

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
естественных наук и математики, к.т.н.
А.В. Сироткин


" 31 " января 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б18 Цитология

Направления подготовки
06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки
«Биология и экология»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

г. Магадан 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины Б1.Б.18 «Цитология» являются формирование у студентов представлений об общих закономерностях организации клеточных структур и внутриклеточных процессах, универсальных для всех клеток, организации регуляторных механизмов целостной клетки.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Логически и методически дисциплина Б1.Б.18 «Цитология» связана с курсами Б1.Б.28 «Биохимия», Б1.Б.23 «Зоология беспозвоночных животных», Б1.В.ОД.10 «Микробиология», Б1.Б.24 «Вирусология», Б1.В.ОД.12 «Экологическая генетика человека и животных», Б1.В.ОД.8 «Биология размножения и развития».

Для освоения дисциплины Б1.Б.18 «Цитология» обучающемуся необходимо иметь представление об основах морфологии клетки, полученные из курсов Б1.Б.3 «Общая биология», Б1.Б.7 «Зоология беспозвоночных животных».

Освоение дисциплины Б1.Б.18 «Цитология» необходимо для последующего изучения курсов Б1.В.ОД.4 «Гистология», Б1.Б.28 «Биохимия», Б1.В.ОД.12 «Экологическая генетика человека и животных», Б1.В.ДВ.2.2 «Экологическая паразитология».

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать:** общие закономерности, присущие клеточному уровню организации живой материи, и конкретные особенности клеток различных тканей; современные представления о морфологии и функционировании клетки; особенности и взаимосвязь энергетических, катаболических и анаболических процессов в клетке; основы частной цитологии.
- **Уметь:** излагать и критически анализировать полученную в процессе обучения, а также почерпнутую из литературы или полученную в результате исследований информацию о структуре и функциях клетки; графически и письменно отражать результаты светомикроскопических наблюдений; «читать» свето- и электронно-микроскопические микрофотографии.
- **Владеть:** методами световой микроскопии при изучении типовых и исследовательских цитологических препаратов; приемами сравнительного анализа получаемой информации о биологических структурах, процессах и явлениях.

Дисциплина Б1.Б.18 «Цитология» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»:

а) *общепрофессиональными (ОПК):*

способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5);

б) *профессиональными (ПК):*

способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 часов, в том числе 19 часов – лекции, 19 часов – семинарские занятия, 19 часов – лабораторные работы, 15 часов – самостоятельная работа студентов (табл. 1).

Формы промежуточного контроля по семестрам: В III-м семестре - экзамен.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине Б1.Б.18 «Цитология» включает в себя аудиторные занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), лабораторные работы.

Объем контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), лабораторных работ по дисциплине определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет **57 часов**.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу экзамена. Объем часов для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 часа на одного обучающегося.

Таблица 1. Структура и содержание учебной дисциплины

№ п/п	Наименование модулей, тем	Количество часов				Общая трудоемкость с учетом зачетов и экзаменов (час/з.е.)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
	1	2	3	3	5	6
1.	Модуль 1: Введение в цитологию. Клеточная теория. Методы исследования клеток и тканей.	2	4	4	–	
	Тема 1.1. Введение, краткий очерк истории цитологии и гистологии.	0,5	–	–	–	
	Тема 1.2. Методы исследования клеток и тканей и основы микроскопической техники.	0,5	2	4	–	
	Тема 1.3. Строение и функции клеток. Клетки эукариот и прокариот.	1	2	–	–	
2.	Модуль 2: Ядро.	5	4	4	5	
	Тема 2.1. Ядро, интерфазное ядро. Структура ядер фиксированных клеток.	1	2	2	–	
	Тема 2.2. ДНК в ядрах. Хроматин, структура и функции.	2	–	–	3	
	Тема 2.3. Ядрышко. Синтез рибосом.	1	1	–	2	
	Тема 2.4. Ядерная оболочка.	1	1	–	–	
3.	Модуль 3: Цитоплазма и органеллы.	12	11	11	10	
	Тема 3.1. Общая характеристика цитоплазмы. Строение и функции мембран.	1	2	–	2	
	Тема 3.2. Эндоплазматический ретикулум.	2	–	–	2	
	Тема 3.3. Комплекс Гольджи. Лизосомы.	2	–	2	2	

Тема 3.4. Митохондрии.	2	–	2	–	
Тема 3.5. Цитоскелет.	1	2	–	–	
Тема 3.6. Цитоплазматические включения.	–	2	2	–	
Тема 3.7. Межклеточные соединения.	1	–	–	2	
Тема 3.8. Пластиды. Особенности организации животной и растительной клеток.	1	3	3	–	
Тема 3.9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз.	2	2	2	2	
ИТОГО	19	19	19	15	108/3

Содержание учебной дисциплины

Модуль 1: Введение в цитологию. Клеточная теория. Методы исследования клеток и тканей.

