



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра биохимии, молекулярной биологии и генетики**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биолого-почвенного факультета  
А. Н. Матвеев  
« 12 » 05 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: Б1.О.21 «ЦИТОЛОГИЯ»

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Биохимия», «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Микробиология», «Общая ботаника», «Физико-химическая биология и биотехнология», «Физиология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

Протокол № 8 от « 12 » 05 2021 г.

Председатель \_\_\_\_\_ А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7

От « 29 » 04 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.В. Осипова

Иркутск 2021 г.

## Содержание

стр.

I. Цель и задачи дисциплины .....	
II. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	
III. Требования к результатам освоения дисциплины .....	
IV. Содержание и структура дисциплины .....	
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	
4.3 Содержание учебного материала .....	
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов .....	
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	
а) перечень литературы .....	
б) периодические издания .....	
в) список авторских методических разработок .....	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы .....	
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	
6.2. Программное обеспечение .....	
6.3. Технические и электронные средства обучения .....	
VII. Образовательные технологии .....	
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации .....	

## 1. Цель и задачи дисциплины «Цитология»

**Цель:** формирование у студентов представлений о структуре и функциях, происхождении, принципах жизнедеятельности и методах исследования про- и эукариотических клеток.

**Задачи:**

- Сформировать знание концептуальных основ и методических приемов цитологии.
- Устанавливать причинно-следственные связи в строении и функционировании клеток.
- Овладеть навыками работы с использованием микроскопической техники, цитохимических, биохимических и других современных методов исследования клеток.

### I. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.О.21 «Цитология» относится к обязательной части программы.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Общая биология», «Ботаника», «Общая и неорганическая химия».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Гистология», «Биология размножения и развития», «Зоология беспозвоночных», «Генетика», «Биохимия», «Молекулярная биология», «Физиология растений», «Физиология человека и животных», «Микробиология и вирусология» и др.) и профильных дисциплин.

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-2 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Биохимия»:

**ОПК-2:** способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-2 способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	ИДК ОПК 2.1 знает принципы структурно-функциональной организации, основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций живых систем; ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах	Знать: - принципы клеточной организации биологических объектов, мембранных процессов; основные фазы жизненного цикла клеток; основные принципы работы и использования микроскопии, гистохимических и других методов исследования клеток. Уметь: применять фундаментальные знания по цитологии в работе с биологическими объектами. Владеть: терминологией, используемой в цитологии.

	<p>структурно-функциональной организации биосистем.</p>	
	<p><i>ИДКОПК 2.2</i>  умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательских задач и выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами</p>	<p>Знать: основные методы, используемые в цитологии.  Уметь: идентифицировать различные виды клеток на микро- и ультрамикроскопическом уровнях.  Владеть: навыками работы с современной аппаратурой.</p>
	<p><i>ИДКОПК 2.3</i>  владеет навыками применения методов для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</p>	<p>Знать: структурную организацию клеток.  Уметь: применять метод световой микроскопии для определения органелл, исходя из их структурных и цитохимических особенностей.  Владеть: навыком микроскопирования препарата.</p>

## II. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, в том числе 0.7 зачетная единица, 26 часов на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий \_32\_ час.

Из них \_\_\_\_ часов – практическая подготовка

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Раздел 1. Введение в цитологию Тема «Цитология - наука о строении, функциях, метаболизме, взаимоотношениях со средой, развитии и происхождении клетки»	2	5		2	2	-	1	Устный опрос КСР
2	Раздел 1. Введение в цитологию Тема «Методы в цитологии»	2	7		1	4	-	2	Устный опрос Решение задач КСР
3	Раздел 2. Единство и разнообразие клеточных типов	2	8		2	4	-	2	Тест или устный опрос КСР
4	Раздел 3. Строение и функции клеточных компонентов Тема «Биологические мембраны»	2	9		3	4	-	2	Тест или контрольная работа КСР

5	Раздел 3. Строение и функции клеточных компонентов Тема «Цитоплазма как сложноструктурированная система»	2	20.5		4	10	0.5	6	Коллоквиум Доклад КСР
6	Раздел 4. Ядерный аппарат клетки	2	12.5		2	4	0.5	6	Коллоквиум Доклад КСР
7	Раздел 5. Воспроизведение клеток	2	8		2	4	-	2	Устный опрос Тест КСР

