

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Цитология БЗ.В.1.6**

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Малютина Л.В.

**Рецензент(ы):**

Голубев А.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Сабиров Р. М.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 8494513

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Малютина Л.В. Кафедра зоологии и общей биологии отделение биологии и биотехнологии, Ludmila.Malutina@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Курс формирует у студентов знания по биологии клетки как фундаментальной основы развития молекулярной биологии, биохимии и новейших методологических подходах в экспериментальной биологии; дает представление о строении и принципах жизнедеятельности клетки, о субклеточные компонентах, их структуре и функциях, о единстве и разнообразии клеточных типов, о воспроизведении и специализации клеток. В задачи курса входит изучение концептуальных основ и методологических приемов в цитологии.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б3.В.1 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов "Биология", "Химия" на предыдущем уровне образования. Дисциплина "Цитология" является основой для изучения таких областей знаний как гистология, физиология животных, физиология растений, молекулярная биология, генетика, экология.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК - 1 (общекультурные компетенции)	владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
ОК - 4 (общекультурные компетенции)	способностью использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования;
ОК-16 (общекультурные компетенции)	способностью использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики;
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способностью логически верно выстраивать устную и письменную речь;
ОК-7 (общекультурные компетенции)	готовностью к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе.
СК - 1	владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений;
СК - 8	способен к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач, анализу и оценке результатов лабораторных исследований.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- современное учение о клетке, морфологические и биохимические характеристики основных субклеточных компонентов, клеточный цикл и его регуляцию; иметь представление о современных методологических подходах в области биологии клетки.

2. должен уметь:

- охарактеризовать основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализации клеток.

3. должен владеть:

- цитологической терминологией;  
- современными методами микроскопирования при изучении цитологических препаратов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять знания на практике.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Цитология - наука о развитии, строении и жизнедеятельности клеток. История открытия клетки. Клеточная теория. Современные положения клеточной теории.	1	1	2	0	2	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Методы цитологии.	1	2	0	0	2	
3.	Тема 3. Структурная организация клетки. Плазматические мембраны. Компартментализация. Транспорт веществ через плазматическую мембрану. Поверхностный аппарат клеток.	1	2,3	4	0	2	
4.	Тема 4. Вакуолярная система клетки. Эндоплазматическая сеть (ретикулум). Аппарат Гольджи. Лизосомы. Биосинтез клеточных мембран.	1	4	2	0	2	
5.	Тема 5. Рибосомы. Протеасомы.	1	5	2	0	2	
6.	Тема 6. Митохондрии: строение и функции.	1	6	2	0	2	
7.	Тема 7. Ядро. Интерфазное ядро.	1	7	2	0	2	
8.	Тема 8. Цитоскелет. Микрофиламенты, Микротрубочки. Промежуточные филаменты.	1	8	2	0	2	
9.	Тема 9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Амитоз. Мейоз. Патология клетки. Клеточная гибель.	1	9	2	0	2	
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			18	0	18	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение. Цитология - наука о развитии, строении и жизнедеятельности клеток. История открытия клетки. Клеточная теория. Современные положения клеточной теории.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Цитология - наука о развитии, строении и жизнедеятельности клеток. Предмет и задачи цитологии. Место цитологии среди других биологических дисциплин. Связь цитологии с молекулярной биологией, генетикой, эмбриологией, физиологией и биохимией. Описание растительной клетки и ткани Р.Гуком (1665), М.Мальпиги (1671) и Н.Грю (1671). Микроскопические наблюдения А.Левенгука (1679). Воззрения натурфилософа Л.Окена (1809) на клетку и ее возникновение на Земле. Идеи П. Ф. Горянинова (1834 - 1847) о значении клеточной структуры. Работы школ Я.Пуркинье (1837) и И.Мюллера (1838). Подготовка клеточной теории. Теория клеткообразования М. Шлейдена. Обоснование клеточной теории Т.Шванном (1839). Основные положения клеточной теории. Развитие клеточной теории. Вклад Р.Вирхова (1859) в учение о клетке. Современное положение клеточной теории. Основные постулаты современной клеточной теории. Клетка - элементарная единица живого. Гомологичность клеток. Клетка от клетки. Клетки и организм.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Лабораторная работа 1. Первые микроскописты. История микроскопической техники. Строение светового микроскопа.

