

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Научно-образовательный комплекс  
по специальности 6М060700 Биология

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

по дисциплине  
**Клеточная биология**

**(СИЛЛАБУС)**

по кредитной технологии обучения  
для магистрантов 6М060700 Биология

**ПАВЛОДАР 2013 ГОД**

## УТВЕРЖДАЮ

Директор Академии образования  
\_\_\_\_\_ Каирбекова Б.Д.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2013г.

Автор: к.б.н., проф. Комардина Л.С.  
ст. преп. Шакенова Т.Ж.  
магистрант Сербиненко А.И

**Кафедра «Биология и экология»**

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по дисциплине Клеточная биология  
для магистрантов специальности 6М060700 «Биология»  
на базе высшего образования

Курс	1
Семестр	1
Лекции	15час
Практические занятия	15 час
Лабораторные занятия	
СРМП	15 час
СРМ	45час
Курсовая работа	-
Форма контроля	Экзамен

Разработан на основании Государственного общеобязательного стандарта высшего образования ГОСО РК 7.09.035 -2008 (Астана, 2008) Послевузовское образование. Магистратура. Специальность 6М060700 Биология и типовой программы «Клеточная биология» (КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, 2007).

Утвержден на заседании научно-методического совета Академии образования и рекомендован к изданию

Протокол № от \_\_\_\_\_ г.

Председатель НМС Академии образования  
\_\_\_\_\_ к.б.н., и.о. профессор Химич Г.З.

Рассмотрен на заседании кафедры «Биология и экология»

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой «Биология»  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ М.В. Темербаева

Согласовано:  
Начальник ИМО  
к.п.н., проф. \_\_\_\_\_ Н.М.Ушакова

**Контактная информация:**

Ф.И.О. Преподавателя	Время и место проведения		Контактная информация Кафедра «Биология и экология» Каб. 111, тел.:570727
	Лекции	СРМП	
Комардина Любовь Степановна	1 семестр, ул. М. Горького 102/4, корпус №3, ауд. №108	1 семестр, ул. М. Горького 102/4, кор- пус №3, ауд. №108	

**Структура курса  
Методы научных исследований в экологии**

- 1 Пояснительная записка
- 2 Тематико-содержательный план обучения (Таблица 1)
- 3 Модульно-интегративная структура УК с указанием проблемных вопросов по модулям (Таблица 2)
- 4 Организация СРМ по модулям УК (Таблица 3)
- 5 Понятийный аппарат
- 6 Материалы по владению УК по модулям
- 7 Условия успешного достижения ожидаемых результатов по окончании УК
- 8 Организация менеджмента качества профессиональной подготовки студента по УК (виды и формы контроля знаний и умений студентов) (Таблица 4)
- 9 Критерии и параметры оценки знаний, навыков и умений студентов (включая СРМ) (Таблицы 5, 6, 7)

## Пояснительная записка

Настоящая учебная программа по курсу «Клеточная биология» предназначен для магистрантов первого курса обучающихся по специальности 6М060700 Биология и входит в обязательный компонент учебного плана, где по данному предмету предусмотрено 2 кредита. Один кредит равен 1 академическому часу (50 минут) аудиторной работы магистрантов в неделю на протяжении академического периода равного 15 неделям. Каждый академический час сопровождается 2 часами (100 минут) самостоятельной работы магистрантов.

Данная учебная программа разработана в соответствии с программным документом, получившим в материалах Совета Европы наименование «Syllabus» и является конкретным руководством деятельности преподавателя и магистранта определяя их тактические шаги по реализации целей и непосредственно в учебный процесс.

Перечень дисциплин, предшествующих изучению предмета: молекулярная биология, молекулярная генетика, клеточная и молекулярная инженерия, биохимия.

Трудоемкость дисциплины: количество часов – 150, включая лекции, лабораторные занятия, СРМП, СРМ.

«Клеточная биология» относится к фундаментальным разделам биологии, исследует и описывает единственную единицу всего живого на Земле – клетку. Познание клетки имеет важнейшее значение для развития множества других биологических наук, таких как зоология, ботаника физиология, генетика, молекулярная биология и эволюционное учение. Дает им как бы субстрат, материал для изучения отдельных свойств именно клеток: все функциональные отправления организмов имеют клеточную основу.

**Цель курса:** Овладеть теоретическими и практическими основами научных методов анализа морфо-функциональных особенностей клетки как структурной единицы всего живого.

В курсе решаются следующие **задачи:**

1. Детально изучаются постулаты клеточной теории, а также современные направления и перспективы развития науки.
2. Выявление основных морфо-анатомических и физиологических характеристик клетки - как единицы живого.
3. Формирование у магистранта навыка работы с микропрепаратами, электроннограммами, их анализа и описания.

В результате изучения курса магистранты должны **знать** строение клеток разного происхождения: бактерии, растения, животные;

- функционирование клеток разного происхождения: бактерии, растения, животные;
- основные закономерности клетки, являющиеся общими для клеток вне зависимости от их органного, тканевого или видового происхождения;
- особенности строения и физиологии ствольных клеток, а также о их роли в жизнедеятельности организма.

**Уметь:**

- использовать знания данного курса в своей практической работе, для решения конкретных исследовательских, информационно-поисковых, методических задач;
- использовать современное лабораторное оборудование;
- планировать, организовывать и проводить научные исследования;
- применять теоретические знания в практической деятельности.

Приобрести практические **навыки:** применения методов создания и использования моделей для описания и прогнозирования различных цитологических процессов и явлений, осуществляя при этом их качественный и количественный анализ и синтез.

В результате изучения дисциплины магистранты **должны быть компетентными:**

– в освоении наиболее важных и фундаментальных знаний, обеспечивающих целостное представление о научной картине мира.

**Форма контроля:** экзамен

**Таблица 1 – Тематико - содержательный план обучения УК (1-й семестр (15 недель))**

№	Наименование и содержание УК (подтема)	Последовательность учебных недель	Формы и содержание организации УК								Текущий контроль (ТК) следящий	Дата проведения ТК	Сроки отработки
			Лекции		Практические занятия		Семинары (СРМП)		СРМ				
			Кол-во часов	Формы и методы организации УК	Кол-во часов	Формы и методы организации УК	Кол-во часов	Формы и методы организации УК	Кол-во часов	Формы и методы организации УК			
<b>Модуль I. «Клеточная биология как наука, ее предмет, методы и взаимосвязь со смежными дисциплинами»</b>													
1	Клеточная биология		1	Интерактивный режим. Метод критич. мышл.	1		1	Устн. опрос	4	Индивидуальный проект	Индивид. контроль		
2	Методы исследования клеток		1		1		1	Устн. опрос, тестирование	4	Написание и защита реферата	Инд. контроль		
3	История изучения клеток		2		2		2	Устн. опрос	2	Составление карточек	Индивид. контроль		
4	Физиология основных клеточных органоидов		1		2		2	Работа по карточкам	4	Составление конспекта и карточек	Инд. контроль		
5	Строение растительной клетки		1	Интерактивный режим	1	Работа в микрогруппах	1	Устн. опрос	4	Составление конспекта и карточек	Коллоквиум, тестирование		
6	Строение животной клетки		1	Интерактивный ре-	1	Работа в малых группах	1	Устн. опрос, тести-	4	Конспект	Тестирование		

			жим				рова- ние					
Всего часов		8		8		8		22				
<b>Промежуточный контроль (Модуль 1)</b>												
<b>Модуль II. «Организация и функциональные особенности органоидов клетки»</b>												
1	Клеточные мембраны	1	Интерактивный режим, метод критич. мышления	2	Работа в малых группах	2	Защита рефератов	4	Конспект Карточки Тесты	Коллоквиум, тестирование		
2	Деление клетки. Митоз и мейоз	1	Интерактивный режим	1	Работа в малых группах	1	Составление тестовых заданий	4	Конспект	Тестирование		
3	Клеточный цикл	1	Метод критич. мышления и обобщение научной информации	1	Работа в малых группах	1	Тестирование	4	Конспект	Индивидуальный контроль		
4	Клеточная теория	2	Интерактивный режим	2	Работа в малых группах	2	Устн. опрос, тестирование	6	Конспект Карточки с циклами воспроизведения	Проверка конспектов		
5	Клеточные технологии	2	Интерактивный режим	1	Работа в малых группах	1	Устн. опрос, работа по тестам	5	Конспект Карточки	Индивидуальный контроль		
Всего часов:		7		7		7		23				
Итого часов:		15		15		15		45				
<b>Промежуточный контроль (Модуль 2)</b>												

Таблица 2 – Модульно-интегративная структура УК с указанием программных вопросов по модулям