Тема 1.1. Введение, краткий очерк истории цитологии и гистологии.

Клетка - элементарная единица живого. Клетки прокариот и эукариот. Связь цитологии с успехами развития оптики. Первое описание «ячеек» Р. Гуком. Наблюдения А. Левенгука над живыми микроскопическими объектами. Исследование микроанатомии растений и животных (Мальпиги, Грю, Фонтана, Пуркинье). Клеточная теория М. Шлейдена и Т. Шванна, ее развитие в работах Р. Вирхова. Российская школа цитологов (И.И. Мечников, Н.К. Кольцов, Д.Н. Насонов, П.Ф. Горяинов и др.). Расцвет цитологии в 50-х гг. XX века: внедрение в практику электронной микроскопии и тонких количественных методов. Основные положения клеточной теории. Место цитологии среди других биологических дисциплин. Связь с молекулярной биологией, генетикой, эмбриологией, физиологией, биохимией, медициной, биотехнологией. Значение цитологии для медицины и сельского хозяйства.

Тема 1.2. Методы исследования клеток и тканей и основы микроскопической техники.

Обзор методов цитологии – от живых клеток до макромолекулярных комплексов. Прижизненные наблюдения клеток. Витальные красители. Метод темного поля и фазово-контрастная микроскопия. Микрургия и ее применение, микроманипуляторы. Методы исследования физических свойств клеток, сравнительная люминесцентная микроскопия. Изучение фиксированных клеток. Основные принципы фиксации, обработки и окрашивания клеточных структур. Основы физических методов определения локализации и количества вещества в клетке, микроспектрометрия, цитофотометрия, интерференционная и люминесцентная микроскопия. Авторадиографическое изучение локализации, динамики синтеза и транспорта веществ в клетке. Иммунохимические методы изучения клеточных компонентов. Дифференциальное центрифугирование. Электронная микроскопия – трансмиссионные (просвечивающие), сканирующие и высоковольтные электронные микроскопы. Особенности обработки материала для электронной микроскопии.

Тема 1.3. Строение и функции клеток. Клетки эукариот и прокариот.

Клетки прокариот и эукариот. Особенности и различия в их строении. Единство строения и функции клетки, ее органоидов и других структурных элементов. Общая характеристика клетки.

Модуль 2: Ядро.

Тема 2.1. Ядро, интерфазное ядро. Структура ядер фиксированных клеток.

Центральная догма молекулярной биологии. Роль ядра в жизни клетки и его значение в переносе информации от ДНК к белку. Общая схема биосинтеза белков. Строение и свойства ДНК ядра, редупликация. Роль ядра в процессе трансляции: ядерное происхождение аппарата белкового синтеза в клетке. Основные функции ядра: транскрипция, редупликация и пере-

распределение генетического материала. Репликация молекул ДНК у прокариот и эукариот. Репликон. Генетический аппарат бактерий. Структура интерфазного ядра: хроматин (хромосомы), ядрышко, кариоплазма, ядерная оболочка, ядерный белковый матрикс.

Тема 2.2. ДНК в ядрах. Хроматин, структура и функции.

Диффузный и конденсированный хроматин, эухроматин и гетерохроматин, их функциональное значение. Сателлитная ДНК. Ядро в процессе редупликации и перераспределения генетического материала. Два состояния главных ядерных структур – хромосом. Концепция непрерывности хромосомы в течение всего жизненного цикла клетки. Общее строение, типы и формы митотических хромосом. Понятие о кариотипе. Уровни структурной организации хромосом. Первый уровень организации хромосом. Структурная роль нуклеосом. Строение нуклеосомной частицы. Н3 и Н4 – ключевые гистоны в построении нуклеосом. Линкерная ДНК. Регуляторная и структурная роль нуклеосомного уровня. 2-й уровень организации ДНП. Ведущая роль Н1 в процессе конденсации нуклеосом в структурные комплексы высшего порядка. Соленоидный и нуклеомерный тип укладки нуклеосомной фибриллы. 3-й уровень организации ДНП. Ответственная роль негистоновых белков в этом уровне организации. Хромомерный (петлевой домен) и хрономемный уровни компактизации хроматина

Тема 2.3. Ядрышко.