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

12.....к

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Раздел 1. Введение в цитологию Тема «Цитология - наука о строении, функциях, метаболизме, взаимоотношениях со средой, развитии и происхождении клетки»	Повторение из курса физики теоретического материала по разделу «Оптика». Работа над таблицей 1. Основные этапы развития цитологии. Ответы на вопросы и выполнение заданий для самопроверки по истории изучения клетки.	1 н	1	Устный опрос	1. Цитология: учеб.-метод. пособие / О.В. Музалевская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012.-169 с. 2. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию учеб. для унив-тов, обучающихся по направлению Биология и биолог. спец-тям / Ю.С. Ченцов.- М.: Альянс, 2015.- 494 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Раздел 1. Введение в цитологию Тема «Методы в цитологии»	Подготовка к устному опросу. Изучение теоретической часть занятия 2 «Получение временных и постоянных препаратов». Ответы на контрольные вопросы к занятию 2. Работа с табл. «Различия в подготовке материалов для световых и электронных микроскопов» (стр. 39 Цитология, 2012).	1-2 н	2	Устный опрос, решение задач	1. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию учеб. для унив-тов, обучающихся по направлению Биология и биолог. спец-тям / Ю.С. Ченцов.- М.: Альянс, 2015.- 494 с. 2. Верещагина В. А. Основы общей цитологии [текст]: учеб. пособие / В. А. Верещагина. – М. : Академия, 2007. – 176 с. 3. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [электронный ресурс]: 2-е изд. (эл.) / К. Уилсон, Дж. Уолкер. – М.: Бином. Лаб. знаний, 2015. – 855 с

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Раздел 2. Единство и разнообразие клеточных типов	Изучение теоретического материала о строении и движении ресничек. Эссе на тему «Происхождение эукариотической клетки». Заполнение таблицы «Черты сходства и отличия клеток архей и эубактерий».	2-3 н	2	Тест Устный опрос	1. Цитология: учеб.-метод. пособие / О.В. Музалевская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012.-169 с. 2. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию учеб. для унив-тов, обучающихся по направлению Биология и биол. спец-тям / Ю.С. Ченцов.- М.: Альянс, 2015.- 494 с. Функциональная морфология клетки [текст]: учеб. пособие для студентов / Д. Г. Дерябин. – М. : Университет, 2005. – 317 с.



Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Раздел 3. Строение и функции клеточных компонентов Тема «Биологические мембраны»	Подготовка к тестированию. Ответы на вопросы и выполнение заданий для СРС стр. 102-104 (Цитология, 2012).		2	Тест	1. Цитология: учеб.-метод. пособие / О.В. Музалевская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012.-169 с. 2. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию учеб. для унив-тов, обучающихся по направлению Биология и биол. спец-тям / Ю.С. Ченцов.- М.: Альянс, 2015.- 494 с. Биофизика [Текст] : учебник / ред. В. Г. Артюхов. - М. : Академ. проект ; Екатеринбург : Деловая кн., 2009. - 294 с. :

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Раздел 3. Строение и функции клеточных компонентов Тема «Цитоплазма как сложноструктурированная система»	Подготовка к коллоквиуму по теме «Строение и функции внутриклеточных компонентов» с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка сообщения с презентацией по темам «Рибосомы прокариот и эукариот»; «Строение и функции лизосом», «Пероксисомы»; «Цитозоль»; «Вакуоль растений» и др.	2-5 н	6	Коллоквиум Доклад	1. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию учеб. для унив-тов, обучающихся по направлению Биология и биолог. спец-тям / Ю.С. Ченцов.- М.: Альянс, 2015.- 494 с. 2. Функциональная морфология клетки [текст]: учеб. пособие для студентов / Д. Г. Дерябин. – М. : Университет, 2005. – 317 с. 3. Клетки по Льюину [текст] : учебник / ред.: Л. Кассимерис, В. Р. Лингаппа, Д. Плоппер ; пер. с англ. И. В. Филипповича. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лаб. знаний, 2018. - 1059 с Интернет-источники