Содержание	Модуль 1	Модуль 2
Программные вопросы	<p>1. Предмет и задачи курса клеточной биологии. Место клеточной биологии в системе биологических наук. Использование результатов цитологических исследований в медицине, сельском хозяйстве, ветеринарии, в различных отраслях промышленности.</p> <p>2. Число ядер в клетке, их размеры, форма, корреляция с размерами и формой клетки. Различия организмов по характеру строения ядерного аппарата: прокариоты, мезокариоты, эукариоты. Организация ядерного аппарата эукариотической клетки: поверхностные структуры (поверхностный аппарат), матрикс ядра, хроматин (ДНК), кариоплазма, ядрышко.</p> <p>3. Светооптическая и электронная микроскопия. Прижизненное изучение клеток: прижизненная окраска, культивирование, методы микрохирургии, флуоресцентная микроскопия. Экспериментальные методы. Изучение фиксированных клеток: фиксаторы, их химический состав и применение, изготовление временных и постоянных препаратов, методы гистохимии (цитохимии).</p> <p>4. Строение растительной и животной клеток. Отличительные особенности и сходства в строении.</p>	<p>1. Современное состояние клеточной теории, основные ее положения. Главные направления современной цитологии. Клетка как элементарная целостная система живой материи, единица живого, единица строения, функционирования и развития организмов. Основные сведения о морфологии и химической организации клеток.</p> <p>2. Пластиды. Типы пластид: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты, пропластиды. Хлоропласты: форма, размеры и количество в клетках разных растений. Ультраструктура хлоропластов: наружная и внутренняя мембраны, граны, межгранные пластины (мембраны).</p> <p>3. Аппарат Гольджи. Размеры, форма и расположение органоида в клетках животных и растений. Ультраструктура диктиосом. Функции аппарата Гольджи в клетках и организме. Лизосомы.</p> <p>3. Пероксисомы, глиоксисомы, гликосомы, гидрогеносомы, их ультраструктурное строение, функции в метаболической деятельности клетки. Строение рибосом, их химическая организация. Характеристика рибосом клеток прокариот и эукариот.</p> <p>4. Микротрубочки и микрофиламенты. Строение микротрубочек, их химический состав, белки – тубулин и динеин. Микротрубочки цитоплазмы, их функции в клетке.</p> <p>5. Плазматическая мембрана (плазмалемма), надмембранные и субмембранные структуры.</p>
Обязательная литература	<p>1. Дерябин, Д.Г. Функциональная морфология клетки [Текст]: учеб. пос./ Д.Г. Дерябин. - М.: КДУ, 2005</p> <p>2. Епифанова, О.И. Лекции о клеточном цикле [Текст] /О.И. Епифанова. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003</p> <p>3. Кузнецов, С.Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст]: учеб. пос. для медвузов</p>	<p>1. Дерябин, Д.Г. Функциональная морфология клетки [Текст]: учеб. пос./ Д.Г. Дерябин. - М.: КДУ, 2005</p> <p>2. Епифанова, О.И. Лекции о клеточном цикле [Текст] /О.И. Епифанова. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003</p> <p>3. Кузнецов, С.Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст]: учеб. пос. для медвузов</p>

	<p>/С.Л. Кузнецов, М.К. Пугачев.- М.: Медицинское информационное агентство, 2004</p> <p>4. Ченцов, Ю.С. Введение в клеточную биологию [Текст]: учеб. для вузов./ Ю.С. Ченцов. - М.: Академкнига, 2005</p>	<p>/С.Л. Кузнецов, М.К. Пугачев.- М.: Медицинское информационное агентство, 2004</p> <p>4. Ченцов, Ю.С. Введение в клеточную биологию [Текст]: учеб. для вузов./ Ю.С. Ченцов. - М.: Академкнига, 2005</p>
Дополнительная литература	<p>1. Билич, Г.Л. Универсальный атлас. Биология [Текст] в 3-х кн.: Кн. 1: Цитология. Гистология. Анатомия человека: учеб. пос./ Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский. – М: «Оникс 21 век», 2005</p> <p>2. Гистология, цитология и эмбриология [Текст]: учеб. для вузов / Ю.И.Афанасьева, С.Л.Кузнецова, Н.А.Юриной. - М.: Медицина, 2004</p> <p>3. Дерябин, Д.Г. Функциональная морфология клетки [Текст]: учеб. пос./ Д.Г. Дерябин. - М.: КДУ, 2005</p> <p>4. Епифанова, О.И. Лекции о клеточном цикле [Текст] /О.И. Епифанова. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003</p> <p>5. Кузнецов, С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии [Атлас] /С.Л. Кузнецов. – М.: Медицинско - информационное агентство, 2002</p> <p>6. Кузнецов, С.Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст]: учеб. пос. для медвузов /С.Л. Кузнецов, М.К. Пугачев.- М.: Медицинское информационное агентство, 2004</p> <p>7. Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст]: учеб. пос. для медвузов /Ю.И.Афанасьева, А.Н.Яцковского.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Академия, 2004</p> <p>8. Общая биология. Цитология [Видеоиллюстрации] : учеб. пос.; / Современная гуманитарная академия; ООО «Телекомпания СГУ ТВ».- М.: ООО «Телекомпания СГУ ТВ»; Современный гуманитарный университет, 2006.- 1 DVD диск-продолж. 32 мин.: цв., Зв.</p> <p>9. Полонская, Н.Ю., Егорова О.В.</p>	<p>1. Билич, Г.Л. Универсальный атлас. Биология [Текст] в 3-х кн.: Кн. 1: Цитология. Гистология. Анатомия человека: учеб. пос./ Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский. – М: «Оникс 21 век», 2005</p> <p>2. Гистология, цитология и эмбриология [Текст]: учеб. для вузов / Ю.И.Афанасьева, С.Л.Кузнецова, Н.А.Юриной. - М.: Медицина, 2004</p> <p>3. Дерябин, Д.Г. Функциональная морфология клетки [Текст]: учеб. пос./ Д.Г. Дерябин. - М.: КДУ, 2005</p> <p>4. Епифанова, О.И. Лекции о клеточном цикле [Текст] /О.И. Епифанова. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003</p> <p>5. Кузнецов, С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии [Атлас] /С.Л. Кузнецов. – М.: Медицинско - информационное агентство, 2002</p> <p>6. Кузнецов, С.Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст]: учеб. пос. для медвузов /С.Л. Кузнецов, М.К. Пугачев.- М.: Медицинское информационное агентство, 2004</p> <p>7. Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст]: учеб. пос. для медвузов /Ю.И.Афанасьева, А.Н.Яцковского.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Академия, 2004</p> <p>8. Общая биология. Цитология [Видеоиллюстрации] : учеб. пос.; / Современная гуманитарная академия; ООО «Телекомпания СГУ ТВ».- М.: ООО «Телекомпания СГУ ТВ»; Современный гуманитарный университет, 2006.- 1 DVD диск-продолж. 32 мин.: цв., Зв.</p> <p>9. Полонская, Н.Ю., Егорова О.В.</p>



	<p>Основы цитологической диагностики и микроскопическая техника [Текст] учеб. пос. для вузов./Н.Ю. Полонская, О.В. Егорова - М.: Академия, 2005</p> <p>10. Ролдугина, Н.П. и др. Практикум по цитологии, гистологии и эмбриологии [Текст]: учеб. пос. для вузов / Н.П. Ролдугина [и др.]. - М.: КолосС, 2004</p> <p>11. Самусев, Р.П. и др. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии [Атлас]: учеб. пос. для мед. вузов / Р.П.Самусев [и др.]. - М.: ОНИКС 21 век, 2004</p> <p>12. Цитология [Текст]: методические рекомендации к лабораторным работам / И.В. Партолин. - Борисоглебск: БГПИ, 2004</p> <p>13. Ченцов, Ю.С. Введение в клеточную биологию [Текст]: учеб. для вузов./ Ю.С. Ченцов. - М.: Академкнига, 2005</p>	<p>Основы цитологической диагностики и микроскопическая техника [Текст] учеб. пос. для вузов./Н.Ю. Полонская, О.В. Егорова - М.: Академия, 2005</p> <p>10. Ролдугина, Н.П. и др. Практикум по цитологии, гистологии и эмбриологии [Текст]: учеб. пос. для вузов / Н.П. Ролдугина [и др.]. - М.: КолосС, 2004</p> <p>11. Самусев, Р.П. и др. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии [Атлас]: учеб. пос. для мед. вузов / Р.П.Самусев [и др.]. - М.: ОНИКС 21 век, 2004</p> <p>12. Цитология [Текст]: методические рекомендации к лабораторным работам / И.В. Партолин. - Борисоглебск: БГПИ, 2004</p> <p>13. Ченцов, Ю.С. Введение в клеточную биологию [Текст]: учеб. для вузов./ Ю.С. Ченцов. - М.: Академкнига, 2005</p>
<p>Содержание лекций</p>	<p><b>Тема № 1.</b> Клеточная биология базируется на использовании культуры клеток, тканей и протопластов. Метод клеточной селекции — создание неполовых гибридов путем слияния изолированных протопластов, полученных из соматических клеток.</p> <p><b>Тема № 2.</b> Рассмотрение современных методов, используемых для изучения клеток. Световая микроскопия до сих пор остается весьма эффективным инструментом исследования, наряду с более современными устройствами для получения изображения, основанными на электронных пучках или иных формах излучения. От пассивного наблюдения осуществлен переход к методам, предполагающим активное вмешательство: при этом клетки различных типов могут быть отделены от ткани но сохранять способность расти.</p> <p><b>Тема № 3.</b> Изучение клетки ускорилось в 1830-х годах, когда появились усовершенствованные микроскопы. В 1838—1839 ботаник Маттиас Шлейден и анатом Теодор Шванн практически одновременно выдвинули идею клеточного строе-</p>	<p><b>Тема № 1.</b> Плазматическая мембрана (плазмалемма), надмембранные и субмембранные структуры. Организация плазмалеммы: основные химические компоненты – белки и липиды, жидкостно-мозаичная модель молекулярной организации плазмалеммы. Белки плазмалеммы: периферические и интегральные, их свойства.</p> <p><b>Тема № 2.</b> Деление клетки- процесс образования двух или нескольких дочерних клеток с образованием материнской. Благодаря делению клеток происходит регенерация клеток, рост многоклеточного организма, а также размножение всех клеточных форм организма.</p> <p><b>Тема № 3.</b> Клеточный цикл – это согласованная однонаправленная последовательность событий, в ходе которой клетка последовательно проходит его разные периоды без их пропуска или возврата к предыдущим стадиям. Клеточный цикл заканчивается делением исходной клетки на две дочерние клетки.</p> <p><b>Тема № 4.</b> Клетки – это структурные единицы организмов. Впервые этот термин употребил Роберт Гук в 1665 году. К XIX веку усилиями многих</p>

ния организма. Т. Шванн предложил термин «клеточная теория» и представил эту теорию научному сообществу.

**Тема № 4.** В цитоплазме находятся органеллы (рибосомы, микротрубочки, пластиды, митохондрии) и мембранные системы (эндоплазматический ретикулум, диктиосомы). Цитоплазма включает в себя еще цитоплазматический матрикс (основное вещество) в которое погружены органеллы и мембранные системы. От клеточной стенки цитоплазма отделена плазматической мембраной, которая представляет собой элементарную мембрану. В отличие от большинства животных клеток растительные клетки содержат одну или несколько вакуолей. Это пузырьки, заполненные жидкостью и окруженные элементарной мембраной (тонопластом).