Число ядрышек в ядре, их хромосомное происхождение. Химия ядрышка, ДНК ядрышка. Строение и химия рибосом. Предшественники рРНК. Пути синтеза рибосом. ДНК ядрышка. Строение генов рибосомных РНК, полицистронность. Амплификация генов рибосомных РНК. Строение и ультраструктура ядрышка. Ядрышко в митозе, его связь с митотическими хромосомами.

Тема 2.4. Ядерная оболочка.

Строение и функциональное значение ядерной оболочки. Плотная пластинка и поровые комплексы. Связь ядерной оболочки с цитоплазматическими структурами и хромосомами, связь с ядерным белковым матриксом. Кариоплазма (ядерный сок). Нерибосомные рибонуклеопротеидные структуры ядра.

Модуль 3: Цитоплазма и органеллы.

Тема 3.1. Общая характеристика цитоплазмы. Строение и функции мембран.

Структура клеточной мембраны и ее роль в клеточной проницаемости. Пассивный и активный транспорт веществ через мембрану. Теории клеточной проницаемости. Роль плазматической мембраны в процессах фаго- и пиноцитоза, связь этих процессов с лизосомами. Рецепторная функция плазматической мембраны. Лектины. Белковые и полисахаридные рецепторы клеточной поверхности. Связь плазмалеммы с цитоскелетными элементами: кортикальный слой. Производные плазматических мембран: микроворсинки, специальные структуры фоторецепторов, оболочки аксонов. Гликокаликс животных клеток.

Тема 3.2. Эндоплазматический ретикулум.

Понятие и общая характеристика. Гранулярная эндоплазматическая сеть (ГЭС) – эргастоплазма, ее строение, химическая композиция и основная роль как структуры, участвующей в синтезе экспортируемых из клетки белков. Рибосомы, их структура и роль в синтезе белка. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Синтез белков в гиалоплазме. Синтез, накопление и транспорт синтезированного белка в системе эндоплазматического ретикулума. Связь ГЭС с ядерной оболочкой. Роль ГЭС в синтезе белков и липидов мембран и в их сборке – ретикулум как источник цитоплазматических мембран.

Гладкая (агранулярная) эндоплазматическая сеть, структурная характеристика и химия. Связь гладкой эндоплазматической сети с синтезом полисахаридов, жиров, стероидов и дру-

гих молекул. Роль в дезактивации различных химических агентов. Саркоплазматический ретикулум в поперечно-полосатой мышечной ткани и его функции.

Тема 3.3. Комплекс Гольджи. Лизосомы.

Комплекс Гольджи (КГ): общая характеристика, локализация в клетке, структура и химия. Диктиосома. Функции КГ: созревание и выведение секретов и других веществ в клетке. Авторадиографические данные о путях синтеза и выведения секреторных продуктов в клетке. Синтетические процессы в аппарате Гольджи. Сортировка белков в аппарате Гольджи. Лизосомы, история открытия, структура, химическая характеристика, типы. Функциональное значение и происхождение лизосом. Связь лизосом с процессами внутриклеточного пищеварения, фагоцитозом и работой аппарата Гольджи. Аутофагосомы.

Тема 3.4. Митохондрии.

Структура митохондрий: мембраны, кристы, матрикс. Роль в синтезе и накоплении АТФ. Пути синтеза АТФ в клетке: анаэробный гликолиз и окислительное фосфорилирование. Строение крист, локализация в липопротеидных мембранах звеньев окислительного фосфорилирования. Изменение структуры митохондрий в зависимости от их функционального состояния. Гигантские митохондрии. Матрикс митохондрий: РНК, рибосомы, ДНК и белки митохондрий. Происхождение митохондрий. Аналоги митохондрий у бактерий.

Тема 3.5. Цитоскелет.

Микротрубочки, их тонкое строение и химизм. Тубулины, их свойства и роль в образовании микротрубочек. Роль микротрубочек в образовании веретена деления клеток. Роль веретена в расхождении хромосом при митозе. Каркасная роль цитоплазматических микротрубочек. Пластичность и динамичность микротрубочечной системы. Особенности тубулин-динеиновой системы ресничек и жгутиков. Строение и движение ресничек. Представления Н.К. Кольцова о внутриклеточном скелете. Микрофиламенты: состав, строение, функции. Связь микрофиламентов с плазматической мембраной и другими клеточными органеллами. Микрофибриллы (или промежуточные микрофиламенты), их характеристика и роль. Тонкофибриллы.

Тема 3.6. Цитоплазматические включения.

Цитоплазматические включения в клетках животных и растений, их локализация и функциональное значение. Гликоген и крахмал. Липидные капли.

Тема 3.7. Межклеточные соединения.