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Раздел 4. Ядерный аппарат клетки	<p>Подготовка к коллоквиуму по теме «Ядерный аппарат клетки» с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы.</p> <p>Подготовка сообщения с презентацией по темам: «Нуклеоид прокариотических клеток»; «Строение и типы хромосом»; «Ядрышко, строение и функции» и пр.</p> <p>Анализ схемы строения ядра; заполнение таблицы «Интерфазное ядро» (Цитология, 2012).</p>	5-6 н	6	Коллоквиум Доклад	<p>1. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию учеб. для унив-тов, обучающихся по направлению Биология и биолог. спец-тям / Ю.С. Ченцов.- М.: Альянс, 2015.- 494 с.</p> <p>2. Функциональная морфология клетки [текст]: учеб. пособие для студентов / Д. Г. Дерябин. – М. : Университет, 2005. – 317 с.</p> <p>Цитология: учеб.-метод. пособие / О.В. Музалевская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012.-169 с.</p> <p>Интернет-источники</p>

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Раздел 5. Воспроизведение клеток	<p>Подготовка к устному опросу (или тесту) с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы, по темам «Ядро» и «Деление клеток».</p> <p>Изучение теоретического материала по следующим вопросам: различные типы митоза эукариот, происхождение митоза и мейоза, отличие митоза в растительных клетках от животных; место мейоза в жизненном цикле животных; амитоз, происхождение митоза.</p> <p>Составление таблицы «Сходство и различие процессов митоза и мейоза» и теста по теме «Деление клетки» (из 10 заданий, с одним правильным ответом).</p>	7-8 н	2	Устный опрос, тест	<p>1. Цитология: учеб.-метод. пособие / О.В. Музалевская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012.-169 с.</p> <p>2. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию учеб. для унив-тов, обучающихся по направлению Биология и биол. спец-тям / Ю.С. Ченцов.- М.: Альянс, 2015.- 494 с.</p> <p>Основы цитологии [электронный ресурс]: малый практикум. – ЭВК. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. – 120 с.</p>
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 21						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий – 6 час						

### 4.3 Содержание учебного материала

**Раздел 1. Введение в цитологию.** Цитология - наука о строении, функциях, метаболизме, взаимоотношениях со средой, развитии и происхождении клетки. Клеточная теория. Работы Вирхова о клеточной патологии. Дальнейшее развитие цитологии. Основные положения современной клеточной теории. Связь цитологии с биохимией, молекулярной биологией, микробиологией и вирусологией, ее место и роль в современной биологии. Значение цитологии для медицины, сельского хозяйства и биотехнологии.

Методы в цитологии. Прижизненное изучение клеток. Световая микроскопия. Изучение фиксированных клеток. Понятие о фиксации клеток. Принципы окрашивания клеточных структур. Методы цитохимического анализа. Электронная микроскопия. Центрифугирование. Методы микрохирургии. Метод клеточных культур. Иммунохимия.

**Раздел 2. Единство и разнообразие клеточных типов.** Клетка как единица строения, функционирования, развития, патологических изменений организмов. Деление клеток - путь увеличения их числа. Дифференцировка как процесс образования специализированных клеток. Тотипотентность клеток многоклеточного организма. Клетки прокариот и эукариот. Общий план строения клеток. Функциональные системы клеток прокариот и эукариот. Архебактерии и эубактерии, Сходство и различие между клетками растений, животных и грибов.

**Раздел 3. Строение и функции клеточных компонентов.** Биологические мембраны. Модели организации мембраны. Общее представление о липидах и белках мембран, их структуре, свойствах и функциях.

Плазматическая мембрана как основная универсальная для всех клеток субсистема поверхностного аппарата. Роль плазматической мембраны в клеточной проницаемости. Пассивный и активный транспорт веществ через мембрану. Экзоцитоз и эндоцитоз, связь этих процессов с лизосомами.

Рецепторная функция плазмалеммы. Специализированные структуры плазматической мембраны: микроворсинки, реснички и жгутики. Особенности строения жгутиков бактерий. Представление о других функциях плазматической мембраны: межклеточные контакты и связи. Надмембранные структуры клеток.