**Тема № 5.** Растительная клетка состоит из более или менее жесткой клеточной оболочки и протопласта. Клеточная оболочка – это клеточная стенка и цитоплазматическая мембрана. Термин протопласт происходит от слова протоплазма, которое долгое время использовалось для обозначения всего живого. Протопласт – это протоплазма индивидуальной клетки.

**Тема № 6.** Все клеточные организмы имеют сходный химический состав и содержат три основных типа макромолекул: ДНК, РНК белки, а также полисахаридные и липидные компоненты. Кроме того, в клетках присутствуют переменные количества низкомолекулярных веществ — субстратов и продуктов энергетических и конструктивных процессов (аминокислоты, сахара, нуклеотиды и др.). В среднем около 80% клеточной массы составляет вода.

учёных (особенно Маттиаса Шлейдена и Теодора Шванна) сложилась клеточная теория.

**Тема № 5.** Клеточные технологии применяются сегодня при лечении весьма широкого спектра заболеваний, и во многих случаях уже достигнуты значительные успехи; еще большее число исследований сейчас находится на стадии преклинических и клинических испытаний.

Содержание практических занятий	<p><b>Тема №1</b> Микроскоп. Устройство, правила микроскопирования. Приготовление микропрепаратов биологических объектов животного и растительно-го происхождения.</p> <p><b>Тема №2</b> Клеточный уровень жизни. Структурная и функциональная организация клетки</p> <p><b>Тема №3</b> Организация наследственного аппарата живого</p>	<p><b>Тема №4</b> Основы микротехники. Строение и физиология растительных клеток</p> <p><b>Тема №5</b> Пластиды, их виды, строение, назначение. Запасные вещества клетки и минеральные включения, их значение для диагностики растительного сырья</p>
Планы семинарских занятий (СРМП)	<p><b>СРМП №1</b> 1. История развития клетки 2. Влад различных ученых в открытие клетки.</p>	<p><b>СРМП № 6</b> 1. Деление клеток. Митоз. Биологическое значение 2. Мейоз. Биологическое значение</p>
		<p><b>СРМП №7</b> 1. Строение и функция лизосом 2. Ферментативная активность лизосом</p>
	<p><b>СРМП №2</b> 1. Основные методы исследования клетки 2. Виды микроскопов и их применение в клеточной биологии 3. Возможности световой микроскопии 4. Электронный микроскоп. 5. Химический метод исследования клеток</p> <p><b>СРМП №3</b> 1. Разнообразие клеток 2. Идентификация растительной и животной клеток</p>	<p><b>СРМП №8</b> 1. Аппарат Гольджи. Строение и выполняемые функции 2. Полиморфность Аппарата Гольджи</p>
		<p><b>СРМП №9</b> 1. Двумембранные органоиды клеток 2. Особенности строения митохондрии и их функции</p>
	<p><b>СРМП №4</b> 1. Особенности растительной клетки. Тонопласт – ее роль в растительном организме. Строение и функции 2. Пластиды.</p>	<p><b>СРМП №10</b> 1. Рибосомы. Особенности строения и выполняемые функции 2. Полисомы</p>
	<p><b>СРМП №5</b> 1. Мембраны клеток. 2. Плазматическая мембрана. Строение и выполняемые функции 4. Жидкостно-мозаичное строение мембран</p>	<p><b>СРМП №11</b> 1. Особенности и функции цитоплазмы 2. Химический состав цитоплазмы</p>

**Таблица 3 - Организация самостоятельной работы  
магистранта СРМ по модулям УК**

<b>№ модуля</b>	<b>Тематика СРМ</b>	<b>Задания для СРМ</b>	<b>Формы контроля СРМ</b>	<b>График контроля СРМ (сроки)</b>
1	<b>Клеточная биология как наука, ее предмет, методы и взаимосвязь со смежными дисциплинами</b>			
	Вклад Т. Шванна и Шлейдена в изучении клеток: прокариот, эукариот. Труд Р.Вирхова «Клеточная патология».	Написание реферата «Вклад Т. Шванна и Шлейдена в изучении клеток: прокариот, эукариот».	Индивидуальный контроль	1-я неделя
	Динамика ядерной оболочки в митозе.	Разработать схему «Динамика ядерной оболочки в митозе»	Проверка конспектов	2-я неделя
	Различия организмов по характеру строения ядерного аппарата: прокариоты, эукариоты.	Составить таблицу: «Организация ядерного аппарата эукариотической клетки: поверхностные структуры (поверхностный аппарат),	Индивидуальный контроль	3-я неделя

		матрикс ядра, хроматин (ДНК), кариоплазма, ядрышко»		
	Роль ядерной оболочки в ядерно-цитоплазматическом обмене.	Разработка конспекта «Мембранные белки-обязательные компоненты биологических мембран»; «Межклеточное взаимодействие у эукариот и прокариот».	Проверка конспектов, тестирование	4-я неделя
	Светооптическая и электронная микроскопия, методы микрохирургии, флуоресцентной микроскопии, экспериментальные методы.	Изучение фиксированных клеток: фиксаторы, их химический состав и применение, изготовление временных и постоянных препаратов	Проверка конспектов	5-я неделя
	Онтогенез и функциональные перестройки пластид. Лейкопласты. Хромопласты.	Работа над схемой «Центросомный цикл».	Индивидуальный контроль, тестирование	5-я неделя
	Общая характеристика растительных клеток	Составить опорный конспект лекций	Устный опрос, проверка конспектов	6-я неделя
	Общая характеристика животных клеток	Составить таблицу: «Сравнительная характеристика растительной и животной клеток»	Индивидуальный контроль, устный опрос, тестирование	7-я неделя
	Общая морфология митотических хромосом. Уровни компактизации ДНК (нуклеосомный, фибриллярный, доменно-петлевой, хромонемный).	Разработка конспекта «Типы РНК, их количество, стабильность и ферменты, участвующие в их синтезе».	Коллоквиум	8-я неделя
2	<b>Организация и функциональные особенности органоидов клетки</b>			
	Ферменты – как специфическая группа белков, роль в функционировании клетки.	Написание реферата «Клеточная патология».	Индивидуальный контроль, тестирование	9-я неделя
	Сравнительные характеристики эухроматических и гетерохроматических районов интерфазных хромосом.	Работа над таблицей «Сравнительные характеристики эухроматических и гетерохроматических районов интерфазных хромосом».	Индивидуальный контроль	10-я неделя
	Молекулярная характеристика рибосом.	Работа над таблицей «Молекулярная характеристика рибосом».	Коллоквиум	11-я неделя
	Различные свойства разных мембран. Клеточная стенка (оболочка)	Работа над схемами «Клеточная стенка (оболочка): растений, бактерий».	Проверка конспектов	13-я неделя

лочка): растений, бактерий.			
Транспорт веществ между ЭПР и аппаратом Гольджи. Лизосомные патологии.	Разработка конспекта «Транспорт веществ между ЭПР и аппаратом Гольджи».	Индивидуальный контроль, тестирование	14-я неделя
Типы митоза эукариот. Регуляция клеточного цикла у млекопитающих.	Стволовые клетки и проблемы генной и клеточной терапии.	Проверка конспектов	14-я неделя
Центры организации микротрубочек.	Разработать презентацию «Цитоплазма: опорно-двигательная система (цитоскелет)».	Индивидуальный контроль, тестирование	15-я неделя

## Понятийный аппарат

**Автотрофы** – это организмы, у которых хотя бы часть клеток способна ассимилировать (усваивать) углекислый газ.

**Агранулярный эндоплазматический ретикулум** – см. Гладкая эндоплазматическая сеть.

**Аксонема** – система параллельно ориентированных микротрубочек, образующая осевую часть главного стержня жгутика или реснички. Типичная аксонема представлена цилиндром, стенки которого образованы девятью дублетами микротрубочек; вдоль оси аксонемы тянутся две одиночные микротрубочки.

**Актин** – один из основных белков цитоскелета (составляет до 10...15% от всех белков клетки). Обнаруживается в двух формах: глобулярной и фибриллярной. Глобулярный G-актин существует в виде отдельных молекул в форме коллоидного раствора (золь). Но в присутствии АТФ и некоторых белковых факторов образуется нитчатая структура из последовательностей глобул актина (фибриллярный F-актин) в студневидной форме (гель). Фибриллярный актин образует устойчивый комплекс с белком миозином.

**Актин-миозиновый комплекс** – комплекс основных белков цитоскелета: актина и миозина. Способен к сокращению за счет скольжения актиновых и миозиновых микрофиламентов относительно друг друга (при этом затрачивается энергия за счет гидролиза АТФ на определенных участках молекул миозина).

**Амилопласты** – это лейкопласты, запасующие крахмал.

**Аппарат Гольджи** (комплекс Гольджи, пластинчатый комплекс) – это одномембранный органоид, в основе которого лежит система диктиосом. **Диктиосома** – это стопка уплощенных одномембранных цистерн. Количество диктиосом в клетке может достигать 20. Если диктиосомы расположены независимо друг от друга, то такая структура аппарата Гольджи называется диффузной. Если диктиосомы связаны между собой каналами в единую трехмерную систему, то такая структура называется сетчатой. Функции аппарата Гольджи: накопление разнообразных веществ, их модификация и сортировка, упаковка конечных продуктов в одномембранные пузырьки, выведение секреторных вакуолей за пределы клетки и формирование первичных лизосом.

**Биологическая мембрана** – это тонкая плёнка (перепонка), образованная фосфолипидным бислоем. Мембрана представляет собой непрерывную поверхность: у неё нет краев, она замыкается сама на себя или переходит в другую мембрану.

**Вакуоли** – это заполненные жидкостью крупные одномембранные полости. Настоящие вакуоли имеются только у растений. Мембрана крупных вакуолей имеет собственное название – тонопласт. Содержимое вакуолей называется клеточным соком. Функции вакуолей: регуляция водно-солевого режима, накопление пигментов (например, антоциана), накопление алкалоидов, танинов, латекса, минеральных солей, некоторых отходов жизнедеятельности.