Типы межклеточных контактов: адгезия, запирающие, заякоривающие (сцепляющие ленты, фокальные или бляшки сцепления, десмосомы и полудесмосомы), щелевые контакты. Синаптический контакт. Плазмодесмы. Цитоплазматические мостики. Специализированные структуры плазматической мембраны.

Тема 3.8. Пластиды. Особенности организации животной и растительной клеток.

Хлоропласт. Функции хлоропластов. Онтогенез и функциональные перестройки пластид. Фотосинтезирующие структуры низших эукариотических и прокариотических клеток. Геном пластид. Клеточные стенки растительных клеток, бактерий. Состав и организация органоидов. Особенности обменных процессов.

Тема 3.9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз.

Пресинтетическая, синтетическая, постсинтетическая фазы и митоз. Значение этих фаз в жизни клеток. Открытие состояния пролиферативного покоя. Способность клеток выходить из цикла в периоде G₂. Представление о состоянии пролиферативного покоя. Пролифе-

ративный покой – активное метаболическое состояние клетки. Деление прокариотических клеток. Общая схема непрямого деления (митоза) эукариотических клеток. Митоз у простейших. Стадии митоза, их продолжительность и характеристика. Судьба клеточных оргanelл в процессе деления клетки. Метаболизм делящейся клетки. Регуляция митоза, вопрос о пусковом механизме митоза. Прямое деление клеток (амитоз). Стадии мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза. Хромосомы типа «ламповых щеток». Различия между митозом и мейозом.

Семинарские (практические занятия)

Практические занятия проводятся с целью закрепления знаний, полученных при изучении теоретического курса. Тематика практических занятий и их взаимосвязь с теоретическим курсом приведены ниже.

Модуль 1: Введение в цитологию. Клеточная теория. Методы исследования клеток и тканей.

Тема 1.2. Методы исследования клеток и тканей и основы микроскопической техники.

Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Сущность и методы фиксации микрообъектов. Способы уплотнения (заливки). Микротомия с использованием салазочных, ротационных микротомов. Метод замораживания. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин. Виды микропрепаратов – срезы, мазки, отпечатки, пленки. Техника микроскопирования в световых микроскопах. Особенности микроскопии в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная микроскопия, фазово-контрастная микроскопия, интерференционная микроскопия. Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии. Специальные методы изучения микрообъектов – гистохимия (в том числе электронная гистохимия), радиоавтография, применение моноклональных антител, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования.

Методы исследования живых клеток – культуры тканей вне- и внутри организма, клонирование, образование гетерокарионов и гибридов клеток, прижизненная окраска.

Количественные методы исследования – ручная и автоматизированная цитофотометрия, электронная микрофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия.

Тема 1.3. Строение и функции клеток. Клетки эукариот и прокариот.

Общий план строения клеток эукариот: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро. Единство строения и функции клетки, ее органоидов и других структурных элементов. Особенности организации клеток эукариот и прокариот.

Модуль 2: Ядро.

Тема 2.1. Ядро, интерфазное ядро. Структура ядер фиксированных клеток.

Общий план строения интерфазного ядра: хроматин, ядрышко, ядерная оболочка, кариоплазма (нуклеоплазма). Хроматин. Строение и химический состав. Понятие о нуклеосомах; механизм компактизации хроматиновых фибрилл. Понятие о деконденсированном и конденсированном хроматине (эухроматине, гетерохроматине, хромосомах), степень их участия в синтетических процессах. Строение хромосомы. Половой хроматин. Кариоплазма (нуклеоплазма). Физико-химические свойства, химический состав. Значение в жизнедеятельности ядра.

Тема 2.3. Ядрышко.

Общая морфология, фибриллярный и гранулярный компоненты, околядрышковый хроматин. Этапы образования рибосом. Вариабельность количества, размера и морфологии ядрышек.

Тема 2.4. Ядерная оболочка.

Понятие о поверхностном аппарате ядра. Морфология ядерной оболочки, периферической пластинки, поровых комплексов. Транспортная и стабилизирующая функции ядерной оболочки.

Модуль 3: Цитоплазма и органеллы.

Тема 3.4. Митохондрии. Тема 3.8. Пластиды.

Энергетические потребности клетки. Особенности энергетического обмена животной и растительной клеток. Морфология митохондрий. Пути синтеза АТФ в клетке: анаэробный гликолиз и окислительное фосфорилирование, участие мембран митохондрий в окислительном фосфорилировании. Морфология пластид. Фотосинтез. Геном митохондрий и пластид. Морфологическая вариабельность митохондрий и пластид в зависимости от функций.

Тема 3.5. Цитоскелет.

