхождения митохондрий. Пластиды. Тонкое строение хлоропластов. Функции пластид. Лейкопласты, хромопласты. Проблема происхождения пластид. Лизосомы. Структура лизосом, типы лизосом. Связь лизосом с процессами внутриклеточного пищеварения, с фагоцитозом и с работой аппарата Гольджи. Вакуолярная система клеток растений. Центральная вакуоль. Тонoplast. Развитие и происхождение вакуолярной системы, ее функциональное значение. Немембранные органоиды. Центриоль. Ультраструктура, репликация, участие в делении клетки. Аналоги центриолей у простейших. Связь центриольных структур с органоидами движения клетки. Органоиды движения: реснички, жгутики эукариотических клеток, их строение, механизм движения. Цитоскелет – опорно-двигательная система клеток. Микротрубочки, их тонкое строение, химический состав. Тубулин. Роль микротрубочек в образовании веретена деления клеток. Роль веретена в расхождении хромосом при митозе. Фибриллярные структуры цитоплазмы. Микрофиламенты, их структура, химический состав. Актин. Адгезия клеток. Роль микрофиламентов в процессах прикрепления клеток к субстрату. Рибосомы. Состав и строение рибосом. Рибосомы прокариотических и эукариотических клеток. Участие в биосинтезе белка. Полисомы. Окаймленные пузырьки. Строение, локализация в клетке. Возможное участие в репарации мембранных структур. Цитоплазма. Общий химический состав цитоплазмы. Физико-химические свойства цитоплазматического матрикса.

Деление клеток. Жизненный цикл клетки: пресинтетическая, синтетическая и постсинтетическая фазы. Значение этих фаз в жизни клетки. Непрямое деление (митоз) эукариотических клеток. Стадии митоза, их продолжительность и характеристика. Механизм движения хромосом. Цитокинез у животных и растительных клеток. Судьба клеточных органелл в процессе деления ЛР 10 клетки. Регуляция митоза. Мейоз, стадии мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза. Хромосомы типа ламповых щеток. Различия между митозом и мейозом. Гаметогенез. Сперматогенез. Овогенез. Строение половых клеток. Амитоз, эндомитоз, соматическая полиплоидия. Политения: политенные хромосомы. Классификация клеток по отношению к источнику углерода: автотрофы, гетеротрофы. Классификация клеток по отношению к источнику энергии: фототрофы, хемотрофы. Система экскреции. Патология клетки. Апоптоз – запрограммированная гибель клетки. Влияние повреждающих факторов на клетку. Специфические и неспецифические реакции клетки на повреждение. Изменение структуры органоидов при повреждении клетки. Внутриклеточная репарация. Гибель клетки: цитологические признаки смерти клетки.

## **№ 2 Введение. Предмет и задачи гистологии. Общая гистология с элементами частной гистологии. Системы организма.**

Предмет и задачи общей гистологии. Возникновение тканей в онто- и филогенезе. Определение понятия ткань. Методы гистологических исследований цитологические, гистохимические методы. Криомикроскопия. Экспериментально - морфологические методы: культура тканей, трансплантация органов и тканей и т.д. Классификация тканей на основе их строения, функций, онтогенеза, степени обновления и эволюционного развития. Эпителиальные ткани. Общая характеристика эпителиев, классификация эпителиев по разным признакам. Микроскопическое строение эпителиальной ткани в связи с особенностями их функции. Гистогенез, физиологическая и репаративная регенерация эпителиальных тканей. Регенерация эпидермиса, дермы. Трансплантация кожи. Заживление кожи после повреждения.