**Вакуолярная система** – см. Одномембранные органоиды.

**Включения** – это цитоплазматические структуры, которые не являются обязательными компонентами цитоплазмы. Включения разнообразны по химическому составу, происхождению и функциям. Эргастические включения содержат энергию для жизнедеятельности клетки. Неэргастические включения не служат источниками энергии.

**Включения неэргастические** – это включения, которые не служат источниками энергии. К ним относятся: некоторые пигменты (меланин, антоциан), эфирные масла, кристаллы оксалата кальция.

**Включения эргастические** – это включения, которые содержат энергию для жизнедеятельности клетки. К ним относятся: жировые капли, гранулы гликогена и крахмальные зерна, гранулы белка и алейроновые зерна.

**Гель** – см. Коллоидный раствор

**Гетеротрофы** – это организмы, все клетки которых нуждаются в готовых органических веществах. Гетеротрофы не способны ассимилировать углекислый газ.

**Гиалоплазма** – см. Цитоплазматический матрикс.

**Гистоны** – это специфические белки хроматина (хромосом), образующие устойчивые нуклеопротеиновые комплексы с ДНК.

**Гладкая эндоплазматическая сеть (ЭПС), или агранулярный эндоплазматический ретикулум (ЭПР)** – это часть ЭПС, образованная системой разветвленных трубочек. В полости аграну-

лярного ЭПР происходит биосинтез липидов и полисахаридов. В агранулярном ретикулуме сократимых клеток происходит накопление ионов кальция, а в агранулярном ретикулуме печени происходит детоксикация ядовитых веществ.

**Гликокаликс** – это комплекс биополимеров на внешней поверхности плазмалеммы, характерный для животных. В состав гликокаликса входят гликопротеины и гликолипиды. Гликокаликс обеспечивает информационный обмен между клеткой и внеклеточной средой. В организме высших позвоночных гликокаликс приобретает антигенные свойства, то есть способен регулировать синтез антител.

**Гранулярный эндоплазматический ретикулум** – см. Шероховатая эндоплазматическая сеть.

**Граны** – стопки тилакоидов в хлоропластах.

**Двумембранные органоиды (органеллы)** – это органоиды, образованные двумя мембранами: внешней и внутренней. Эти органоиды называются **полуавтономными**, поскольку они содержат собственные ДНК, все типы РНК, рибосомы и способны синтезировать некоторые белки. Двумембранные органоиды способны к самовоспроизведению и никогда не образуются из других компонентов клетки; вне клеток они существовать не могут. К двумембранным органоидам относятся митохондрии и пластиды.

**Диктиосома** – см. Аппарат Гольджи.

**Диплосома** – пара центриолей.

**Жгутики** – См. Органоиды движения.

**Золь** – см. Коллоидный раствор.

**Кариоплазма** – см. Ядерный матрикс.

**Клеточные оболочки (клеточные стенки)** – это надмембранные защитно-механические структуры, состоящие из полисахаридов (например, целлюлозы).

**Клеточные стенки** – см. Клеточные оболочки.

**Клеточный сок** – это содержимое крупных вакуолей растений. В состав клеточного сока входят неорганические соли, пигменты, растворимые углеводы, органические кислоты, некоторые белки.

**Клеточный центр (центросома)** – это органоид, контролирующий образование микротрубочек цитоскелета, органоидов движения, веретена деления. Клеточный центр почти всегда обнаруживается в клетках многоклеточных животных. У прокариот клеточный центр всегда отсутствует. У низших эукариот (у водорослей, грибов, одноклеточных животных) клеточный центр обнаруживается не всегда, а в клетках высших растений практически всегда отсутствует (за редким исключением). При отсутствии клеточного центра его функции у эукариот выполняет центр образования микротрубочек. Основу клеточного центра составляют центриоли. Обычно центриоли располагаются парами: одна центриоль – материнская, а другая – дочерняя. Такая пара центриолей называется диплосома. Перед началом деления клетки происходит удвоение центриолей: материнская и дочерняя центриоли расходятся, и от каждой центриоли отпочковывается новая центриоль. В результате образуется две диплосомы на клетку.

**Клетчатка** – см. Целлюлоза.

**Коллоидный раствор** – это раствор макромолекул и молекулярных комплексов. Коллоидные растворы существуют в виде геля (вязкая жидкость) и золя (студневидное состояние). При определенных условиях гель переходит в золь, а золь переходит в гель.

**Комплекс Гольджи** – см. Аппарат Гольджи.

**Кристы** – это гребневидные впячивания внутренней мембраны митохондрий.

**Ламеллы (фреты)** – это одиночные тилакоиды хлоропластов. Отдельные ламеллы связаны между собой и образуют трехмерную структуру.

**Лейкопласты** – это бесцветные пластиды. Лейкопласты в своем развитии превращаются или в хлоропласты, или в запасующие пластиды: амилопласты содержат крахмал; липидоласты накапливают липиды; протеиноласты накапливают белки и становятся их хранилищем.

**Лизосомы** – это одномембранные органоиды в виде пузырьков диаметром 0,1...0,5 мкм, содержащие гидролитические ферменты (расщепляющие сложные органические вещества). Первичные лизосомы образуются при отшнуровывании от периферической части аппарата Гольджи. Затем эти первичные лизосомы сливаются с фагосомами (фагоцитарными вакуолями), образуя вторичные лизосомы (пищеварительные вакуоли). Вторичные лизосомы могут сливаться между собой. Вещества,



поглощенные клеткой, подвергаются гидролизу, продукты которого через мембрану вторичной лизосомы поступают в цитоплазматический матрикс. Лизосома, содержащая непереваренные вещества, превращается в остаточное тельце. Остаточные тельца выводятся из клетки путем экзоцитоза или остаются в ее составе вплоть до гибели клетки.

**Липидопласты** – это лейкопласты, запасующие липиды.

**Матрикс** – это основное вещество, заполняющее полость клетки или ее компонентов. Представляет собой коллоидный раствор.

**Матрикс межмембранный** – это матрикс, заполняющий пространство между внутренней и наружной мембраной митохондрии.

**Матрикс митохондриальный** – это внутренний матрикс митохондрий.

**Матрикс тилакоидов** – это основное вещество, заполняющее полость тилакоидов хлоропластов.

**Матрикс хлоропластов** – см. Строма. Хлоропласты.

**Матрикс цитоплазматический** – см. Цитоплазматический матрикс.

**Микротрубочки** – один из основных элементов цитоскелета. Представляют собой вытянутые полые цилиндры диаметром 25 нм. Микротрубочки сосредоточены в центре клетки и на ее периферии. Входят в состав центриолей, органоидов движения, веретена деления, образуют цитоскелет в выступающих частях клеток (например, в аксонах нервных клеток). Вдоль микротрубочек могут перемещаться различные структуры (митохондрии и др.). Стенки микротрубочек состоят из белка тубулина. Микротрубочки могут быть одиночными, парными (дублеты) и тройными (триплеты). Параллельно расположенные микротрубочки, дублеты и триплеты способны соединяться с помощью белка динеина.

**Микрофиламенты** – это нитевидные структуры, образующие сократимые комплексы. Микрофиламенты пронизывают всю клетку и составляют основу цитоскелета. К ним прикрепляются все остальные органоиды клетки. В состав микрофиламентов входят разнообразные белки: актин, миозин и другие.

**Миозин** – один из основных белков цитоскелета. Всегда обнаруживается в виде геля (толстых нитей). Образует устойчивый комплекс с белком актином.

**Митохондрии** (хондриосомы) – это двумембранные органоиды, главная функция которых – синтез АТФ за счет аэробного дыхания (окончательного окисления органических веществ с помощью кислорода). Синтез АТФ происходит на внутренней мембране. Внутренняя мембрана митохондрий образует кристы – гребневидные впячивания, которые увеличивают поверхность внутренней мембраны. Содержимое митохондрии, ограниченное внутренней мембраной, заполнено основным веществом – внутренним матриксом (или просто матриксом). В матриксе содержатся: митохондриальные ДНК, РНК, рибосомы и включения. Пространство между внутренней и внешней мембранами заполнено межмембранным матриксом. Форма митохондрий и количество митохондрий в клетке изменяются в широких пределах. Дополнительные функции митохондрий: регуляция водно-солевого режима, хранение питательных веществ, хранение части генетической информации и биосинтез некоторых белков.

**Муреин** – это вещество, входящее в состав клеточных оболочек (клеточных стенок) большинства прокариот. У эукариот отсутствует.

**Немембранные органоиды** – это органоиды эукариотической клетки относятся органоиды, не имеющие собственной замкнутой мембраны, а именно: рибосомы и органоиды, построенные на основе микротрубочек – клеточный центр и органоиды движения (жгутики и реснички).

**Нуклеола** – см. Ядрышко.

**Нуклеоплазма** – см. Ядерный матрикс.

**Облегченная диффузия** – см. Транспорт сопряженный.

**Одномембранные органоиды** – это органоиды цитоплазмы, образованные одной непрерывной мембраной, замкнутой на себя или переходящей в другие мембраны. К одномембранным органоидам относятся: эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы, сферосомы, вакуоли и некоторые другие. Все одномембранные органоиды образуют единую вакуолярную систему, которая обеспечивает разделение цитоплазмы на компартменты – отсеки, в которых протекают различные реакции.

**Органеллы** – см. Органоиды.

**Органеллы двумембранные** – см. Двумембранные органоиды. Митохондрии. Пластиды.

**Органеллы немембранные** – см. Немембранные органоиды.

**Органоиды** (органеллы) – это обязательные компоненты цитоплазмы, которые характеризуются определенной структурой, функциями, химическим составом, топологией (положением), устойчивыми функциональными связями с другими органоидами. Различают три группы органоидов: немембранные, одномембранные и двумембранные.