Цитоплазма как сложноструктурированная система. Общий химический состав цитоплазмы. Цитозоль, ее функции. Включения в цитоплазму клеток растений и животных, их локализация и функциональное значение. Немембранные органоиды: рибосомы про- и эукариотических клеток, их структурная и химическая организация. Активные центры рибосом. Функции рибосом. Микрофиламенты, микротрубочки, гетерогенная система промежуточных филаментов. Тубулины, их свойства и роль в образовании микротрубочек. Центриоль: ультраструктура, репликация, участие в делении клеток.

Мембранные органоиды цитоплазмы. Эндоплазматический ретикулум: понятие и общая характеристика. Гранулярная эндоплазматическая сеть, ее строение, химическая композиция и основная роль как структуры, участвующей в синтезе экспортируемых из клетки белков. Связь гранулярной эндоплазматической сети с ядерной оболочкой. Гладкая эндоплазматическая сеть, структурная характеристика и химия. Связь гладкого ретикулума с синтезом полисахаридов, жиров, стероидов и других молекул. Роль гладкой ЭПС в дезактивации различных химических реагентов. Связь с функцией проведения возбуждения в мышечной ткани.

Аппарат Гольджи. Общая характеристика, локализация в клетке, строение. Функции аппарата Гольджи: сегрегация, накопление, созревание и экскреция секретов и других веществ в клетке. Лизосомы, история их открытия. Структура и химическая характеристика лизосом. Типы лизосом. Функции лизосом, их происхождение. Связь лизосом с процессами внутриклеточного пищеварения, с фагоцитозом, с работой аппарата Гольджи. Общее

представление о вакуолярной системе клеток растений. Общее представление о строении и функциях пероксисом и других микроорганоидах эукариот.

Митохондрии. Структура митохондрий: мембраны, кристы, матрикс, их роль в синтезе и накоплении АТФ. Строение крист, локализация в липопротеидных мембранах звеньев окислительного фосфорилирования. Матрикс митохондрий: РНК, рибосомы, ДНК, белки митохондрий. Происхождение митохондрий. Аналоги митохондрий у бактерий.

Пластиды: хлоропласты, хромопласты и лейкопласты. Тонкое строение хлоропластов. Функция пластид. Происхождение пластид. Фотосинтезирующие мембраны прокариот.

**Раздел 4. Ядерный аппарат клетки.** Интерфазное ядро, основные элементы его структуры: хроматин (хромосомы), ядрышко, ядерный сок, ядерная оболочка. Хроматин, его химическая характеристика. Диффузный и конденсированный хроматин, эухроматин и гетерохроматин, их функциональное значение. Ультраструктура хроматина. Ядрышко - органоид синтеза клеточных рибосом. Химия ядрышка. Строение и ультраструктура ядрышка. Цикл изменения структуры ядрышка в связи с его функцией.

Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Поровые комплексы. Связь ядерной оболочки с цитоплазматическими структурами и хромосомами. Нуклеоплазма. Основные функции ядра. Репликация молекул ДНК прокариот и эукариот.

**Раздел 5. Воспроизведение клеток.** Жизненный цикл клетки: пресинтетическая, синтетическая и постсинтетическая фазы. Значение этих фаз в жизни клетки. Деление прокариотических клеток. Общая схема непрямого деления клеток (митоза) эукариотических клеток. Стадии митоза, их характеристика. Роль микротрубочек в образовании ахроматинового веретена деления клеток. Роль веретена в расхождении хромосом при митозе. Цитокинез у животных и растительных клеток. Два состояния ядерных структур-хромосом. Поведение хроматина- хромосом - во время митоза. Общее строение, типы и форма митотических хромосом. Центромера, теломера.

Общее представление о мейозе. Стадии мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза. Различия между митозом и мейозом. Хромосомы типа ламповых щеток. Политенные хромосомы.