**Тема 2. Методы цитологии.**

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Лабораторная работа 2. Правила работы с микроскопом. Настройка освещения. Приготовление постоянных и временных препаратов.

**Тема 3. Структурная организация клетки. Плазматические мембраны.**

**Компартментализация. Транспорт веществ через плазматическую мембрану.**

**Поверхностный аппарат клеток.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Особенности и различия в строении клеток прокариот и эукариот. Единство строения и функции клетки, ее органоидов и других структурных элементов. Общая характеристика клетки, величина и форма клеток. Основные различия между клетками животных и растений. Цитоплазма. Общий химический состав цитоплазмы. Цитоплазма как сложно структурированная система. Матрикс цитоплазмы (гиалоплазма). Плазматические мембраны. История открытия и изучения. Модели организации клеточных мембран. Современные представления о молекулярной организации клеточных мембран. Липидный бислой. Мембранные белки. Мембранные углеводы. Асимметричность плазматической мембраны. Мембрана - как двумерная жидкость. Компартментализация. Функции плазматической мембраны клетки. Транспорт веществ через плазматическую мембрану. Пассивный и активный транспорт. Транспорт через мембрану малых молекул. Транспорт ионов. Белки - переносчики, каналы и насосы. Везикулярный перенос: эндоцитоз и экзоцитоз. Эндоцитоз, опосредованный рецепторами. Роль клатриновых белков в процессе эндоцитоза. Эндосомы. Межклеточное узнавание. Клеточные контакты. Клеточная стенка растений.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Лабораторная работа 3. Характеристики микроскопа. Разрешающая способность. Числовая апертура. Общее увеличение микроскопа.

**Тема 4. Вакуолярная система клетки. Эндоплазматическая сеть (ретикулум). Аппарат Гольджи. Лизосомы. Биосинтез клеточных мембран.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**



Общая схема функционирования вакуолярной системы Эндоплазматическая сеть (ретикулум). Общая характеристика. Гранулярная эндоплазматическая сеть. Гладкая эндоплазматическая сеть. Особенности строения. Связь ЭПС с синтезом полисахаридов и липидов. Дезактивация ядовитых соединений. Накопление ионов кальция в мышечной ткани. Транспорт между ЭПС и аппаратом Гольджи. Аппарат Гольджи. История открытия. Локализация в клетке. Общая характеристика, ультраструктура и молекулярная организация. Диктиосома. Функции аппарата Гольджи (сегрегация, накопление, созревание, сортировка и экскреция веществ). Лизосомы. История открытия. Структура лизосом. Лизосомальный аппарат клетки (классификация лизосом). Функции лизосом. Патология лизосом. Гетерофагия. Физиологические адаптации гетерофагии (защита, реконструкция кости, образование тироксина, почечная реабсорбция и др.). Аутофагия. Шаперон-зависимая аутофагия. Кринофагия. Происхождение лизосом. Биосинтез клеточных мембран. Рециклирование мембран. Пероксисомы. Сферосомы.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Лабораторная работа 4. Общий план строения растительной и животной клетки.

**Тема 5. Рибосомы. Протеасомы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

История изучения. Молекулярная организация рибосом. Функции. Синтез белков в гиалоплазме. Синтез, накопление и транспорт синтезированного белка в системе ЭПС. Теория сигнальной последовательности.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Лабораторная работа 5. Введение в электронную микроскопию.

**Тема 6. Митохондрии: строение и функции.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

История изучения. Методы изучения митохондрий. Форма и количество митохондрий. Хондриом и его типы. Ультраструктура митохондрий (внешняя мембрана, внутренняя мембрана, форма и количество крист, межмембранное пространство, матрикс). Роль митохондрий в синтезе и накоплении АТФ. Окислительно-восстановительное фосфорилирование ("дыхательная" цепь, АТФ-синтетаза). Хемосмотическая теория П. Митчела. Сопрягающие мембраны. Происхождение митохондрий в онто- и филогенезе Пластиды.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Лабораторная работа 6. Органоиды клетки. Ультраструктурная организация митохондрий.