**Органоиды движения** – это жгутики и реснички. Эти органоиды устроены сходным образом, однако между ними имеются некоторые различия. Жгутики заметно длиннее ресничек, их длина достигает 150 мкм и более. Количество жгутиков на клетку обычно невелико (1..7, редко – несколько десятков или сотен), количество ресничек, как правило, значительно больше (до 10...15 тысяч, реже несколько сотен). У некоторых групп эукариот жгутики и реснички отсутствуют (покрытосеменные растения, нематоды, членистоногие, часть одноклеточных животных, водорослей и большинство голосеменных растений).

**Органоиды двумембранные** – см. Двумембранные органоиды. Митохондрии. Пластиды.

**Органоиды немембранные** – см. Немембранные органоиды.

**Перинуклеарное пространство** – это область между двумя мембранами ядерной оболочки. Перинуклеарное пространство связывает ядро с полостями других органоидов, в первую очередь, с эндоплазматической сетью.

**Пероксисомы** (микротельца) – это одномембранные органоиды в виде пузырьков диаметром 0,3...1,5 мкм, которые образуются путем отшнуровывания от цистерн гранулярной эндоплазматической сети. Пероксисомы заполнены гранулярным матриксом и содержат разнообразные ферменты, например, каталазу, разлагающую пероксид водорода. В ряде случаев пероксисомы содержат и другие системы ферментов.

**Пиноцитоз** – поглощение клеткой капелек растворов. В результате пиноцитоза часть плазмалеммы образует замкнутые пузырьки – пиноцитозные вакуоли.

**Плазмалемма** (плазматическая мембрана) – это биологическая мембрана, покрывающая всю клетку и ограничивающая её живое содержимое от внешней среды.

**Плазматическая мембрана** – см. Плазмалемма.

**Пластиды** – это двумембранные органоиды растений, выполняющие разнообразные функции. Основные формы пластид – лейкопласты, хлоропласты, хромопласты.

**Пластинчатый комплекс** – см. Аппарат Гольджи.

**Полирибосомы** – см. Полисомы.

**Полисомы** (полирибосомы) – это комплексы из одной молекулы иРНК (мРНК) и связанных с ней десятков рибосом.

**Поры** (ядерные) – отверстия в ядерной оболочке, через которые могут проходить крупные молекулы и молекулярные комплексы.

**Прокариоты** – организмы, в клетках которых отсутствует оформленное ядро. Функции ядра выполняет нуклеоид – структура, «подобная ядру». Нуклеоид содержит ДНК, но не ограничен от цитоплазмы мембранами.

**Промежуточные филаменты** – элемент цитоскелета. Образованы разнообразными белками: прекератин, виментин, десмин и другие. Их функции разнообразны. В частности, из прекератина образуется кератин – основа рогового вещества.

**Простая диффузия** – См. Транспорт веществ через мембраны по градиенту концентрации. Транспорт пассивный.

**Протеинопласты** – это лейкопласты, которые накапливают белки и становятся их хранилищем.

**Раствор коллоидный** – см. Коллоидный раствор.

**Реснички** – См. Органоиды движения.

**Рибосомы** – это немембранные органоиды, обеспечивающие биосинтез белков с генетически обусловленной структурой. Рибосомы – это компактные частицы размером  $20 \times 17 \times 17$  нм (прокариотический тип) до  $25 \times 20 \times 20$  нм (эукариотический тип). Целостная рибосома состоит из двух субъединиц (большой и малой) с соотношением масс примерно 2:1. В состав рибосом входят рРНК и специфические белки. В одной клетке содержится несколько десятков тысяч рибосом. Однако в клетках, ведущих интенсивный биосинтез белков, число рибосом может увеличиваться до сотен ты-

сяч. При биосинтезе белка обычно образуются полисомы – комплексы из одной молекулы иРНК (мРНК) и связанных с ней десятков рибосом.

**Секреторные вакуоли** – это короткоживущие одномембранные пузырьки, которые образуются путем отшнуровывания от периферической части аппарата Гольджи. Секреторные вакуоли содержат растворы разнообразных веществ (неактивные ферменты, или проферменты, полисахариды, липиды), выводимых за пределы клетки путем экзоцитоза.

**Секреторные гранулы** – это короткоживущие одномембранные пузырьки, которые образуются путем отшнуровывания от периферической части аппарата Гольджи. Секреторные гранулы содержат разнообразные вещества (неактивные ферменты, или проферменты, полисахариды, липиды) в виде твердых частиц, которые выводятся за пределы клетки путем экзоцитоза.

**Строма** – основное вещество (матрикс) хлоропластов (за исключением матрикса тилакоидов). Строма содержит пластидные ДНК, РНК, рибосомы и включения.

**Сферосомы** – это одномембранные органоиды в виде пузырьков диаметром около 1 мкм, которые образуются путем отшнуровывания от гладкой эндоплазматической сети. Сферосомы характерны для клеток растений. Первичная сферосома накапливает липиды. Кроме липидов в составе сферосом имеются ферменты липазы, контролирующие превращения липидов.

**Тилакоиды** – впячивания внутренней мембраны хлоропластов. Мембраны тилакоидов содержат комплексы пигментов (фотосистемы). Одиночные тилакоиды, называются ламеллы (фреты), стопки тилакоидов называются граны.

**Тонопласт** – мембрана крупных вакуолей растений.

**Транспорт активный** – транспорт веществ через мембраны против градиента концентрации с участием белков–переносчиков и с непосредственной затратой энергии (например, АТФ). Участки мембраны, содержащие переносчики, называются каналами (например, ионными каналами). Таким путем перемещаются ионы водорода, калия, натрия, кальция и некоторые органические вещества.

**Транспорт веществ через мембраны по градиенту концентрации** – перемещение веществ через мембрану от большей концентрации к меньшей.

**Транспорт веществ через мембраны против градиента концентрации** – перемещение веществ через мембрану от меньшей концентрации к большей.

**Транспорт пассивный** (простая диффузия) – транспорт веществ через мембраны по градиенту концентрации без участия белков–переносчиков и без затраты энергии. Таким путем перемещаются вода, многие липиды, ионы магния, хлора и некоторые другие вещества.

**Транспорт сопряженный** (облегченная диффузия) – транспорт веществ через мембраны по градиенту концентрации с участием белков–переносчиков и предварительной затратой энергии. Участки мембраны, содержащие переносчики, называются каналами (например, ионными каналами). Таким путем перемещаются углеводы, некоторые аминокислоты, некоторые липиды и некоторые ионы.

**Тубулин** – белок, из которого построены микротрубочки. Может существовать и в виде золя (молекулы  $\alpha$ -и  $\beta$ -тубулина, которые соединяются попарно в димеры), и в виде геля.

**Фагоцитоз** – поглощение клеткой крупных частиц. В результате фагоцитоза часть плазмалеммы образует замкнутые пузырьки – фагосомы, или фагоцитозные вакуоли.

**Фреты** – см. Ламеллы.

**Хлоропласты** – это пластиды, в которых протекают все реакции фотосинтеза: образования органических веществ с затратой световой энергии. Внутреннее содержимое хлоропластов называется строма. Строма содержит пластидные ДНК, РНК, рибосомы и включения. Внутренняя мембрана образует впячивания, которые называются тилакоиды. Тилакоиды вскоре теряют связь с внутренней мембраной и превращаются в уплощенные цистерны. Внутреннее содержимое тилакоидов называется матриксом. Одиночные тилакоиды называются ламеллы (или фреты), комплексы (стопки) тилакоидов – граны. Мембраны тилакоидов содержат комплексы пигментов (фотосистемы). Форма и количество хлоропластов в клетках относительно постоянны. Обычно в клетке содержится несколько десятков хлоропластов. Дополнительные функции хлоропластов: регуляция водно-солевого режима, хранение питательных веществ, хранение части генетической информации и биосинтез некоторых белков.

**Хондриосомы** – см. Митохондрии.

**Хроматин** – совокупность интерфазных хромосом (интерфаза – это состояние клетки между делениями). Это главный компонент ядра. В состав хроматина входят: ДНК, РНК, белки (включая специфические белки-гистоны) и неорганические ионы.

**Хромопласты** – это ярко окрашенные пластиды. Представляют собой последнюю стадию существования хлоропластов: в них происходит разрушение зеленых пигментов, но длительное время сохраняются желтые и красные пигменты.

**Целлюлоза** (клетчатка) – полисахарид, входящий в состав клеточных оболочек (клеточных стенок) большинства растений.

**Центриоль** – основной элемент клеточного центра. Одиночная centriole представляет собой полый цилиндр диаметром около 0,15 мкм и длиной 0,3...0,5 мкм (реже – несколько мкм). Стенки centrioles состоят из 9 триплетов микротрубочек.

**Центросома** – см. Клеточный центр.

**Цитозоль** – см. Цитоплазматический матрикс.

**Цитоплазма** – это часть живой клетки (протопласта) без плазматической мембраны и ядра. В состав цитоплазмы входят: цитоплазматический матрикс, цитоскелет, органоиды и включения (иногда включения и содержимое вакуолей к живому веществу цитоплазмы не относят).

**Цитоплазматическая мембрана** – см. Биологическая мембрана. Плазмалемма.

**Цитоплазматический матрикс** (гиалоплазма, цитозоль, основное вещество цитоплазмы) – это водорастворимая часть цитоплазмы. Содержит около 90 % воды, в которой растворены макромолекулы и молекулярные комплексы (образующие коллоидный раствор), а также малые молекулы и ионы (образующие истинный раствор). В целом матрикс представляет собой жидкий коллоидный раствор – золь. При определенных условиях матрикс переходит в студневидное состояние – гель.

**Цитоскелет** – это часть цитоплазмы, представленная фибриллярными (волоконными) структурами, к которым относятся: микрофиламенты, микротрубочки и промежуточные филаменты.

**Шероховатая эндоплазматическая сеть (ЭПС)**, или гранулярный эндоплазматический ретикулум (ЭПР) – это часть ЭПС, представленная системой плоских цистерн, на поверхности которых расположены рибосомы. Главной функцией гранулярного ЭПР является биосинтез, транспортировка и начальная модификация белков. Дополнительной функцией является сборка компонентов биологических мембран.

