

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
Биологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биологического факультета  
Юдакова О.И.  
"16" 09 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**





**ЦИТОЛОГИЯ**

**Специальность**  
30.05.01 *Медицинская биохимия*

**Квалификация (степень) выпускника**  
*Врач-биохимик*

**Форма обучения**  
*очная*

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Юдакова О.И.		16.09.2021
Председатель НМК	Юдакова О.И.		16.09.2021
Заведующий кафедрой	Юдакова О.И.		16.09.2021
Специалист Учебного управления	<i>Минина И.В.</i>		16.09.21.

## 1. Цели освоения дисциплины

Ознакомление студентов с современными представлениями о биологии клетки как фундаментальной основе развития молекулярной биологии, биохимии и новейших методологических подходов в экспериментальной биологии, изучение концептуальных основ и методических приемов цитологии.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к медико-биологическому модулю части «К.М. Комплексные модули» Блока 1 «Дисциплины (модули)», изучается в 3 семестре.

Цитология – одна из базовых биологических дисциплин. Достижения в ее области широко используются в медицине, сельском хозяйстве, решении биотехнологических и других проблем. Данная дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Микробиология, медицинская микробиология и вирусология», «Гистология», «Общая и медицинская генетика», «Общая биохимия», «Общая биофизика», «Биохимия человека», «Молекулярная биология», «Нормальная анатомия», «Физиология человека», «Патологическая анатомия», «Медицинская биохимия», «Медицинская биофизика», «Современные направления биомедицинской инженерии», «Клеточная инженерия».

Для освоения дисциплины необходимы базовые знания, полученные в школьном курсе биологии и знания, полученные в курсе «Биология и экология».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Результаты обучения
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>1.1_Б.УК-1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. <b>2.1_Б.УК-1.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <b>3.1_Б.УК-1.</b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <b>4.1_Б.УК-1.</b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. <b>5.1_Б.УК-1.</b> Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	<b>Знать:</b> - фундаментальные основы, направления и достижения современной клеточной биологии; - учение о клетке как об элементарной единице живого; - основные методы изучения клеток; - типы клеточного деления; - основные направления и перспективы использования достижений клеточной биологии в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы. <b>Уметь:</b> - объяснять суть процессов, происходящих на клеточном уровне, и их механизмы; - критически анализировать информацию о современных достижениях клеточной биологии и её прикладном использовании; - анализировать цитологические препараты на уровне светового микроскопа и электронно-микроскопические фотографии клеток и их структур; <b>Владеть:</b> - терминологией и понятиями клеточной биологии; - навыками работы с микроскопической техникой и анализа цитологических препаратов.

<p><b>ОПК-1</b> Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>1.1_Б.ОПК-1.</b> Использует фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.</p> <p><b>2.1_Б.ОПК-1.</b> Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.</p> <p><b>3.1_Б.ОПК-1.</b> Использует фундаментальные медицинские знания для решения профессиональных задач.</p> <p><b>4.1_Б.ОПК-1.</b> Применяет прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные основы, направления и достижения современной клеточной биологии;</li> <li>- учение о клетке как об элементарной единице живого;</li> <li>- основные методы изучения клеток;</li> <li>- типы клеточного деления;</li> <li>- основные направления и перспективы использования достижений клеточной биологии в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять суть процессов, происходящих на клеточном уровне, и их механизмы;</li> <li>- критически анализировать информацию о современных достижениях клеточной биологии и её прикладном использовании;</li> <li>- анализировать цитологические препараты на уровне светового микроскопа и электронно-микроскопические фотографии клеток и их структур;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией и понятиями клеточной биологии;</li> <li>- навыками работы с микроскопической техникой и анализа цитологических препаратов.</li> </ul>
<p><b>ОПК-2</b> Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований</p>	<p><b>1.1_Б.ОПК-2.</b> Выявляет и оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека.</p> <p><b>2.1_Б.ОПК-2.</b> Применяет знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессов в организме человека.</p> <p><b>3.1_Б.ОПК-2.</b> Создает модели патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные основы, направления и достижения современной клеточной биологии;</li> <li>- учение о клетке как об элементарной единице живого;</li> <li>- основные методы изучения клеток;</li> <li>- типы клеточного деления;</li> <li>- основные направления и перспективы использования достижений клеточной биологии в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять суть процессов, происходящих на клеточном уровне, и их механизмы;</li> <li>- критически анализировать информацию о современных достижениях клеточной биологии и её прикладном использовании;</li> <li>- анализировать цитологические препараты на уровне светового микроскопа и электронно-микроскопические фотографии клеток и их структур;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией и понятиями клеточной биологии;</li> <li>- навыками работы с микроскопической техникой и анализа цитологических препаратов.</li> </ul>
<p><b>ОПК-5</b> Способен к организации</p>	<p><b>1.1_Б.ОПК-5.</b> Планирует прикладные и практические проекты и иные</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные основы, направления и достижения современной клеточной</li> </ul>