### 2.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	<b>Раздел 1</b> Тема «Методы в цитологии»	Лабораторная работа №1 «Световая микроскопия»	2		Отчет по лабораторной работе, контр. вопросы	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК опк-2.1</i> <i>ИДК опк-2.2</i> <i>ИДК опк-2.3</i>
2	<b>Раздел 1</b> Тема «Методы в цитологии»	Лабораторная работа №2 «Получение временных и постоянных препаратов»	2		Отчет по лабораторной работе, контр. вопросы	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК опк-2.1</i> <i>ИДК опк-2.2</i> <i>ИДК опк-2.3</i>
3	<b>Раздел 1</b> Тема «Методы в	Лабораторная работа №3	2		Отчет по лабораторной работе, контр.	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК опк-2.1</i>

	цитологии»	«Цитохимические методы изучения клетки»			вопросы	<i>ИДК</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.3</i>
4	<b>Раздел 1</b> <b>Тема</b> «История изучения клетки» <b>Тема</b> «Методы в цитологии»	Коллоквиум 1	<b>2</b>		Устный опрос, решение задач	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.1</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.3</i>
5	<b>Раздел 2</b> Единство и разнообразие клеточных типов	Лабораторная работа №4 «Прокариотические и эукариотические клетки»	<b>2</b>		Отчет по ЛР, контрольные вопросы	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.1</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.3</i>
6	<b>Раздел 2</b> Единство и разнообразие клеточных типов	Коллоквиум 2	<b>2</b>		Устный опрос, доклад / реферат, тест	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.1</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.3</i>
7	<b>Раздел 3</b> <b>Тема</b> «Биологические мембраны»	Лабораторная работа №5 «Определение действия температуры на проницаемость плазмалеммы и тонопласта в клетках лука по скорости проникновения мочевины в вакуоль» или «Изучение влияния температурного и химического факторов на проницаемость мембраны клеток корнеплода красной свеклы»	<b>2</b>		Отчет по ЛР, контрольные вопросы	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.1</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.3</i>
8	<b>Раздел 3</b> <b>Тема</b> «Биологические мембраны»	Коллоквиум 3	<b>2</b>		Устный опрос, тест	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.1</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.3</i>
9	<b>Раздел 3</b> <b>Тема</b> «Цитоплазма как сложноструктурная система»	Лабораторная работа №6 «Цитоплазма: органеллы»	<b>2</b>		Отчет по ЛР, контрольные вопросы	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.1</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.3</i>
10	<b>Раздел 3</b> <b>Тема</b> «Цитоплазма как сложноструктурная система»	Коллоквиум 4 Цитоплазма эукариот: цитозоль и немембранные органеллы	<b>2</b>		Доклад с презентацией, тест или контрольная работа	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.1</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.2</i> <i>ИДК</i> <i>ОПК-2.3</i>

11	<b>Раздел 3</b> <b>Тема</b> «Цитоплазма как сложноструктур ированная система»	Лабораторная работа №7 «Цитоплазма: включения»			Отчет по ЛР, контрольные вопросы	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК ОПК-2.1</i> <i>ИДК ОПК-2.2</i> <i>ИДК ОПК-2.3</i>
12	<b>Раздел 3</b> <b>Тема</b> «Цитоплазма как сложноструктур ированная система»	Коллоквиум 5 Цитоплазма эукариот: мембранные органеллы	<b>2</b>		Доклад с презентацией, тест или контрольная работа	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК ОПК-2.1</i> <i>ИДК ОПК-2.2</i> <i>ИДК ОПК-2.3</i>
13	<b>Раздел 3</b> <b>Тема</b> «Цитоплазма как сложноструктур ированная система»	Коллоквиум 6 Цитоплазма эукариот: мембранные органеллы	<b>2</b>		Доклад с презентацией, тест или контрольная работа	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК ОПК-2.1</i> <i>ИДК ОПК-2.2</i> <i>ИДК ОПК-2.3</i>
14	<b>Раздел 4</b> Ядерный аппарат клетки	Коллоквиум 7 Клеточное ядро	<b>2</b>		Доклад с презентацией	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК ОПК-2.1</i> <i>ИДК ОПК-2.2</i> <i>ИДК ОПК-2.3</i>
15	<b>Раздел 5</b> <b>Тема</b> «Деление клеток»	Деление клеток Лабораторная работа №8 «Митоз и мейоз в растительных и животных клетках»	<b>2</b>		Отчет по ЛР, контрольные вопросы	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК ОПК-2.1</i> <i>ИДК ОПК-2.2</i> <i>ИДК ОПК-2.3</i>
16	<b>Раздел 5</b> <b>Тема</b> «Деление клеток»	Коллоквиум 8 Митоз. Мейоз.	<b>2</b>		Устный опрос, решение задач	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК ОПК-2.1</i> <i>ИДК ОПК-2.2</i> <i>ИДК ОПК-2.3</i>