Элементы цитоскелета: микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные микрофиламенты. Понятие о микротрабекулярной решётке. Значение цитоскелета. Особенности организации скелетных структур клеточного центра, жгутиков, ресничек, микроворсинок, псевдоподий, ламеллоподий.

Тема 3.6. Цитоплазматические включения.

Разнообразие цитоплазматических включений. Запасные вещества, крахмал, гликоген, липидные капли, масляные включения. Модификации частиц гликогена. Продукты метаболизма, остаточные тельца, липидные капли.

Тема 3.8. Особенности организации животной и растительной клеток.

Основные проявления жизнедеятельности животной и растительной клетки. Синтетические процессы в клетке. Взаимосвязь компонентов клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке. Реакция клеток на внешние воздействия. Структурные и функциональные изменения клеток и отдельных клеточных компонентов в процессах реактивности и адаптации. Морфологические и функциональные особенности животной и растительной клетки. Клеточные стенки и гликокаликс.

Тема 3.9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз.

Клеточный цикл. Определение понятия; этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших способность к делению, и клеток, утративших способность к делению. Митотический цикл. Определение понятия. Фазы цикла (интерфаза, митоз). Биологическое значение митоза. Механизм. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом. Эндомитоз. Определение понятия. Основные формы, биологическое значение. Понятие о плоидности клеток. Полиплоидия; механизмы образования полиплоидных клеток (однойядерных, многоядерных), функциональное значение этого явления.

Лабораторные занятия

Учебным планом по курсу «Цитология» предусмотрены лабораторные занятия, задачами которых являются закрепление основных теоретических положений, излагаемых в лекционном курсе, знакомство и работа с современными световыми микроскопами, получение навыков научно-исследовательской работы, способности описывать и обобщать полученный материал, приобретение навыков приготовления препаратов как временных, так и постоянных.

ных, формирование общенаучных, инструментальных и общепрофессиональных компетенций.

Лаборатория оснащена современными световыми микроскопами Биомед-2, типовыми цитологическими и гистологическими препаратами, комплектом свето-микроскопических и электронно-микроскопических фотографий разных клеток и тканей, цитологическими и гистологическими атласами. В таблице 2 приведены темы и количество часов лабораторных занятий (Перенести в Фонд оценочных соедств).

Таблица 2. Содержание лабораторных занятий.

№	Темы и содержание лабораторных занятий	Количество часов
1	Тема 1.1. Строение микроскопа. Исследования с помощью микроскопа. Строение микроскопа. Приемы исследовательской работы с применением микроскопа. Микрофотографирование. Оформление результатов исследования.	1
2	Тема 1.2. Гистологические препараты. Подготовка временных и постоянных препаратов. Знакомство с типовыми препаратами.	1
3	Тема 1.3. Растительные и животные клетки. Общий план строения растительной и животной клеток. Работа с временными и постоянными препаратами, микрофотографиями.	1
4	Тема 2.1. Ядро клетки. Структура ядра. Клеточный цикл. Митоз. Работа с постоянными препаратами, микрофотографиями.	2
5	Тема 3.1. Двумембранные органоиды клетки. Структура митохондрий, структура хлоропласта. Работа с постоянными препаратами, микрофотографиями.	2
6	Тема 3.2. Одномембранные компоненты клеток. Эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, лизосомы, вакуоли. Работа с постоянными препаратами, микрофотографиями.	2
7	Тема 3.3. Разнообразие морфологии животных клеток. Типовые препараты нейрона, нервных волокон, эпителия мозговой зоны почки, поперечно-полосатой мышечной ткани языка, гладко-мышечных клеток матки. Работа с постоянными препаратами, микрофотографиями.	2
8	Тема 3.4. Клетки эпителиальных тканей. Модификации эпителия почечных канальцев, эндотелий, вариации многослойного плоского эпителия, кишечный эпителий. Работа с постоянными препаратами, микрофотографиями.	2
9	Тема 3.5. Клетки соединительных тканей. Рыхлые и плотные ткани, хрящевые ткани, костная ткань. Работа с постоянными препаратами, микрофотографиями.	2
10	Тема 3.6. Разнообразие клеток крови. Микроскопирование типовых препаратов мазков крови. Приготовление и микроскопирование препаратов крови. Работа с временными и постоянными препаратами, микрофотографиями.	2
11	Тема 3.7. Анаболический и катаболический метаболизм в клетках. Работа с постоянными препаратами. Работа с литературой, лекциями.	2
Итого		19

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа по дисциплине Б1.Б.18 «Цитология» предполагает изучение теоретического материала в соответствии со следующими вопросами:

Самостоятельное изучение теоретического материала

Самостоятельное изучение теоретического материала предполагает работу с учебной литературой, итогом работы является конспект, схема, таблица, реферат. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные билеты.