Эпителий желез. Классификация желез в связи их строением и функцией. Цитофизиология секреторной клетки. Типы секреции. Строение и классификация кожи. Функции кожи и структуры, обеспечивающие выполнение этих функций. Микроскопическое строение кожи. Слои эпидермиса. Дерма (собственно кожа). Сальные железы. Мышцы, поднимающие волос. Производные кожи. Ногти. Копыта, когти, рога, перья, молочные, потовые железы, их микроскопическое строение. Соединительная ткань. Происхождение, общая характеристика строения и функций соединительной ткани. Кровь и лимфа. Клетки крови, их строение и функции. Соотношение и количество клеток крови при различных состояниях организма. Лимфа и ее клеточные элементы. Кроветворение: эритропоэз, гранулопоэз, тромбоцитопоэз и моноцитопоэз. Теории кроветворения. Стволовая кроветворная клетка. Ретикулярная ткань – основа кроветворных органов. Ее строение и функции. Кроветворные органы. Лимфоэпителиальные органы: лимфатические узлы, тимус, фабрициева сумка птиц, селезенка, белая пульпа, красная пульпа, костный мозг, красный костный мозг, желтый костный мозг, количественные отношения между красным и желтым костным мозгом. Рыхлая соединительная ткань. Морфология и функции клеточных форм рыхлой соединительной ткани. Ретикулиновые, эластические и коллагеновые волокна. Их микроскопическое строение, физические свойства, химический состав. Функции и химический состав аморфного (основного) вещества. Формирование межклеточного вещества. Регенерация клеток. Ретикуло-эндотелиальная система. Процессы фагоцитоза. Воспалительная реакция. Роль клеток крови и соединительной ткани на разных стадиях воспаления. Плотная соединительная ткань. Дерма, фасции, сухожилия, связки. Их строение и функции. Хрящевая ткань. Хрящевые клетки. Гистогенез хрящевой ткани. Различные виды хрящевой ткани. Регенерация хряща. Возрастные изменения хрящевой ткани. Костная ткань. Костные клетки. Грубоволокнистая и пластинчатая кость. Остеон (гаверсова система). Гистогенез костной ткани. Остеобласты и остеокласты. Образование кости из мезенхимы на месте хряща. Рост и перестройка кости в онтогенезе. Строение и роль надкостницы. Регенерация костной ткани. Возрастные изменения костной ткани. Мышечная ткань. Морфофункциональная характеристика мышечной ткани. Классификация. Эволюция мышечных тканей. Гладкая мышечная ткань. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение гладкой мышечной ткани млекопитающих. Гистогенез гладкой мышечной ткани. Поперечно-полосатая мышечная ткань. Мышечное волокно как структурно-функциональная единица поперечно-полосатой мышцы. Представления о трофической, опорной и сократимой частях мышечного волокна. Структура миофибрилл и протофибрилл. Структурно-химические основы сокращения миофибрилл. Гистогенез поперечно-полосатой мышечной ткани. Регенерация поперечно-полосатых мышц. Сердечно-мышечная ткань. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение сердечной мышцы. Особенности строения волокон Пуркинье проводящей системы сердца. Реакция сердечной мышцы на повышенную функциональную нагрузку и повреждения. Нервно-мышечное веретено. Роль иннервации в развитии и поддержании структурной целостности мышц. Сердечно-сосудистая система. Сердце. Оболочки и выстилки сердца. Клапаны сердца. Кровеносные сосуды. Артерии, артериолы, микроскопическое строение артерий. Капилляры, ультраструктура капилляров. Вены и венулы, микроскопическое строение вен. Клапаны вен. Нервная ткань. Общая морфо-функциональная характеристика. Типы нейронов и их строение. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение нервных клеток в связи с их функцией. Тигроидное вещество. Цитохимическая характеристика нейронов. Нейросекреторные клетки. Строение мягкотных и безмякотных нервных волокон. Синапсы и их электронно-микроскопическое строение. Механизм синаптической передачи. Нейронная теория строения нервной системы. Эффекторные и рецепторные нервные окончания, их



микроскопическое строение. Свободные и инкапсулированные нервные чувствительные окончания. Строение и функции нейтроглии. Эпендима, астроглия, олигодендроглия, микроглия. Взаимоотношения нейронов и нейроглии. Гистогенез нервной ткани. Регенерация и дегенерация отростков нейронов.