**Экзоцитоз** – выведение из клетки крупных частиц или капелек растворов. При экзоцитозе образуются экзоцитозные пузырьки из внутриклеточных мембран, которые, приближаясь к плазмалемме, изменяют ее поверхностное натяжение, сливаются с ней и выбрасывают свое содержимое наружу. Экзоцитоз – процесс, обратный эндоцитозу.

**Эктоплазма** – это специализированная периферическая часть цитоплазмы в животных клетках. Здесь практически отсутствуют органоиды. В ectoplasmе сосредоточены ферментные системы трансмембранного транспорта, гликолиза; эта часть цитоплазмы обладает повышенной вязкостью.

**Эндоплазма** – это глубокие слои животной клетки. Здесь находится ядро и большинство органоидов клетки; эта часть цитоплазмы обладает пониженной вязкостью.

**Эндоплазматическая сеть (ЭПС)**, или эндоплазматический ретикулум (ЭПР) – это система цистерн и трубочек, связанных между собой в единое внутриклеточное пространство, отграниченное от остальной части цитоплазмы замкнутой внутриклеточной мембраной. Мембраны ЭПС тесно связаны с ядерной оболочкой, внутренние полости цистерн и трубочек эндоплазматического ретикулума связаны с перинуклеарным пространством. Основной функцией ЭПС является биосинтез и транспортировка различных веществ. От цистерн и трубочек ЭПС отшнуровываются одномембранные мелкие пузырьки, дальнейшая судьба и функции которых зависят от их содержимого. ЭПС существует в виде двух тесно связанных между собой типов: гранулярного (шероховатого) эндоплазматического ретикулума и агранулярного (гладкого) эндоплазматического ретикулума.

**Эндоплазматический ретикулум (ЭПР)** – см. Эндоплазматическая сеть.

**Эндоцитоз** – поглощение клеткой крупных частиц и капелек растворов. В результате эндоцитоза часть плазмалеммы образует замкнутые пузырьки – эндоцитозные вакуоли.

**Эукариоты** – организмы, клетки которых содержат ядро.

**Ядерная оболочка** – оболочка ядра, которая состоит из двойной ядерной мембраны, связанной с другими внутриклеточными мембранами. Ядерная оболочка ограничивает содержимое ядра от

цитоплазмы, обеспечивает его целостность и, в то же время, связывает ядро с другими частями клетки.

**Ядерный матрикс** (ядерный сок, кариоплазма, нуклеоплазма) – это основное вещество ядра. Включает водорастворимую фазу, а также фибриллярные структуры и гранулы.

**Ядерный сок** – см. Ядерный матрикс.

**Ядро** – это место хранения, воспроизведения и начальной реализации наследственной информации в эукариотической клетке. В состав ядра входят: ядерная оболочка, ядерный матрикс, хроматин и ядрышко

## Материалы по овладению УК

### Перечень тестовых заданий для рубежного и итогового контроля

1. К прокариотам относятся:
  - A. сине-зеленые водоросли и бактерии
  - B. вирусы и бактерии
  - C. зеленые водоросли и бактерии
  - D. вирусы и зеленые водоросли
  - E. бактерии и грибы
2. Неклеточные формы жизни:
  - A. вирусы и фаги
  - B. бактерии и синезеленые водоросли
  - C. бактерии и вирусы
  - D. вирусы и зеленые водоросли
  - E. архебактерии
3. Свойство живых систем противостоять необратимости природных процессов –
  - A. негэнтропия
  - B. обмен веществ и энергии
  - C. самовоспроизведение
  - D. целостность и дискретность
  - E. наследственность и изменчивость
4. Образование АТФ в процессе окислительного фосфорилирования происходит в:
  - A. кристах митохондрий
  - B. пластинчатом комплексе
  - C. рибосомах
  - D. центросоме
  - E. матриксе митохондрий
5. Хранение наследственной информации эукариот обеспечивают:
  - A. только ДНК
  - B. углеводы
  - C. белки
  - D. ДНК и РНК
  - E. липиды
6. В ядрышке образуются:
  - A. р-РНК
  - B. углеводы
  - C. т-РНК
  - D. липиды
  - E. комплекс Гольджи
7. Теория абиогенного происхождения жизни на Земле предложена:
  - A. А. Опариным
  - B. В. Вернадским
  - C. В. Сукачевым
  - D. А. Северцовым
  - E. Ч. Дарвином
8. К органеллам прокариот относятся:
  - A. рибосомы
  - B. пластинчатый комплекс
  - C. митохондрии
  - D. лизосомы
  - E. хлоропласты
9. Современная модель организации биологической мембраны:
  - A. жидкостно-мозаичная

- В. ковровая
  - С. бутербродная
  - Д. аморфная
  - Е. кристаллическая
10. Мезосомы прокариот (бактерий) обеспечивают:
- А. дыхание
  - В. биосинтез белка
  - С. деление
  - Д. выделение
  - Е. транспорт веществ
11. В 1839 г. клеточная теория была сформулирована:
- А. Т. Шванном и М. Шлейденем
  - В. Р. Гуком и А. Левенгуком
  - С. Т. Шванном, М. Шлейденем и Р. Вирховым
  - Д. Г. Менделем
  - Е. Т. Морганом
12. За расхождение хромосом при мейозе отвечают:
- А. центросома
  - В. лизосомы
  - С. митохондрии
  - Д. рибосомы
  - Е. ЭПС
13. Поверхностный аппарат животных клеток отличается от растительных наличием:
- А. гликокаликса
  - В. клеточной стенки
  - С. капсулы
  - Д. наружной мембраны
  - Е. внутренней мембраны
14. Ядрышки участвуют в образовании:
- А. рибосом
  - В. центросомы
  - С. лизосом
  - Д. аппарата Гольджи
  - Е. ЭПС гладкого типа
15. Дополнение к клеточной теории о происхождении каждой клетки из другой клетки сделано в 1858 г.:
- А. Р. Вирховым
  - В. М. Шлейденем
  - С. А. Левенгуком
  - Д. Т. Шванном
  - Е. Р. Гуком
16. Немембранными органеллами животных клеток являются:
- А. рибосомы
  - В. митохондрии
  - С. лизосомы
  - Д. ЭПС
  - Е. пластинчатый комплекс
17. Функции липидов, уберите лишнюю:
- А. транспортная
  - В. структурная
  - С. энергетическая
  - Д. запасающая
  - Е. источник эндогенной воды
18. Наследственный материал прокариот (бактерий) представлен:

- A. нуклеоидом и плазмидами
  - B. ядром с генетическим материалом
  - C. только плазмидами
  - D. только нуклеоидом
  - E. ДНК органелл
19. Участки ДНК, разделяющие гены:
- A. спейсеры
  - B. интроны
  - C. экзоны
  - D. транспозоны
  - E. транскриптоны
20. Генетическая активность ядра эукариотической клетки определяется:
- A. эухроматином
  - B. кариоплазмой
  - C. белками порового комплекса
  - D. конститутивным гетерохроматином
  - E. базальными включениями
21. У эукариот пространственную организацию ДНК хромосом обеспечивают:
- A. белки гистоны
  - B. липиды
  - C. углеводы
  - D. РНК
  - E. ионы металлов
22. Нуклеосомная нить образована комплексом ДНК с:
- A. гистоновыми белками
  - B. углеводами
  - C. липидами
  - D. негистоновыми белками
  - E. ферментами
23. Информационный участок ДНК:
- A. экзон
  - B. интрон
  - C. спейсер
  - D. гистон
  - E. нитрон
24. ДНК у эукариот находится:
- A. в ядре, хлоропластах, митохондриях
  - B. в ядре, центросоме, хлоропластах
  - C. только в ядре
  - D. в ядре, центросоме, митохондриях
  - E. в ядре и центросоме
25. Генетический код содержит триплеты:
- A. 61 смысловой и 3 терминирующих
  - B. 64 смысловых
  - C. 60 смысловых и 4 терминирующих
  - D. 63 смысловых и 1 терминирующий
  - E. 62 смысловых и 2 терминирующих
26. Мультигенные семейства свойственны геному:
- A. эукариот
  - B. только вирусов
  - C. прокариот
  - D. вирусов и фагов
  - E. только фагов
27. Белок-синтезирующие системы имеются в органеллах клеток эукариот:



- A. митохондриях
  - B. лизосомах
  - C. пластинчатом комплексе
  - D. ЭПС
  - E. центросоме
28. В постнатальном онтогенезе у млекопитающих % одновременно транскрибируемой ДНК:
- A. около 10
  - B. 100
  - C. 30 - 50
  - D. около 30
  - E. 0
29. Плазмиды – небольшие фрагменты:
- A. ДНК
  - B. белков
  - C. РНК
  - D. липидов
  - E. углеводов
30. Свойство генетического кода кодировать несколькими разными триплетами одну и ту же аминокислоту:
- A. вырожденность
  - B. специфичность
  - C. комплементарность
  - D. универсальность
  - E. коллинеарность
31. Молекулярная структура ДНК расшифрована:
- A. Дж. Уотсоном и Ф. Криком
  - B. Бриттеном и Дэвидсоном
  - C. Дж. Гамовым
  - D. Ф. Жакобом и Ж. Моно
  - E. Дж. Уотсоном и Ж. Моно
32. Свойство генетического кода кодировать несколькими разными триплетами одну и ту же аминокислоту:
- A. вырожденность
  - B. комплементарность
  - C. специфичность
  - D. универсальность
  - E. коллинеарность
33. Репликация ДНК происходит в периоде клеточного цикла:
- A. синтетическом
  - B. G<sub>0</sub> - периоде
  - C. пресинтетическом
  - D. постсинтетическом
  - E. митозе
34. Сохранение исходного набора хромосом в дочерних клетках обеспечивает:
- A. митоз
  - B. мейоз
  - C. трехполосной митоз
  - D. эндомиоз
  - E. амитоз
35. В анафазе митоза к полюсам расходятся:
- A. хроматиды
  - B. тетрады