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1.	Тема «Цитология - наука о строении, функциях, метаболизме, взаимоотношениях со средой, развитии и происхождении клетки»	Дополнить таблицу 1.. Основные этапы развития цитологии. Выполнить вопросы и задания для самопроверки.	ОПК-2	<i>ИДК ОПК-2.1</i>
2.	Тема «Методы в цитологии»	Изучить теоретическую часть занятия 2 «Получение временных и постоянных препаратов». Ответить на контрольные вопросы к занятию 2: Заполнить табл. Различия в подготовке материалов для световых и электронных микроскопов на стр. 39 Цитология, 2012.	ОПК-2	<i>ИДК ОПК-2.1</i> <i>ИДК ОПК-2.2</i> <i>ИДК ОПК-2.3</i>
3.	Тема «Клетки прокариот и эукариот»	Изучить теоретический материал о строении и движении ресничек.	ОПК-2	<i>ИДК ОПК-2.1</i> <i>ИДК ОПК-2.2</i> <i>ИДК ОПК-2.3</i>



		Написать эссе на тему «Происхождение эукариотической клетки». Составить таблицу «Черты сходства и отличия клеток архей и эубактерий».		
4.	Тема «Биологические мембраны»	Изучить теоретический материал, используя лекции, учебник и учебное пособие, и подготовиться к тестированию. Ответить на вопросы и выполнить задания для СРС стр. 102-104 (Цитология, 2012).	ОПК-2	<i>ИДК ОПК-2.1</i> <i>ИДК ОПК-2.2</i> <i>ИДК ОПК-2.3</i>
5.	Тема «Цитоплазма как сложноструктурированная система»	Изучить теоретический материал, используя лекции, учебник и учебное пособие, и подготовиться к коллоквиуму по теме «Строение и функции внутриклеточных компонентов». Подготовить сообщения с презентацией по темам «Рибосомы прокариот и эукариот»; «Строение и функции лизосом», «Пероксисомы»; «Цитозоль»; «Вакуоль растений» и др.	ОПК-2	<i>ИДК ОПК-2.1</i> <i>ИДК ОПК-2.2</i> <i>ИДК ОПК-2.3</i>
6.	Тема «Ядро клетки»	Подготовить сообщения с презентацией по темам: «Нуклеоид прокариотических клеток»; «Строение и типы хромосом»; «Ядрышко, строение и функции» и пр. Проанализировать схему строения ядра; найти основные структуры ядра и заполнить таблицу «Интерфазное ядро» (Цитология, 2012).	ОПК-2	<i>ИДК ОПК-2.1</i> <i>ИДК ОПК-2.2</i> <i>ИДК ОПК-2.3</i>
7.	Тема «Деление клеток»	Составить таблицу «Сходство и различие процессов митоза и мейоза». Составить тестовое задание по теме «Деление клетки» (из 10 заданий, с одним правильным ответом). Подготовиться к тестированию по темам «Ядро» и «Деление клеток».	ОПК-2	<i>ИДК ОПК-2.1</i> <i>ИДК ОПК-2.3</i>

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение

новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Цитология» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, не изложенных в лекции.
- Подготовка к лабораторному занятию состоит в теоретической подготовке и выполнении заданий (решение задач, ответы на вопросы, выполнение заданий и т.д.).
- Написание рефератов / подготовка докладов.
- Подготовка к тестированию, коллоквиуму, контрольной работе, устному опросу.
- Подготовка к экзамену.

*Письменные работы.* Для изучения тем, не изложенных в лекции, рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме. В рамках дисциплины «Цитология» предусмотрено выполнение письменных работ (см. Музалевская О.В. Цитология: учебно-метод. пособие / О.В. Музалевская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 169 с.).