<p>осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека.</p>	<p>мероприятия по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека.</p> <p><b>2.1_Б.ОПК-5.</b> Организует и осуществляет реализацию прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека.</p> <p><b>3.1_Б.ОПК-5.</b> Контролирует и корректирует реализацию практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека.</p>	<p>биологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учение о клетке как об элементарной единице живого;</li> <li>- основные методы изучения клеток;</li> <li>- типы клеточного деления;</li> <li>- основные направления и перспективы использования достижений клеточной биологии в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять суть процессов, происходящих на клеточном уровне, и их механизмы;</li> <li>- критически анализировать информацию о современных достижениях клеточной биологии и её прикладном использовании;</li> <li>- анализировать цитологические препараты на уровне светового микроскопа и электронно-микроскопические фотографии клеток и их структур;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией и понятиями клеточной биологии;</li> <li>- навыками работы с микроскопической техникой и анализа цитологических препаратов.</li> </ul>
---	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

##### 4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия		СРС	Иная контактная работа	
				Общая трудоемкость	Из них практическая подготовка			
1	Введение. Предмет и задачи курса. История и методы изучения клетки. Клеточная теория. Общая морфология прокариотических и эукариотических клеток.	3	4	2	2	2	2	Устный опрос
2	Биологические мембраны	3	4	2	2	2	2	Устный опрос
3	Структура и функции интерфазного ядра. Хроматин.	3	4	4	4	2	2	Устный опрос
4	Структура и функции органоидов клетки	3	4	8	8	2	2	Устный опрос
5	Цитоскелет	3	4	4	4	2	2	Устный опрос, контрольная работа №1
6	Воспроизведение клеток	3	4	8	8	2	2	Устный опрос
7	Регуляция клеточной пролиферации	3	4	4	4	2	2	Устный опрос, рефераты
8	Дифференциация клеток. Типы клеточных популяций	3	4	2	2	2	2	Устный опрос, рефераты
9	Проблема старения клеток	3	4	2	2	2	2	Устный опрос, контрольная работа №2
<b>Промежуточная аттестация - 36 ч.</b>		<b>3</b>						<b>Экзамен</b>
<b>Всего: 144 ч.</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	

##### 4.2. Содержание дисциплины:

###### Раздел 1. Введение.

Предмет и задачи курса "Цитология". История и методы изучения клетки. Клеточная теория М.Шлейдена и Т.Шванна. Основные положения современной клеточной теории. Связь цитологии с другими науками.

###### Тема 2. Общая морфология прокариотических и эукариотических клеток.

Клетка - элементарная единица живого. Общая морфология клетки. Свойства клетки как элементарной живой системы: авторегуляция, авторепродукция, эволюция. Два типа организации клеток: прокариотический и эукариотический, их отличительные особенности. Общая морфология эукариотических клеток. Физико-химические свойства цитоплазмы.

###### Тема 3. Биологические мембраны.

Структура и функции биологических мембран. Структура и свойства фосфолипидов, холестерина и гликолипидов, входящих в состав биологических мембран. Интегральные и периферические белки. Модели строения биологических мембран. Транспорт веществ через мембрану: диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт, экзоцитоз и эндоцитоз. Рецепторная функция мембран. Плазмалемма, ее

структура и функции. Рост и регенерация плазмалеммы. Строение клеточной стенки у бактерий и растений.