- С. хромосомы
  - Д. нуклеосомы
  - Е. хромеры
36. Жизненный цикл клетки может:
- А. включать митотический цикл, периоды дифференцировки, выполнения функции и апоптоз
  - В. соответствовать периоду функционирования клетки
  - С. быть равным митозу
  - Д. быть равным автоситетической интерфазе
  - Е. быть равен мейозу
37. Фермент, осуществляющий синтез РНК-затравки:
- А. праймаза
  - В. топоизомераза
  - С. геликаза
  - Д. эндонуклеаза
  - Е. рестриктаза
38. Скорость репликации ДНК у эукариот по сравнению с прокариотами:
- А. меньше
  - В. равная
  - С. больше
  - Д. намного больше
  - Е. незначительно больше
39. Удвоение хромосом происходит в периоде клеточного цикла:
- А. синтетическом
  - В. G<sub>0</sub> - периоде
  - С. пресинтетическом
  - Д. постсинтетическом
  - Е. митозе
40. Репликация ДНК на отстающей цепи происходит:
- А. фрагментами Оказаки
  - В. в период дифференцировки
  - С. непрерывно
  - Д. в направлении 3' → 5' (новой цепи)
  - Е. консервативным способом
41. Увеличение набора хромосом в клетках обеспечивает:
- А. эндомитоз
  - В. политения
  - С. митоз
  - Д. мейоз
  - Е. трехполюсной митоз
42. В мейозе конъюгация гомологичных хромосом и кроссинговер происходят в:
- А. профазе I
  - В. метафазе II
  - С. метафазе I
  - Д. анафазе I
  - Е. профазе II
43. Независимое расхождение хромосом в мейозе - важнейший механизм изменчивости:
- А. комбинативной
  - В. хромосомной
  - С. модификационной
  - Д. смешанной
  - Е. генной
44. Репликация ДНК на лидирующей цепи происходит:
- А. непрерывно
  - В. в период дифференцировки

- С. консервативным способом  
D. в направлении 3'→5' (новой цепи)  
E. фрагментами Оказаки
45. Количество хромосом (n) и ДНК (c) в G<sub>1</sub> – периоде митотического цикла составляет:  
A. 2n 2c  
B. n c  
C. 2n 4c  
D. 4n 2c  
E. 4n 4c
46. Уменьшение набора хромосом в клетках обеспечивает:  
A. мейоз  
B. амитоз  
C. митоз  
D. эндомитоз  
E. политения
47. Количество хромосом (n) и ДНК (c) в конце G<sub>2</sub> – периода митотического цикла составляет:  
A. 2n 4c  
B. n c  
C. 2n 2c  
D. 4n 2c  
E. 4n 4c
48. Спирализация хромосом происходит в:  
A. профазе митоза  
B. телофазе митоза  
C. метафазе митоза  
D. пресинтетическом периоде  
E. синтетическом периоде
49. При репликации ДНК дочерние цепи синтезирует фермент:  
A. ДНК-полимераза  
B. топоизомераза  
C. геликаза  
D. праймаза  
E. лигаза
50. Деспирализация хромосом происходит в:  
A. телофазе митоза  
B. профазе митоза  
C. метафазе митоза  
D. пресинтетическом периоде  
E. синтетическом периоде
51. В мейозе расхождение гомологичных хромосом происходит в:  
A. анафазе I  
B. метафазе II  
C. анафазе II  
D. профазе I  
E. метафазе I
52. В G<sub>2</sub> периоде митотического цикла происходит:  
A. синтез белков веретена деления  
B. сохранение резервных недифференцированных клеток  
C. репарация ДНК  
D. репликация ДНК  
E. удвоение хромосом
53. Результатом эндомитоза является:

- A. увеличение количества хромосом в клетке
- B. уменьшение количества молекул ДНК в клетке
- C. увеличение количества ядер в клетке
- D. уменьшение набора хромосом в клетке
- E. нейтральное положение

## Контрольные вопросы для итогового контроля (экзамена)

1. История развития цитологии
2. Клеточная теория, этапы развития и значение для биологии.
3. Светооптическая микроскопия. Световой микроскоп, его основные характеристики. Возможности световой микроскопии. Изучение фиксированных клеток. Микротехника.
4. Ультрафиолетовая микроскопия. Цитофотометрия. Авторадиография. Биохимические и биофизические методы. Молекулярно-биологические методы.
5. Электронная микроскопия. Многообразие его возможностей.
6. Клетка как элементарная целостная система живой материи, единица живого, единица строения, функционирования и развития организмов. Основные сведения о морфологии и химической организации клеток. Форма и размеры клеток, зависимость морфологических особенностей от функции.
7. Одноклеточные организмы. Автотрофные и гетеротрофные организмы основные особенности строения их клеток. Сравнение основных особенностей структуры прокариотических и эукариотических клеток. Прокариоты и эукариоты.
8. Плазматическая мембрана (плазмалемма), строение и функции. Обмен информацией между клеткой и окружающей средой.
9. Межклеточные контакты и типы их у многоклеточных организмов.
10. Клеточная стенка растений. Строение и функции – оболочки клеток растений, животных и прокариот, сравнение.
11. Гиалоплазма – основное вещество цитоплазмы, внутренняя среда клетки. Физико-химические свойства гиалоплазмы, ее структура и функции.
12. Эндоплазматическая сеть (эндоплазматический ретикулум) гранулярная и гладкая. Общая характеристика органоида, место локализации его в клетке.
13. Аппарат Гольджи. Размеры, форма и расположение органоида в клетках животных и растений. Ультраструктура диктиосом. Функции аппарата Гольджи в клетках и организме.
14. Лизосомы. Морфология лизосом в клетках животных и растений. Ферменты лизосом. Первичные, вторичные лизосомы, аутофагосомы, третичные лизосомы (остаточные тельца). Функции лизосом.
15. Вакуолярный аппарат клеток растений, компоненты и особенности организации.
16. Митохондрии. Морфологическая характеристика митохондрий. Функции митохондрий в клетке и организме. Гипотезы о происхождении митохондрий.
17. Хлоропласты, ультраструктура, функции, гипотезы о происхождении.
18. Многообразие пластид, возможные пути их взаимопревращения.
19. Химический состав, структура и функции рибосом, биосинтез белка.
20. Рибосомы и полирибосомы (полисомы), свободные и связанные с мембранами ЭПС. Особенности функционирования, роль в жизнедеятельности клеток.
21. Опорно-двигательная система клетки (цитоскелет). Строение, функции, особенности организации в связи с клеточным циклом.
22. Особенности организации цитоскелета в мышечных клетках.
23. Ядро в клетках растений и животных, строение, функции, взаимосвязь ядра и цитоплазмы.
24. Комплекс поверхностных структур ядра: наружная мембрана, внутренняя мембрана, перинуклеарное пространство (уплощенные цистерны), поровые комплексы, их ультраструктура, функции.
25. Химический состав ядра, нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК, белки.
26. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК, гистоны, негистоновые белки: их роль в хроматине и хромосомах.
27. Виды РНК, их функции и образование в связи с активностью хроматина.
28. Ядрышко. Размеры, форма, число ядрышек в кариоплазме, зависимость числа и размеров ядрышек от функциональной активности клетки. Ультраструктурная организация ядрышка, химический состав.
29. Уровни упаковки ДНК в составе хроматина.
30. Пространственная организация интерфазных хромосом внутри ядра, эухроматин, гетерохроматин.
31. Хромосомы. Химическая и морфологическая организация, функции.
32. Политенные хромосомы и хромосомы типа «ламповых щеток». Строение.

33. Клеточный цикл, общая характеристика и фазы.
34. Митоз: основной способ деления ядер и клеток эукариотических организмов.
35. Мейоз, значение, характеристика фаз. Отличия от митоза.
36. Типы мейоза, чередование гаплоидной и диплоидной фаз в жизнедеятельности организмов разных систематических групп.
37. Определение дифференцировки клеток. Взаимодействие ядра и цитоплазмы в процессе дифференцировки клеток
38. Контроль за дифференцировкой на уровне клеточных взаимодействий.
39. Реакция клеток на повреждающие факторы.
40. Старение и гибель клеток, их цитологические основы.

## **Условия успешного достижения ожидаемых результатов по окончании УК**

### **Политика выставления оценок:**

Выполнение требований обеспечивает допуск к экзамену:

- Полнота и глубина знаний;
- Выявление ключевых понятий и моментов определенной темы;
- Знание определений основных терминов и понятий темы;
- Умение делать выводы и обобщать исторические явления;
- Наличие конспектов лекций, СРМ, СРМП
- Подготовка рефератов, докладов и их защита.

По данному курсу предусмотрены 2 рубежных контроля, которые будут проводиться в письменной и устной форме

В ходе работы со студентами можно выделить следующие виды контроля:

Текущий контроль (60%):

- ведение конспектов лекций и занятий СРМП и СРМ;
- посещение лекционных, семинарских и лабораторных занятий;

Рубежный контроль (40%) включает в себя тестирование студентов по материалам лекций, СРМП и СРМ.

Итоговый контроль - экзамен.