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. Гистология органов чувств. Понятие об анализаторе. Экстерорецепторы, интерорецепторы. Органы чувств млекопитающих: органы зрения, слуха, обоняния, вкуса и осязания. Гистологическая характеристика органа зрения: оптическая система глаза, цвето- и световоспринимающие структуры (палочки, колбочки), слои сетчатки. Оболочки глаза: наружная оболочка (склера, роговица), средняя оболочка (сосудистая оболочка, ресничное тело, радужная оболочка). Преломляющие среды глазного яблока. Вспомогательный аппарат глазного яблока: веки, слезный аппарат. Орган равновесия и слуха. Природа воспринимаемых сигналов. Строение воспринимаемых рецепторов. Гистологическая характеристика органа слуха: наружное ухо, среднее ухо, внутреннее ухо. Орган слуха. Гистологическая характеристика органа равновесия. Полукружные каналы. Локализация органа равновесия. Орган вкуса. Гистологическая характеристика языка. Слизистая оболочка, сосочки, их виды, роль, природа воспринимаемых сигналов: вкусовые, осязательные, температурные. Локализация сосочков. Роль водной среды в восприятии ощущений. Гистологическая характеристика органа обоняния. Локализация органа. Обонятельный эпителий. Органы внутренней секреции. Понятие об эндокринных органах. Гормоны. Предмет и задачи эндокринологии. Общие особенности строения органов внутренней секреции. Гистологическая характеристика органов внутренней секреции: гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, паращитовидные железы, надпочечники. Органы пищеварения. Функции органов пищеварения. Эмбриогенез органов пищеварения. Гистологическая характеристика органов пищеварения: ротовая полость (щеки, язык, слюнные железы, зубы), глотка, пищевод, желудок, тонкая кишка, толстая кишка, брюшина, поджелудочная железа, печень. Органы дыхания. Функции органов дыхания. Эмбриогенез органов дыхания: носовая полость, гортань, трахея, легкие, плевра. Гистологическая характеристика органов дыхания. Мочеполовая система. Функции органов мочеполовой системы. Эмбриогенез органов мочеполовой системы. Органы выделения: почки, гистологическая характеристика почек (корковое вещество, мозговое вещество), мочевыводящих путей (мочеточники, мочевого пузыря, мочеиспускательный канал). Органы размножения. Мужская и женская половая системы. Гистологическое строение органов.

### **№ 3 Введение. Предмет, задачи и методы биологии развития.**

Биология развития – наука о закономерностях онтогенеза многоклеточных организмов, начиная с гаметогенеза и включая послезародышнее развитие, строение и функции зародышей, становление взрослых форм и процессы старения. Предмет эмбриологии, ее связь с другими биологическими науками. Краткий обзор истории эмбриологии. Воззрения Гиппократ и Аристотеля. Эмбриология 17 – 18 вв. Преформизм и эпигенез. Работы К. Вольфа. Развитие эмбриологии в 19 в. Значение работ К.Бэра. Сравнительно-эволюционное направление (А. Ковалевский, Э. Геккель, В.Мюллер, И.Мечников). Экспериментальная эмбриология. Каузально-аналитический метод (работы В. Гиса, В. Ру, Г. Дриша, Г. Шпемана и др.). Основные направления и задачи современной описательной, экспериментальной, сравнительной и теоретической эмбриологии. Ее связь с цитологией, генетикой и молекулярной биологией.

### **№ 4 Гаметогенез. Оплодотворение. Дробление.**

Гаметогенез. Формирование первичных половых клеток у различных групп животных. Оогенез, сперматогенез, основные периоды. Строение спермиев. Морфологическая и функциональная организация яйцеклетки. Полярность и симметрия яйцеклетки. Классификация яйцеклеток по количеству и распределению желтка в цитоплазме. Дистантные взаимодействия гамет. Контактные взаимодействия гамет. Активация спермия – акросомная реакция. Активация яйцеклеток – кортикальная реакция, ее биохимические основы. Поведение пронуклеусов и центриолей при оплодотворении. Определение пола при оплодотворении. Ооплазматическая сегрегация в разных типах яиц, ее морфогенетическая роль. Пластичные (регуляционные) и мозаичные яйца. Гипотеза градиентов. Искусственный и естественный партеногенез. Гиногенез. Андрогенез. Теоретический интерес и практическое применение этих явлений. Экстракорпоральное оплодотворение у животных



и человека.