#### **Тема 4. Структура интерфазного ядра. Хроматин.**

Ядро – центр жизнедеятельности клетки. Основные структуры интерфазного ядра: хроматин, ядрышко, ядерный сок (кариоплазма), ядерная оболочка, ядерный матрикс. Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Строение ядерных пор. Химический состав хроматина. Эухроматин и гетерохроматин, их функциональное значение. Уровни компактизации хроматина. Строение метафазных хромосом. Понятие о кариотипе. Ультраструктура и функции ядрышка.

#### **Тема 5. Структура и функции органоидов клетки.**

Рибосомы. Их структура и роль в синтезе белка. Особенности строения рибосом прокариот и эукариот. Самосборка рибосом. Полирибосомы. Гладкая и гранулярная эндоплазматическая сеть, их структурная характеристика и функции. Структура и функции сферосом, пероксисом и вакуолей растительных клеток. Связь этих органоидов с эндоплазматической сетью. Аппарат Гольджи, ультраструктура и функции. Структура, функции и химический состав лизосом. Свойства ферментов лизосом. Типы лизосом. Ультраструктура и функции митохондрий. Роль митохондрий в синтезе и накоплении АТФ. Типы пластид: недифференцированные (пропластиды) и дифференцированные (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты). Теория эндосимбиотического происхождения митохондрий и пластид.

#### **Тема 6. Цитоскелет.**

Структурные элементы цитоскелета. Строение и функции микротрубочек, микрофиламентов и промежуточных волокон. Строение и функции центриолей, ресничек и жгутиков. Механизмы движения ресничек и жгутиков.

#### **Тема 7. Воспроизведение клеток.**

Митотический или жизненный цикл клетки. Продолжительность митотического цикла. Пресинтетическая, синтетическая, постсинтетическая стадии интерфазы. Митоз. Стадии митоза, их продолжительность и характеристика. Биологический смысл митоза. Амитоз - прямое деление клетки. Эндорепродукция (эндомитоз, политения, полисоматия). Строение политенных хромосом. Мейоз. Типы мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза.

#### **Тема 8. Регуляция клеточной пролиферации.**

Регуляция пролиферации клеток. Особенности строения и механизмов действия кейлонов их роль в регуляции процессов клеточной пролиферации. Полипептидные факторы роста. Контактное торможение. Апоптоз.

#### **Тема 9. Дифференциация клеток.**

Тотипонентность, плюропотентность. Сущность процесса дифференциации клеток. Теория дифференциальной активности генов. Опыты по пересадке ядер у амфибий. Клонирование. Основные типы клеточных популяций.

#### **Тема 10. Проблема старения клеток.**

Лимит Хейфлика. Теломеры как «биологические часы», отмеряющие продолжительность жизни организма. Морфологические особенности стареющих клеток. Причины и механизмы клеточного старения.

### **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При реализации учебной дисциплины используются следующие формы обучения:

- 1) *традиционные*: лекции, семинары, практические занятия.
- 2) *современные интерактивные технологии*: создание проблемных ситуаций, деловые игры, интерактивные лекции, дискуссии.

В образовательном процессе используются основные формы работы в виде лекций, практических и семинарских занятий. На лекциях применяются мультимедийные презентации. Текущий контроль знаний организован в виде устных опросов и контрольных работ. Семинарские занятия организованы в форме ответов на поставленные вопросы или сообщений студентов на заданные темы.

*Профессиональные навыки* формируются при выполнении функциональной, ультразвуковой и лучевой диагностики органов и систем организма человека; проведении и оценке результатов лабораторных, инструментальных и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания; выполнении научных исследований в рамках научной тематики специальности; формирование понятийного аппарата, понимание принципов, законов и методологии медицинской биофизики происходит в рамках индивидуальных отчетов, коллоквиумов, разборов конкретных ситуаций, деловых игр.