На самостоятельное изучение выносятся в соответствии с тематикой лекций следующие вопросы:

Модуль 1. Введение в цитологию. Клеточная теория. Методы исследования клеток и тканей.

1. Основные даты развития клеточной теории.
2. Клетка – элементарный организм.
3. Клеточная теория в оценке современников.
4. Пересмотр клеточной теории Р. Вирховым.
5. История открытия клетки.
6. Особенности микроскопических исследований.
7. Одноклеточные как клетка и организм.
8. Методы изучения фиксированных клеток.

Модуль 2. Ядро.

9. Ядро в интерфазе.
9. Хроматин. Уровни компактизации хроматина.
10. Хромосомы. Хромосомный цикл. Морфология хромосом. Центромера. Метацентрические, субметацентрические, акроцентрические хромосомы. Кинетохор. Вторичная перетяжка – ядрышковый организатор. Теломеры.
11. Ядрышко – источник рибосом. Ядрышковый организатор. Амплифицированные ядрышки. Строение и функционирование генов рРНК. Белки ядрышка. Структура ядрышка: гранулярный компонент, фибриллярный компонент (фибриллярные центры и плотный фибриллярный компонент), хроматин, белковый матрикс.

Модуль 3. Цитоплазма и органеллы.

12. Поверхностный аппарат клетки. Субсистемы поверхностного аппарата.
13. Морфологическая вариабельность гликокаликса.
14. Плазматическая мембрана. Структура и функции плазматической мембраны.
15. Плазмодесмы. Цитоплазматические мостики. Специализированные структуры плазматической мембраны.
16. Клеточные оболочки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Особенности строения и функции.
17. Микротрубочки. Их строение. Расположение микротрубочковой субмембранной системы. Пластичность и динамичность микротрубочковой системы. Особенности тубулин-динеиновой системы ресничек и жгутиков. Строение и движение ресничек. Микротрубочки цитоплазмы.
18. Биогенез энергообразующих органоидов.
19. Симбиотическая теория. Плазмидная теория.
20. Сферосомы. История открытия этих органоидов. Строение и функции сферосом.
21. Пероксисомы и глиоксисомы. Строение и функции.
22. Вакуоли растительных клеток. Возникновение вакуолей. Строение и функции вакуолей.
23. Рибосомный цикл. Эволюция рибосом.

24. Лизосомы. Образование лизосом. Общая характеристика лизосом. Организация мембран лизосом. Морфологическая гетерогенность лизосом: первичные лизосомы, вторичные лизосомы, телолизосомы (остаточные тельца), аутолизосомы (аутофагосомы). Гетерофагический цикл лизосом. Аутофагический цикл лизосом. Лизосомные патологии.
25. Особенности деления растительной и животной клеток.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При проведении лекционных и семинарских (практических) занятий широко используются интерактивные формы обучения: диалоговые, дискуссионные, разбор конкретных ситуаций. В процессе изучения всех клеточных структур на практических занятиях и в течение лекционного курса студентам предлагается проанализировать электронно-микроскопические фотографии, сделанные автором ранее, сделать заключение о связи строения органоидов или включений с их функциональными особенностями. В конце каждого лекционного занятия происходит обсуждение усвоенного материала в форме диалога. Общее количество занятий с применением интерактивных форм составляет 30 часов (40% от общего количества часов аудиторных занятий). Количество часов лекционных занятий составляет 19 (33% от общего количества часов аудиторных занятий). В программе не предусмотрена форма контроля в виде тестовых заданий, поскольку автор не считает такую форму приемлемой.

Примерные вопросы для обсуждения:

1. Почему первые исследования клеток проводились на растительных объектах?
2. Чем принципиально различаются электронный и световой микроскопы?
3. Как преодолеваются трудности при приготовлении препаратов из фиксированных биологических объектов?
4. Признаки, отличающие живое от неживого.
5. Земная жизнь – это способ существования белковых тел?
6. Возникновение ядра – необходимое условие эволюции клетки.
7. Анализ механизмов обмена информацией между ядром и цитоплазмой.
8. Проявления контролирующей функции ядра.
9. Синтез белка в клетках эукариот и прокариот: сходство и различия?
10. Хроматин и хромосомы на протяжении хромосомного и клеточного цикла.
11. Белки ядра и их функции.
12. Клеточные мембраны: принципиальная схема строения, локальные структурно-функциональные особенности.
13. Разнообразие механизмов транспорта через плазматическую мембрану.
14. Почему гликокаликс является необходимым компонентом плазматической мембраны и в чём проявляется их «интимная связь»?
15. Формы гликокаликса у низших многоклеточных животных.
16. Гранулярный эндоплазматический ретикулум: многообразие функций, участие в синтезе мембран, морфологическая и функциональная связь с гладкими ретикулумом.
17. Механизмы перемещения веществ в комплексе Гольджи. Лизосомы, фагоцитоз, аутофагоцитоз.
18. Митохондриальный аппарат клетки. Роль мембран митохондрий в синтетических и транспортных процессах.
19. Морфологические и функциональные сходства и различия митохондрий и прокариотических клеток.
20. Микротрубочки: каркасная, транспортная, двигательная функции. Циртоцит.
21. Клеточные стенки, их морфологическая и генетическая связь с гликокаликсом.
22. Какова гипотетическая схема происхождения эукариотической клетки?

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Студенты обеспечены доступом к научной библиотеке СВГУ. В печатной или электронной форме (ресурсы Интернета) могут получить всю необходимую при самостоятельной работе учебную, учебно-методическую и научную литературу, рекомендованную для изучения дисциплины.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. С.-П.: Сотис, 2007. 520 с.
2. Верещагина В.А. Основы общей цитологии. М.: Академия, 2007. 176 с.
3. Горшкова Т.А. Растительная клеточная стенка как динамическая система. М.: Наука, 2007. 431 с.
4. Данилов Р.К. Гистология. Эмбриология. Цитология. М. : Мед. информ. агентство, 2006. 454 с.
5. Дерябин Д.Г. Функциональная морфология клетки. М.: КДУ, 2005. 320 с.
6. Иванова С.В. Мейоз. М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2006. 42 с.
7. Кларк Д. Молекулярная биология. М.: Компания КОНД, 2004. 248 с.
8. Никишин В.П. Микроскопическое строение животной клетки. Магадан: СВГУ, 2015. 123 с.
9. Самусев Р.П., Пупышева Г.И., Смирнов А.В. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии. М.: ОНИКС 21 век, 2004. 400 с.
10. Цаценко Л.В., Бойко Ю.С. Цитология. Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. 185с.
11. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М.: Академкнига, 2004. 495 с.
12. Чухлебова Н.С., Бугинова Л.М., Ледовская Н.В. Ботаника (цитология, гистология, анатомия). М.: Колос, 2007. 148 с.

Дополнительная литература

13. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология. М. : Мир, 1994.
14. Антипчук Ю. П. Гистология с основами эмбриологии. М.: Просвещение, 1983. 240 с.
15. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений. М.: Колос, 1967. 232 с.
16. Афанасьев Ю.И., Юдина Н.А. Гистология. М.: Медицина, 1999. 671 с.
17. Босток К., Самнер Э. Хромосома эукариотической клетки. М.: Мир, 1981. 598 с.
18. Вермель Е.М. История учения о клетке. М.: Наука, 1970. 260 с.
19. Волкова О.В., Елецкий Ю.К., Дубовая Т.К. и др. Гистология, цитология, эмбриология. М.: Медицина, 1996. 544 с.
20. Заварзин А.А., Харазова А.Д. Основы общей цитологии. Л.: ЛГУ, 1982. 160 с.
21. Нобел П. Физиология растительной клетки. М.: Мир, 1973. 288 с.
22. Робертс Э., Новинский В., Саэс Ф. Биология клетки. М.: Мир, 1973. 484 с.
23. Саламатова Т.С. Физиология растительной клетки. Л.: ЛГУ, 1983. 232 с.
24. Спирин А.С., Гаврилова Л.П. Рибосома. М.: Наука, 1968. 256 с.
25. Спирин А.С. Молекулярная биология. Структура рибосомы и биосинтез белка. М.: Высшая школа, 1986. 300 с.
26. Уилсон Дж., Хант Т. Молекулярная биология клетки. М.: Мир, 1994. 517 с.
27. Хэм А., Кормак Д. Гистология : в 5 т.. М.: Мир, 1983. (Автор программы считает этот пятитомник лучшим учебником по цитологии и общей и частной гистологии).
28. Ченцов Ю.С. (ред.). Малый практикум по цитологии. М.: МГУ, 1977. 288 с.

Литература для практических занятий

29. Виноградова М.С. Общая и частная гистология. Новосибирск: Гос. университет, 2010. 166 с.
30. Гартнер .П., Хайатт Д.Л. Цветной атлас по гистологии. М.: Логосфера, 2008. 480 с.
31. Кюнель В. Цветной атлас по цитологии, гистологии и микроскопической анатомии. М.: АСТ: Астрель, 2007. 533 с.