Общая характеристика процесса дробления. Его биологический смысл. Особенности клеточного цикла при дроблении. Пространственная организация дробления. Значение количества и распределения желтка. Правила Гертвига. Основные типы дробления: радиальное голобластическое, спиральное, билатеральное голобластическое, чередующееся голобластическое, меробластическое, дискоидальное, меробластическое поверхностное. Значение взаимодействия бластомеров для пространственной организации голобластического дробления. Регуляционные способности бластомеров у зародышей различных систематических групп.

### **№ 5 Гастрюляция и формирование основных закладок органов.**

Способы гастрюляции: инвагинация, инволюция, иммиграция, деляминация, эпиболия и различные их сочетания. Типы гастрюл. Способы закладки мезодермы: телобластический и энтероцельный. Нейруляция. Морфогенетические движения при гастрюляции и нейруляции. Сегментация мезодермы и дифференцировка сомитов. 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.

### **№ 6 Генетические основы развития. Обзор программ развития. Регенерация и соматический эмбриогенез.**

Реализация генетической информации. Генотипическая обусловленность явлений эмбриогенеза. Генетические и биохимические основы закладки пола. Роль ядра и цитоплазмы в формообразовательных процессах. Понятие дифференцировки. Дифференцировка клеток как синтез специфических белков и сборка надмолекулярных структур. Дифференцирующая роль движений внутриклеточных компонентов. Современные представления о механизмах регуляции синтезов специфических белков. Возможные уровни регуляции: уровень соматических мутаций, транскрипционный, трансляционный, посттрансляционный. Опыты по пересадке ядер (работы Хаммерлинга и др.). Дифференциальная экспрессия генов, её основные пространственные закономерности у зародышей насекомых и позвоночных. Химические и физические регуляторы клеточной дифференцировки. Явление индукции. Конститутивные и индуцибельные ферменты как фактор дифференцировки. Понятие детерминации.

Понятие онтогенеза. Периоды, этапы, стадии онтогенеза. Закон зародышевого сходства Бэра и его современная трактовка. Онтогенетическое развитие простейших, колониальных, многоклеточных животных, растений. Особенности дробления, гастрюляции и закладки зародышевых листков у животных разных таксономических групп. Формирование внезародышевых органов: оболочек, желточного мешка и аллантаоиса. Особенности биологии развития и размножения млекопитающих. Дробление, формирование бластоцисты. Внезародышевые образования, особенности их строения и функции. Типы плацент. Экспериментальные исследования по эмбриологии млекопитающих, их значение для сельского хозяйства и медицины. Старение как этап развития. Термодинамическое обоснование старения организма. Понятие о геронтологии. Заслуги И. Мечникова как основоположника геронтологии. Механизмы старения. Причины старения. Способы продления жизни.

Характеристика процесса регенерации как общебиологического явления. Регенерация и онтогенез. Регенерация физиологическая и репаративная. Способы регенерации – эпиморфоз и морфаллаксис, компенсаторная и регенерационная гипертрофия. Соматический эмбриогенез как одна из форм бесполого размножения. Полиэмбриония как одна из форм бесполого размножения. Соматический эмбриогенез и онтогенез. Процессы дифференцировки и дедифференцировки при регенерации и соматическом эмбриогенезе.

### **№ 7 Внешняя среда и необходимые условия развития. Элементы эволюционной эмбриологии.**

Особенности зависимости организма от среды на разных этапах жизненного цикла. Механизмы эмбриональной смертности на разных фазах развития. Тератогенез и его причины. Критические периоды развития целого организма и отдельных органов. Влияние химических и электромагнитных загрязнений природной среды на размножение и развитие животных и человека; методы его оценки. Острые и хронические воздействия техногенных факторов на организм. Отдаленные эффекты, проявляющиеся в процессах развития (мутагенные, тератогенные,

гонадотоксические, эмбриотоксические). Принципы и перспективы эмбриологического мониторинга.