Практическая подготовка проходит на базе учебной лаборатории молекулярной биологии и лаборатории биотехнологии и репродуктивной биологии СГУ имени Н.Г. Чернышевского. Студенты осваивают работу на современных микроскопах, применяемых для генетических, микробиологических и физиологических исследований.

*Иная контактная работа* представляет собой индивидуальные консультации, оказываемые очно и дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий с учетом образовательных возможностей обучающихся.

Занятия лекционного типа по данной дисциплине составляют 50% аудиторных занятий.

Удельный вес интерактивных форм обучения составляет около 40% аудиторных занятий.

### **Особенности организации образовательного процесса**

#### **для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

- использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;
- для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

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

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к семинарским и практическим занятиям, работу с литературой для подготовки устных докладов и подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, интернет-ресурсы. Текущий контроль включает опросы и письменные контрольные работы.

## **6.1. Вопросы для текущего контроля успеваемости:**

*Тема 1. «Предмет и задачи курса. История и методы изучения клетки. Клеточная теория.»*

Общая морфология прокариотических и эукариотических клеток. Биологические мембраны».

1. Клеточная теория М.Шлейдена и Т.Шванна, ее развитие в работах Р.Вирхова. Основные положения современной клеточной теории.

2. Клетка – как элементарная структурная и функциональная единица живого. Два типа организации клеток: прокариотический и эукариотический. Их отличительные особенности.

3. Свойства клетки как элементарной живой системы: авторегуляция, авторепродукция, эволюция. Общая морфология эукариотической клетки.

4. Структура и функции биологических мембран. Модели строения мембран. Особенности строения и свойства липидов мембран. Типы мембранных белков.

5. Плазмалемма, ее структура и функции. Строение и функции гликокаликса и кортикального слоя.

6. Транспорт веществ через мембрану: простая диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт, экзо- и эндоцитоз.

*Тема 2. «Структура и функции интерфазного ядра. Хроматин.»*

1. Ядро. Роль ядра в жизни клетки. Структура интерфазного ядра. Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Строение ядерных пор.

2. Химический состав хроматина. Эухроматин и гетерохроматин. Их функциональное значение. Факультативный и конститутивный гетерохроматин. Половой хроматин.

3. Уровни компактизации ДНК. Химический состав и функции гистонов.

4. Строение метафазных хромосом. Дифференцировка хромосом по длине: центромера, вторичная перетяжка, теломера. Понятие о кариотипе.

5. Структура и функции ядрышка. Составные части ядрышка: нуклеолонема, аморфный матрикс, ядрышковые гранулы.

*Тема 3. «Структура и функции органоидов клетки (Включения. Рибосомы. Одномембранные органоиды клетки)».*

1. Включения. Их морфологические особенности и функции.

2. Рибосомы. Особенности строения рибосом прокариот и эукариот. Химический состав рибосом. Их роль в биосинтезе белка. Полирибосомы.

3. Гранулярная и агранулярная эндоплазматическая сеть, особенности строения и функции. Связь ЭПС с другими органоидами клетки.

4. Структура и функции сферосом.

5. Структура и функции пероксисом.

6. Структура и функции вакуолей растительных клеток.

7. Структура и функции Аппарата Гольджи. Его связь с другими органоидами клетки.

8. Структура, химический состав и функции лизосом.

*Тема 4. «Структура и функции органоидов клетки (Двумембранные органоиды клетки)».*

1. Структура и функции митохондрий. Митохондрии как полуавтономные органоиды клетки.



2. Типы пластид. Химический состав, структура и функции хлоропластов. Структура и функции хромопластов и лейкопластов. Взаимосвязь этих органоидов.
3. Эндосимбиотическая теория происхождения пластид и митохондрий.

*Тема 5. «Цитоскелет».*

1. Цитоскелет. Структура и функции микрофиламентов, микротрубочек и промежуточных волокон.
2. Центриоли, их ультраструктура, репликация, участие в делении клетки. Изменение структуры центриолей в ходе клеточного цикла.
3. Строение и функции ресничек и жгутиков. Их связь с центриолями.