Некоторые из перечисленных изданий находятся в Интернете в свободном доступе, и студенты имеют возможность использовать эти ресурсы для самостоятельной работы.

Электронные и интернет-ресурсы

http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1317/u_program.pdf – Электронно учебно-методический комплекс. Цитология с основами гистологии. Красноярск. 2009.
<http://www.window.edu.ru/> – Электронная библиотека.
http://www.school.edu.ru/catalog.asp?cat_ob_no=6680 – Российский общеобразовательный портал
<http://window.edu.ru/window/catalog> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
Интернет-источники по разделам цитологии: www.tcitologiya.cytspb.rssi.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные занятия проводятся с использованием микроскопов Биомед-2 (количество – 12 шт.). Также имеются типовые препараты различных органов и тканей (40 наименований по 10-15 экз. каждого), а также препараты разных тканей и органов позвоночных и беспозвоночных животных, изготовленные студентами-дипломниками и сотрудниками лаборатории экологии гельминтов ИБПС ДВО РАН. На практических занятиях используются атласы из личной библиотеки преподавателя, перечисленные выше

9. РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ Б1.Б18 «ЦИТОЛОГИЯ»

Факультет естественных наук и математики.

Курс 2, группа БиЭ , семестр 3, 20 /20 учебного года

Преподаватель: Никишин Владимир Павлович

Кафедра Биологии и химии.

СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТА, УЧИТЫВАЕМЫХ В РЕЙТИНГЕ ПО ДАННОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Модуль 1: Введение в цитологию. Клеточная теория. Методы исследования клеток и тканей.	Аудиторная работа (опрос) Практические работы Лабораторные работы Контрольная работа Итого по модулю	10 30 30 30 100
2	2	Модуль2: Ядро.	Аудиторная работа (опрос) Практические работы Лабораторные работы Контрольная работа Рейтинг-контроль. Итого по модулю	10 30 30 30 100
3	3	Модуль 3: Цитоплазма и органеллы.	Аудиторная работа (опрос) Практические работы Лабораторные работы Контрольная работа Рейтинг-контроль. Итого по модулю	10 30 30 30 100
ИТОГО				300

Рейтинг план выдан: _____
(число, подпись преподавателя)Рейтинг план получен: _____
(Число, подпись преподавателя)

10. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) ПОДГОТОВКИ. (ПРИЛОЖЕНИЕ 2.)

11. **ПРИЛОЖЕНИЕ: 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ.**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профилю «Биология и экология»

Автор: Никишин Владимир Павлович, д.б.н.,
профессор кафедры биологии и химии


«11» 01 2019

Зав. кафедрой биологии и химии:
к.б.н. Лоскутова Алеся Николаевна


«28» 01 2019

Приложение 2

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
(НАПРАВЛЕНИЯ) ПОДГОТОВКИ**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Б1.Б.3«Общая биология»	Предложений нет
Б1.В.ОД.10. «Микробиология»	Предложений нет
Б1.Б.24. «Вирусология»	Предложений нет

Ведущие лекторы: _____ (Гаджиев А.Р.)

Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 2019/2020 учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины
Б1.Б.18 Цитология
(код, наименование дисциплины)

Направления подготовки (специальности)

06.03.01 «Биология»

(Шифр и название направления подготовки (специальности))

Профиль подготовки (специализация)

Биология и экология

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины


Основная литература

1. Никишин В.П. Микроскопическое строение животной клетки: учеб. пособие для студентов вузов региона, обучающихся по направлению подгот. «Биология»: рекоменд. Дальневост. регион. учеб.-метод. центром (ДВ РУМЦ) /В. П. Никишин ; отв. ред. Л. Л. Соловечук; Рос. акад. наук, Дальневост. отд-ние, Сев.-Вост. гос. ун-т, Ин-т биол. проблем Севера/.-: Изд-во СВГУ Магадан. 2015. -123: (библ. СВГУ - 40 экз.)

2.Верещагина В.А. Основы общей цитологии: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности и направлению подгот. "Биология" :допуц. М-вом образования и науки РФ /В. А. Верещагина/.-: Академия М.. 2007. -172 с. (библ. СВГУ- 20 экз.)

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения: дополнений нет.

Автор: Никишин В.П., д.б.н., профессор кафедры биологии и химии


подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и химии

20.06.2019г. прот. № 10
дата, номер протокола заседания кафедры

И.о. зав. кафедрой биологии и химии: Лоскутова А.Н., к.б.н.

 20.06.2019г.
подпись дата