Представления о происхождении многоклеточности. Биогенетический закон и его современная трактовка. Понятие филэмбриогенезов по А. Северцову и основные их типы.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Строение и функции клеточных органоидов. Мембранные органоиды.	2
2	1	Строение и функции клеточных органоидов. Немембранные органоиды.	2
3,4,5	1	Физиология клеток: состав; основные процессы жизнедеятельности.	6
6	2	Гистология. Эпителиальные ткани. Строение кожи.	2
7,8	7	Изучение влияния факторов среды на развитие организма.	4
		Итого:	16

### 4.4 Практические занятия (семинары)

№	№ раздела	Темы	Кол-во часов
1	2	Гистологическая характеристика систем органов.	2
2	3	Предмет и задачи биологии развития. Содержание процесса развития. Гаметогенез.	2
3	4	Дробление.	2
4	4	Ранние стадии развития зародыша.	2
5,6	5	Генетические основы развития. Детерминация клеток как результат экспрессии генов.	4
7	6	Онтогенез. Постнатальное развитие.	2
8	6	Регенерация и соматический эмбриогенез.	2
		Итого:	34

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

- Гистология, цитология и эмбриология : учебник / С. М. Зиматкин, Я. Р. Мацюк, Л. А. Можейко, Е. Ч. Михальчук. – Минск : Вышэйшая школа, 2012. – 464 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235698>.

### 5.2 Дополнительная литература

- Завалеева, С. Цитология и гистология: учебное пособие [Электронный ресурс]. / С. Завалеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 216 с. : ил., табл. ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259350>;

- Зиматкин, С. М. Гистология: учебное пособие [Электронный ресурс]. / С. М. Зиматкин. – Минск : РИПО, 2014. – 348 с. : схем., ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463348>

- Зиматкин, С. М. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас учебных препаратов=Histology, Cytology, Embryology. Atlas of practice preparations / С. М. Зиматкин. – Минск :

### 5.3 Периодические издания

- Вестник Оренбургского государственного университета : журнал. - Оренбург: ОГУ;
- Здоровье населения и среда обитания: журнал. - Москва : ФБУЗ Федеральный центр гигиены и эпидемиологии;
- Физиология человека: журнал. - Москва: Наука.

### 5.4 Интернет-ресурсы

- Биология человека. База знаний по биологии человека. – Режим доступа: <http://obi.img.ras.ru/>;
- Электронная биологическая библиотека. – Режим доступа: <https://zomet.ru/>.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологии

- Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1
- Офисные приложения LibreOffice
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- Яндекс-браузер
- БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Национальная исследовательская компьютерная сеть России. – Режим доступа – <https://niks.su/>
- Ресурсы Национального открытого университета. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/search>
- Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru>
- Большая российская энциклопедия. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и техническими средствами обучения (стационарный или переносной проекционный экран, ноутбук переносной, мультимедиа -проектор), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических занятий используются специализированные лаборатории. Специализированные лаборатории оснащены необходимым оборудованием: специализированная мебель, аудиторная доска, переносной проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, учебно-наглядные пособия, микроскопы, комплект постоянных препаратов, муляжи. В лабораториях предусмотрена аптечка для оказания первой помощи.

Перечень оборудования, используемого при проведении практических занятий, определяется тематикой занятия.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) оснащена специализированной мебелью, аудиторной доской, техническими средствами обучения (стационарный проекционный экран, мультимедиа – проектор, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ).

Для проведения лабораторных работ используются специализированные лаборатории. Специализированные лаборатории оснащены необходимыми химическими реактивами, лабораторной посудой и лабораторным оборудованием: микроскопы; лабораторные инструменты и материалы; комплекты постоянных препаратов; коллекции. Перечень оборудования, используемого при проведении лабораторных работ, определяется тематикой занятия.

В лабораториях предусмотрена аптечка для оказания первой помощи, средства пожаротушения.

Помещение для самостоятельной работы оснащено специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.