**Тема 7. Ядро. Интерфазное ядро.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Биологическое значение ядерного аппарата и его общая характеристика. Ядерная оболочка. Строение порового комплекса. Ядерно-цитоплазматический транспорт. Ядерная ламина; структура и функции. Хроматин. Диффузный и конденсированный хроматин (эу- и гетерохроматин). Функциональное значение. Молекулярная организация хроматина. Гистоновые и негистоновые белки: их роль в компактизации ДНК. Уровни структурной организации хромосом. Ядрышко. Число ядрышек и их хромосомное происхождение. Ультраструктура ядрышка. Функции ядрышка.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Лабораторная работа 7. Люминесцентная микроскопия. Клеточные включения.

**Тема 8. Цитоскелет. Микрофиламенты, Микротрубочки. Промежуточные филаменты.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Представления Н.К. Кольцова о внутриклеточном скелете. Функции цитоскелета. Классификация. Микрофиламенты, молекулярная организация. Свойства актиновых филаментов. Белки, ассоциированные с микрофиламентами. Микротрубочки, тонкое строение, молекулярная организация. Белки тубулины. Белки транслокаторы. Динеины и кинезины - моторные белки. Промежуточные филаменты. Классификация промежуточных филаментов. Ультраструктура и молекулярная организация промежуточных филаментов.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Лабораторная работа 8. Фазово-контрастная микроскопия. Темнопольная микроскопия. Ультроструктурная организация ядра.

**Тема 9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Амитоз. Мейоз. Патология клетки. Клеточная гибель.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Пресинтетическая, синтетическая и постсинтетическая фазы. Митоз (непрямое деление эукариотических клеток). Стадии митоза, их продолжительность и характеристика. Организация ахроматинового веретена деления. Механизм движения хромосом. Различные типы митоза эукариот. Цитокинез растительной и животной клеток. Образование фрагмопласта. Клеточные органоиды в период деления клеток. Регуляция митоза. Циклины. Амитоз (прямое деление эукариотических клеток). Современные представления об амитозе. Мейоз.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Лабораторная работа 9. Клеточное деление.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Цитология - наука о развитии, строении и жизнедеятельности клеток. История открытия клетки. Клеточная теория. Современные положения клеточной теории.	1	1	Работа с учебной литературой. Составление конспекта.	4	Проверка конспектов.
2.	Тема 2. Методы цитологии.	1	2	Работа с учебной литературой. Подготовка реферативного сообщения.	4	Доклады студентов на мини-конференции
3.	Тема 3. Структурная организация клетки. Плазматические мембраны. Компартментализация. Транспорт веществ через плазматическую мембрану. Поверхностный аппарат клеток.	1	2,3	Проработка лекционного материала. Работа с учебной литературой. Составление таблиц.	4	Проверка табличного материала.
4.	Тема 4. Вакуолярная система клетки. Эндоплазматическая сеть (ретикулум). Аппарат Гольджи. Лизосомы. Биосинтез клеточных мембран.	1	4	Проработка лекционного материала. Работа с учебной литературой.	4	Проверка конспектов.



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Рибосомы. Протеасомы.	1	5	Проработка лекционного материала. Работа с учебной литературой.	4	Работа с тест заданиями.
6.	Тема 6. Митохондрии: строение и функции.	1	6	Проработка лекционного материала. Работа с учебной литературой. Составление схем на бумажном носител	4	Проверка схем
7.	Тема 7. Ядро. Интерфазное ядро.	1	7	Проработка лекционного материала. Работа с учебной литературой.	4	Работа с тест заданиями.
8.	Тема 8. Цитоскелет. Микрофиламенты, Микротрубочки. Промежуточные филаменты.	1	8	Подготовка презентаций.	4	Выступление студентов на мини-конференции.
9.	Тема 9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Амитоз. Мейоз. Патология клетки. Клеточная гибель.	1	9	Проработка лекционного материала. Работа с учебной литературой. Подготовка к экзамену.	4	Работа с тест заданиями.
	Итого				36	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Цитология" предполагает использование как традиционных (лекции, лабораторные занятия с использованием методических материалов, а также цитологических препаратов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