*Тема 6. «Воспроизведение клеток (Митоз. Амитоз. Эндорепродукция)».*

1. Митотический или жизненный цикл клетки. Характеристика и продолжительность периодов интерфазы.
2. Биологический смысл митоза. Характеристика и продолжительность фаз митоза.
3. Особенности амитотического деления клетки. Характеристика и биологический смысл амитоза.
4. Эндорепродукция. Характеристика и биологический смысл.

*Тема 7. «Воспроизведение клеток (Мейоз)».*

1. Мейоз. Типы мейоза.
2. Стадии мейоза. Конъюгация, кроссинговер, редукция числа хромосом.
3. Хромосомы типа «ламповых щеток».
4. Биологический смысл мейоза.

*Тема 8. «Регуляция клеточной пролиферации».*

1. Основные типы клеточных популяций.
2. Регуляция клеточной пролиферации. Свойства и роль кейлонов и полипептидных факторов роста в регуляции процесса размножения клеток.
3. Апоптоз.

*Тема 9. «Дифференцировка клеток. Старение клеток».*

- a. Сущность процесса дифференцировки клеток. Теория дифференциальной активности генов.
- b. Опыты Д.Гердона по пересадке ядер у амфибий.
- c. Современные проблемы клонирования организмов.
- d. Биологическое значение и особенности старения клетки.

## **6.2 Темы рефератов**

1. Механизмы дифференцировки клеток.
2. Причины и механизмы апоптоза клеток.
3. Объединение и взаимодействие клеток друг с другом.
4. Современные проблемы клонирования организмов.
5. Апоптоз и некроз – разные типы гибели клеток.
6. Стволовые клетки.

## **6.3. Вопросы для промежуточного контроля**

1. Цитология как наука. Предмет и задачи цитологии, ее связь с другими науками.
2. Краткая история развития цитологии.

3. Клеточная теория М.Шлейдена и Т.Шванна, ее развитие в работах Р.Вирхова. Основные положения современной клеточной теории.
4. Клетка – как элементарная структурная и функциональная единица живого. Два типа организации клеток: прокариотический и эукариотический. Их отличительные особенности.
5. Свойства клетки как элементарной живой системы: авторегуляция, авторепродукция, эволюция. Общая морфология эукариотической клетки.
6. Физико-химические свойства цитоплазмы.
7. Структура и функции биологических мембран. Модели строения мембран. Особенности строения и свойства липидов мембран. Типы мембранных белков.
8. Плазмалемма, ее структура и функции. Строение и функции гликокаликса и кортикального слоя.
9. Транспорт веществ через мембрану: простая диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт, экзо- и эндоцитоз.
10. Ядро. Роль ядра в жизни клетки. Структура интерфазного ядра. Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Строение ядерных пор.
11. Химический состав хроматина. Эухроматин и гетерохроматин. Их функциональное значение. Факультативный и конститутивный гетерохроматин. Половой хроматин.
12. Уровни компактизации ДНК. Химический состав и функции гистонов.
13. Строение метафазных хромосом. Дифференцировка хромосом по длине: центромера, вторичная перетяжка, теломера. Понятие о кариотипе.
14. Структура и функции ядрышка. Составные части ядрышка: нуклеолонема, аморфный матрикс, ядрышковые гранулы.
15. Рибосомы. Особенности строения рибосом прокариот и эукариот. Химический состав рибосом. Их роль в биосинтезе белка. Полирибосомы.
16. Гранулярная и агранулярная эндоплазматическая сеть, особенности строения и функции. Связь ЭПС с другими органоидами клетки.
17. Структура и функции сферосом.
18. Структура и функции пероксисом.
19. Структура и функции вакуолей растительных клеток.
20. Структура и функции Аппарата Гольджи. Его связь с другими органоидами клетки.
21. Структура, химический состав и функции лизосом.
22. Структура и функции митохондрий. Митохондрии как полуавтономные органоиды клетки.
23. Типы пластид. Химический состав, структура и функции хлоропластов. Структура и функции хромопластов и лейкопластов. Взаимосвязь этих органоидов.
24. Эндосимбиотическая теория происхождения пластид и митохондрий.
25. Цитоскелет. Структура и функции микрофиламентов, микротрубочек и промежуточных волокон.
26. Центриоли, их ультраструктура, репликация, участие в делении клетки. Изменение структуры центриолей в ходе клеточного цикла.
27. Строение и функции ресничек и жгутиков. Их связь с центриолями.
28. Митотический или жизненный цикл клетки. Характеристика и продолжительность периодов интерфазы.
29. Биологический смысл митоза. Характеристика и продолжительность фаз митоза.
30. Особенности амитотического деления клетки. Характеристика и биологический смысл амитоза.
31. Эндорепродукция. Характеристика и биологический смысл.