**Таблица 4 - Организация менеджмента качества профессиональной подготовки магистрантов по УК**

1.Предрубежный (тренинговый) контроль Модули: 1,2 ПК	2.Рубежный (промежуточный) контроль Модули: 1,2 РК	3.Пострубежный анализ тестов Модули: 1,2 ПА	4.Итоговый квалификационный контроль Сумма модулей: 1,2 ИК	5.Поститоговый анализ тестов ПА
<b>1. ЗАДАЧИ</b>				
1.1.Ознакомление с технологией выполнения тестовых заданий РК для целенаправленной подготовки студентов к написанию рубежного теста.	1.1.Определение уровня сформированности знаний и умений студентов по модулям 1,2 УК.	1.1.Выявление природы возникновения типичных ошибок и их анализ с целью коррекции и их предотвращения при выполнении аналогичных тестовых заданий	1.1.Регистрация прогресса качества знаний и умений студентов, контроль уровня сформированности знаний и умений за весь период изучения УК.	1.1.Формирование у студентов навыков рефлексии, анализ причин возникновения ошибок в итоговом тесте. 1.2.Развитие у студентов стратегии самооценки и самообучения.
<b>2.ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>				
СРМП 2.1.Тест: 30 заданий (3 варианта) а) закрытые задания – 16п б) полузакрытые задания – 8п в) открытые задания – 6п + ключи к тестам 2.2.Образцы выполнения тестовых заданий с ключами (визуальная продукция выполнения тестовых заданий)	СРМП 2.1.Тест: 30 заданий (5 вариантов) а) закрытые задания – 16п б) полузакрытые задания – 8п в) открытые задания – 6п + ключи к тестам	2.1.Устный/письменный анализ типичных ошибок в тестовых заданиях (интерактивный режим: студент-преподаватель, студент-студент) 2.2.Составление студентами примерных тестов по данному образцу с ключами к ним (самопродукция тестов) с последующим их выполнением в режиме: студент-группа/студент	СРМП 2.1.Тест: 30 заданий (5 вариантов) а) закрытые задания – 16п б) полузакрытые задания – 8п в) открытые задания – 6п + ключи к тестам	2.1.Устный/письменный анализ типичных ошибок в тестовых заданиях (интерактивный режим) 2.2.Индивидуальные консультации для студентов
<b>3.ПОЛИТИКА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ МАГИСТРАНТОВ ПО УК</b>				
3.1.Критерий и параметры оценивания знаний и умений студентов (Таблица 5) (включая шкалу оценивания знаний и умений студентов по международному стандарту. Таблица 7)				
-	-	-	-	-
3.3.Единая формула вычисления рейтинга студента ( таблица 6)				
	$PK(M1,2) = (TP(\text{тек.рейт}) + \text{тест РК(руб.рейт)})/2$		СИ – суммарный индекс $СИ=(РД(ТК+РК)+ИК)/2$	

Список сокращений:

УК – учебный курс

СРСП – самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя

СРС – самостоятельная работа студентов

РК – рубежный контроль

ПК – предрубежный контроль

ПА – пострубежный анализ тестов

СИ – суммарный индекс

РД – рейтинг допуск

ТК – результат текущего контроля

ИК – результат итогового контроля



**Таблица 5 – Критериально-оценочный аппарат  
тестовых заданий**

<b>Виды Тестовых Заданий</b>	<b>Общее количество во-просов</b>	<b>Характер дей-ствия</b>	<b>Критерии</b>	<b>Параметры</b>	<b>Время исполнения задания</b>
Закрытые тестовые за-дания	16	Выбор правиль-ного ответа из числа данных ответов	а) выбор сделан правильно б) выбор сделан неправильно	2 балла 0 баллов	1 мин. на 1 тестовое за-дание
		Максимальная оценка закрытого тестового задания		2 балла	
Полузакры-тые тестовые задания	8	1.Выбор не-скольких пра-вильных ответов из числа данных ответов  2.Графическое или вербальное действие (ран-жирование, классификация, дополнения и др.)	а) выбор не-скольких отве-тов сделан пра-вильно б) выбор не-скольких отве-тов сделан не-правильно а) графическое или вербальное действие произ-ведено правиль-но б) графическое или вербальное действие произ-ведено непра-вильно	2 балла 0 баллов 2 балла 0 баллов	2 мин. на 1 тестовое за-дание
		Максимальная оценка закрытого тестового задания		4 балла	
Открытые тестовые за-дания	6	Использование комплексов мыслительных и вербальных опе-раций и дейст-вий, выполняе-мых на креатив-ном речемысли-тельном уровне	1) Критерий ин-формативности (полнота, ло-гичность, чет-кость и ясность изложенной в задании инфор-мации) 2) Критерий опоры на теоре-тические знания при выполнении задания 3) Корректное использование	1.Оптимальный уровень - 6 бал-лов. Выполнение задания соответ-ствует всем пяти критериям 2.Достаточный уровень – 5 бал-лов. Выполнение задания соответ-ствует трем-четырем из пере-численных крите-риев 3. Удовлетвори-	7 мин. на 1 тестовое за-дание

			<p>навыков и умений, необходимых для выполнения задания и обеспечивающих на основе теоретических знаний правильность выполнения задания</p> <p>4) Критерий терминологической и языковой правильности</p> <p>5) Оригинальность решения поставленной задачи</p>	<p>тельный уровень – 3 балла. Выполнение задания соответствует только двум ведущим из перечисленных критериев, а именно 2-му и 3-му критериям</p> <p>4. неудовлетворительный уровень – 0 баллов. Выполнение задания соответствует только одному (или не одному) из перечисленных критериев</p>	
		Максимальная оценка закрытого тестового задания		6 баллов	
<p>Исходя из 100-балльной системы оценивания, разбалловка максимальной суммы может быть представлена следующим образом:</p> <p>1) 16 закрытых тестовых заданий x 2 балла = 32 балла;</p> <p>2) 8 полужакрытых тестовых заданий x 4 балла = 32 балла;</p> <p>3) 6 открытых тестовых заданий x 6 баллов = 36 баллов</p> <p>Итого: 100 баллов</p> <p>при итоговой форме контроля индивидуальный рейтинг студента в балльном выражении исчисляется по формуле среднеарифметического, т.е.</p> $СИ = (РД(ТК+РК)+ИК)/2$ <p>где СИ – суммарный индекс;</p> <p>РД – рейтинг допуск (аттестационный балл – АБ);</p> <p>ТК – результат текущего контроля;</p> <p>ИК – результат итогового контроля.</p> <p>В зачетную книжку студента выставляется оценки исходя из суммарного индекса по 4-балльной системе. Перевод балльной системы в традиционную форму оценки дан в таблице 7, в которой сопоставлены предложенная система оценивания и шкала оценивания по международному стандарту в буквенном выражении.</p>					

**Таблица 6 – Примерный расчет текущего рейтинга магистранта по УК**

Факультет  
Кафедра  
Группа

№	Ф.И.О. магистранта	Аудиторная работа	СРМП					СРС				Текущий рейтинг студента
		1	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
		лекции	мини-тест	круглый стол	Типовая задача	прагмо-профессиональная задача	сравнительный анализ	реферат	опорная схема	экспертная оценка	проектная работа	
1	Аманов КЛ	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

При заполнении данной таблицы при проведении занятий преподаватель должен пользоваться автоматизированной программой расчета рейтинга, которая установлена на всех кафедрах или в ИМО.

Каждая форма текущего контроля оценивается по 100-балльной системе:

$$TR(\text{тек.рейт}) = \frac{\text{Лекции} + \text{СРМП}(1 + 2 + 3 + 4 + 5) + \text{СРС}(1 + 2 + 3 + 4)}{N},$$

где N - общее количество форм текущего контроля

**Таблица 7 – Шкала оценивания знаний и умений магистрантов по международному стандарту**

Оценка по буквенной системе	Баллы	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
А	4,0	95-100	отлично
А-	3,7	90-94	
В+	3,3	85-89	хорошо
В	3,0	80-84	
В-	2,7	75-79	
С+	2,3	70-74	удовлетворительно
С	2,0	65-69	
С-	1,7	60-64	
Д+	1,3	57-59	
Д	1,0	53-56	
Д-	0,7	50-52	
Е	0,0	Ниже 50	неудовлетворительно

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

#### Основная:

1. Дерябин, Д.Г. Функциональная морфология клетки [Текст]: учеб. пос./ Д.Г. Дерябин. - М.: КДУ, 2005
2. Епифанова, О.И. Лекции о клеточном цикле [Текст] /О.И. Епифанова. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003
3. Кузнецов, С.Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст]: учеб. пос. для медвузов /С.Л. Кузнецов, М.К. Пугачев.- М.: Медицинское информационное агентство, 2004
4. Ченцов, Ю.С. Введение в клеточную биологию [Текст]: учеб. для вузов./ Ю.С. Ченцов. - М.: Академкнига, 2005

#### Дополнительная:

1. Билич, Г.Л. Универсальный атлас. Биология [Текст] в 3-х кн.: Кн. 1: Цитология. Гистология. Анатомия человека: учеб. пос./ Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский. – М: «Оникс 21 век», 2005
2. Гистология, цитология и эмбриология [Текст]: учеб. для вузов / Ю.И.Афанасьева, С.Л.Кузнецова, Н.А.Юриной. - М.: Медицина, 2004
3. Дерябин, Д.Г. Функциональная морфология клетки [Текст]: учеб. пос./ Д.Г. Дерябин. - М.: КДУ, 2005
4. Епифанова, О.И. Лекции о клеточном цикле [Текст] /О.И. Епифанова. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003
5. Кузнецов, С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии [Атлас] /С.Л. Кузнецов. – М.: Медицинско - информационное агентство, 2002
6. Кузнецов, С.Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст]: учеб. пос. для медвузов /С.Л. Кузнецов, М.К. Пугачев.- М.: Медицинское информационное агентство, 2004
7. Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст]: учеб. пос. для медвузов /Ю.И.Афанасьева, А.Н.Яцковского.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Академия, 2004
8. Общая биология. Цитология [Видеоиллюстрации] : учеб. пос.; / Современная гуманитарная академия; ООО «Телекомпания СГУ ТВ».- М.: ООО «Телекомпания СГУ ТВ»; Современный гуманитарный университет, 2006.- 1 DVD диск-продолж. 32 мин.: цв., Зв.
9. Полонская, Н.Ю., Егорова О.В. Основы цитологической диагностики и микроскопическая техника [Текст] учеб. пос. для вузов./Н.Ю. Полонская, О.В. Егорова - М.: Академия, 2005

10. Ролдугина, Н.П. и др. Практикум по цитологии, гистологии и эмбриологии [Текст]: учеб. пос. для вузов / Н.П. Ролдугина [и др.]. - М.: КолосС, 2004
11. Самусев, Р.П. и др. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии [Атлас]: учеб. пос. для мед. вузов / Р.П. Самусев [и др.]. - М: ОНИКС 21 век, 2004
12. Цитология [Текст]: методические рекомендации к лабораторным работам / И.В. Партолин. - Борисоглебск: БГПИ, 2004
13. Ченцов, Ю.С. Введение в клеточную биологию [Текст]: учеб. для вузов./ Ю.С. Ченцов. - М.: Академкнига, 2005