## **Тема 1. Введение. Цитология - наука о развитии, строении и жизнедеятельности клеток. История открытия клетки. Клеточная теория. Современные положения клеточной теории.**

Проверка конспектов. , примерные вопросы:

Первые микроскописты. История микроскопической техники. Описание растительной клетки и ткани Р.Гуком (1665), М.Мальпиги (1671) и Н.Грю (1671). Микроскопические наблюдения А.Левенгука (1679). Воззрения натурфилософа Л.Окена (1809) на клетку и ее возникновение на Земле. Идеи П. Ф. Горянинова (1834 -1847) о значении клеточной структуры. Работы школ Я.Пуркинье (1837) и И.Мюллера (1838). Подготовка клеточной теории. Теория клеткообразования М. Шлейдена.

## **Тема 2. Методы цитологии.**

Доклады студентов на мини-конференции , примерные вопросы:

Фазово-контрастная микроскопия. Поляризационная микроскопия. Интерференционная микроскопия. Микроскопия в темном поле. Ультрафиолетовая микроскопия. Флуоресцентная микроскопия. Использование электронной микроскопии биологических объектов: метод трансмиссионной, высоковольтной, сканирующей электронной микроскопии. Витальное изучение клеток. Метод культуры тканей. Микрохирургия. Прижизненное окрашивание. Изучение фиксированных клеток и тканей. Метод "замораживания-скалывания" и "замораживания-травления". Химическая фиксация. Леофилизация ткани. Окрашивание. Цитохимические методы. Цитофотометрия. Изучение клеточных макромолекул с помощью антител и радиоактивных изотопов.

## **Тема 3. Структурная организация клетки. Плазматические мембраны. Компартиментализация. Транспорт веществ через плазматическую мембрану. Поверхностный аппарат клеток.**

Проверка табличного материала. , примерные вопросы:

Особенности и различия в строении клеток прокариот и эукариот. Единство строения и функции клетки, ее органоидов и других структурных элементов. Общая характеристика клетки, величина и форма клеток. Основные различия между клетками животных и растений. Цитоплазма. Общий химический состав цитоплазмы. Цитоплазма как сложно структурированная система. Матрикс цитоплазмы (гиалоплазма). Межклеточное узнавание. Клеточные контакты. Клеточная стенка растений.

## **Тема 4. Вакуолярная система клетки. Эндоплазматическая сеть (ретикулум). Аппарат Гольджи. Лизосомы. Биосинтез клеточных мембран.**

Проверка конспектов. , примерные вопросы:

Гетерофагия. Физиологические адаптации гетерофагии (защита, реконструкция кости, образование тироксина, почечная реабсорбция и др.). Аутофагия. Шаперон-зависимая аутофагия. Кринофагия. Происхождение лизосом. Биосинтез клеточных мембран. Рециклирование мембран. Пероксисомы. Сферосомы. Дезактивация ядовитых соединений. Накопление ионов кальция в мышечной ткани.

## **Тема 5. Рибосомы. Протеасомы.**

Работа с тест заданиями. , примерные вопросы:

Синтез белков в гиалоплазме. Синтез, накопление и транспорт синтезированного белка в системе ЭПС.

## **Тема 6. Митохондрии: строение и функции.**

Проверка схем , примерные вопросы:

Окислительно-восстановительное фосфорилирование ("дыхательная" цепь, АТФ-синтетаза). Хемиосмотическая теория П. Митчела. Сопрягающие мембраны. Происхождение митохондрий в онто- и филогенезе Пластиды.