32. Мейоз. Стадии мейоза. Конъюгация, кроссинговер, редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза.

33. Сущность процесса дифференцировки клеток. Теория дифференциальной активности генов. Опыты Д.Гердона по пересадке ядер у амфибий.

34. Основные типы клеточных популяций.

35. Регуляция клеточной пролиферации. Свойства и роль кейлонов и полипептидных факторов роста в регуляции процесса размножения клеток. Апоптоз.

36. Биологическое значение и особенности старения клетки.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС.

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
3	10	0	40	30	0	0	20	<b>100</b>

### Программа оценивания учебной деятельности студента

3 семестр

#### Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр - от 0 до 10 баллов.

**Лабораторные занятия – не предусмотрены**

#### Практические занятия

Устный опрос на практических занятиях - от 0 до 40 баллов.

**Самостоятельная работа – от 0 до 30 баллов**

Контрольная работа № 1 – от 0 до 15 баллов

Контрольная работа № 2 – от 0 до 15 баллов

**Автоматизированное тестирование – не предусмотрено**

**Другие виды учебной деятельности – не предусмотрены**

**Промежуточная аттестация (экзамен) – от 0 до 20 баллов**

**16-20 баллов** – ответ на «отлично»

**11-15 баллов** – ответ на «хорошо»

**6-10 баллов** – ответ на «удовлетворительно»

**0-5 баллов** – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за третий семестр по дисциплине составляет **100** баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Цитология» в оценку (экзамен):

91 – 100 баллов	«отлично»
81 – 90 баллов	«хорошо»
61 – 80 баллов	«удовлетворительно»
0 - 60 баллов	«неудовлетворительно»

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### *а) литература:*

1. Юдакова О. И. Введение в клеточную биологию [Электронный ресурс]. – Саратов: [б. и.], 2014. – 88 с. – <http://library.sgu.ru>, ID= 1099.
2. Цитология [Текст] : учеб. для студентов высш. проф. образования, обучающихся по направлению подгот. "Педагогическое образование" профиль "Биология" / В. А. Верещагина. - Москва : Изд. центр "Академия", 2012. - 176 с.
1. Юдакова О.И. Контрольно-измерительные материалы по дисциплине «Клеточная биология»: [Электронный ресурс]. – Саратов: [б.и.], 2014. – 51 с.– <http://library.sgu.ru>, ID= 1101.

### *б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы*

1. ЭБС издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/search?query>
2. ЭБС издательства «Юрайт» - <https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>

Основные справочные и поисковые системы: LibNet, MedLine, PubMed, Google, Yandex, Rambler и др.

средства Microsoft Office:

- Microsoft Office Word - текстовый редактор;
- Microsoft Office Power Point \_ программа подготовки презентаций;
- Microsoft Office Excel - программа работы с таблицами, графиками, описательной статистикой;

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для реализации данной рабочей программы используются аудитории (кабинеты), оборудованные меловыми досками, аудиовизуальными средствами и мультимедийными демонстрационными комплексами. Доступ студентов к Интернет-ресурсам обеспечивается залом открытого доступа к Интернет-ресурсам в научной библиотеке СГУ.

*Местами проведения практической (профессиональной) подготовки являются:*  
учебные лаборатории биологического факультета.

Все указанные помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ.

Для проведения дисциплины «*Цитология*» в Зональной научной библиотеке СГУ имеется в необходимом количестве литература.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия.

Автор:

Профессор кафедры генетики,  
д.б.н.

\_\_\_\_\_ О.И. Юдакова

Программа одобрена на заседании кафедры генетики от 16 сентября 2021 года, протокол № 2.