## **Тема 7. Ядро. Интерфазное ядро.**

Работа с тест заданиями. , примерные вопросы:

Биологическое значение ядерного аппарата и его общая характеристика. Ядерная оболочка. Строение порового комплекса. Ядерно-цитоплазматический транспорт. Ядерная ламина; структура и функции. Хроматин. Диффузный и конденсированный хроматин (эу- и гетерохроматин). Функциональное значение. Молекулярная организация хроматина. Гистоновые и негистоновые белки: их роль в компактизации ДНК. Уровни структурной организации хромосом. Ядрышко. Число ядрышек и их хромосомное происхождение. Ультраструктура ядрышка. Функции ядрышка

### **Тема 8. Цитоскелет. Микрофиламенты, Микротрубочки. Промежуточные филаменты.**

Выступление студентов на мини-конференции. , примерные вопросы:

Микрофиламенты, молекулярная организация. Свойства актиновых филаментов. Белки, ассоциированные с микрофиламентами. Микротрубочки, тонкое строение, молекулярная организация. Белки тубулины. Белки транслокаторы. Динеины и кинезины - моторные белки. Промежуточные филаменты. Классификация промежуточных филаментов. Ультраструктура и молекулярная организация промежуточных филаментов.

### **Тема 9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Амитоз. Мейоз. Патология клетки. Клеточная гибель.**

Работа с тест заданиями. , примерные вопросы:

Стадии митоза, их продолжительность и характеристика. Мейотическое деление.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену.

Молекулярная организация плазматической мембраны клетки.

Функции плазматической мембраны.

Транспорт веществ через плазматическую мембрану клетки.

Виды транспорта. Эндоцитоз.

Лизосомальный аппарат клетки. Классификация лизосом.

Формирование лизосом в клетке. Явление гетерофагии. Физиологические адаптации этого процесса.

Рибосомы. Молекулярная организация. Функции.

Эндоплазматическая сеть. Тонкое строение и функции.

Комплекс Гольджи. Строение и функции.

Митохондрии. Ультратонкое строение.

Характеристика и функции "дыхательной" цепи.

Формирование митохондрий в онто- и филогенезе.

Ядро клетки. Общая морфология. Тонкое строение и функции ядерной оболочки.

Эу- и гетерохроматин клеточного ядра.

Ядрышко. Ультратонкое строение. Функции.

Интерфаза в жизненном цикле клетки. Жизненный цикл клетки.

Митоз. Амитоз.

Регуляция жизненного цикла клетки.

Цитоскелет. Классификация. Функции.

### **7.1. Основная литература:**

Васильев Ю.Г. Цитология. Гистология. Эмбриология. / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, В.В. Яглов. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 575 С - 94 экз

Соколов В. И. Цитология, гистология, эмбриология. / В.И. Соколов, Е.И. Чумасов. - М.: Колос, 2004. - 350 С - 109 экз

Верещагина В.А. Основы общей цитологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М., "Академия", 2007.- 176С - 106 экз

Верещагина В.А. Основы общей цитологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М., "Академия", 2009.- 176С - 8 экз

Ченцов Ю.С. Общая цитология. Изд. М., 1978.- 344С. - 19 экз.

Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М., 2004.- 493С. - 4 экз

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Быков В.Л. Цитология и общая гистология (функциональная морфология клеток и тканей). СПб., СОТИС, 2002

2. Альбертис Б. И др. Молекулярная биология клетки. Т. 1-5, М., Мир, 1994

3. Фаллер Д.М. Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. М., 2006.- 256С - 10 экз.

4. Фаллер Д.М. Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. М., 2012.- 256С - 28 экз.

5. Кристиан де Дюв. Путешествие в мир живой клетки. Мир.- 1987.- 256С.- - 3экз

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

Библиотека - <http://www.knigafund.ru>

Биологическая библиотека - <http://www.nehudlit.ru>

Каталог книг - <http://books.google.com>

Поиск - <http://www.yandex.ru>

Поиск - <http://www.google.ru>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Цитология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Аудитории для лабораторных занятий. Имеется следующее оборудование: микроскопы, лампы освещения, цитологические препараты, наглядные пособия.

Лаборатория электронной микроскопии кафедры зоологии беспозвоночных и функциональной гистологии

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Биология и химия .

Автор(ы):

Малютина Л.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Голубев А.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.