*Реферат* – форма письменной работы, которая представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной теме. Объем реферата может достигать 15-20 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (учебников, монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Структура реферата включает:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение, где кратко формулируется проблема, цель и задачи реферата.
- Основная часть работы состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть темы реферата.
- Заключение.
- Список использованной литературы.

При оформлении реферата следует придерживаться технических требований, предъявляемых к рефератам и курсовым работам, имеющихся на кафедре.

Критерии оценивания реферата:

- Оценка «отлично» выставляется в том случае, если в реферате полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса, материал изложен логично, последовательно, приведено не менее 10 литературных источников (среди которых преобладает литература за последние 5 лет), реферат оформлен в соответствии с техническими требованиями, предъявляемыми к такого рода работам.

- Оценка «хорошо» - тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором, оформление реферата соответствует техническим требованиям.

- Оценка «удовлетворительно» - тема раскрыта поверхностно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, в оформлении имеются технические недостатки, список литературы содержит менее 5 источников.

- Оценка «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, скудный объем приведенных материалов.

*Устный доклад* – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

Критерии оценивания устного доклада:

- Оценка «отлично». В докладе полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, соблюдая основные правила культуры речи. Доклад сопровождается презентацией, которая отражает основные положения доклада, презентация составлена грамотно с соблюдением общих требований, правил шрифтового оформления, подачи графического материала, имеются ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д., приводится список использованной литературы. При обсуждении доклада студент дает исчерпывающие, аргументированные, корректные ответы на вопросы.

- Оценка «хорошо». Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента не на все вопросы являются исчерпывающими и аргументированными.

- Оценка «удовлетворительно». Тема раскрыта не полно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент не всегда дает правильные, исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.

- Оценка «неудовлетворительно». Тема доклада не раскрыта, скудный объем приведенных материалов; презентация отсутствует. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют заданным вопросам.

*Устный опрос* – метод контроля, позволяющий не только опрашивать и контролировать знания у студентов, но закреплять знания, умения и навыки. По дисциплине «Цитология» предусмотрен фронтальный устный опрос. Критерия оценивая совпадают с выше изложенными критериями оценивания ответов при обсуждении докладов.

Письменные контрольные работы, тестовые задания оцениваются по балльной системе.

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):** не предусмотрены учебным планом.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература**

1. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию [текст]: учеб. для унив-тов, обучающихся по направлению Биология и биолог. спец-тям / Ю. С. Ченцов. - М.: Альянс, 2015. – 494 с.
2. Цитология [текст]: учеб.- метод. пособие / О. В. Музалевская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 169 с.
3. Цитология [электронный ресурс]: учеб.- метод. пособие. – ЭВК. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. – 169 с. – Режим доступа: ЭЧЗ «Библиотех».

### **б) дополнительная литература**

1. Абрамов С.Н. Практикум по цитологии [текст]: учеб. пособие / С. Н. Абрамов, С. В. Любина. – Изд-во : Башкир. гос. пед. ун-т, 2017. – 115 с.
2. Верещагина В. А. Основы общей цитологии [текст]: учеб. пособие / В. А. Верещагина. – М. : Академия, 2007. – 176 с.

3. Основы цитологии [электронный ресурс]: малый практикум. – ЭВК. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. – 120 с. – Режим доступа: ЭЧЗ «Библиотех».
4. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [электронный ресурс]: 2-е изд. (эл.) / К. Уилсон, Дж. Уолкер. – М.: Бином. Лаб. знаний, 2015. – 855 с. – Режим доступа: ЭБС «Айбукс».
5. Спирин А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка [текст]: учеб. пособие / А. С. Спирин. – М.: Лаб. знаний, 2019. – 594 с.
6. Клетки по Льюину [текст] : учебник / ред.: Л. Кассимерис, В. Р. Лингаппа, Д. Плоппер ; пер. с англ. И. В. Филипповича. - 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лаб. знаний, 2018. - 1059 с
7. Функциональная морфология клетки [текст]: учеб. пособие для студентов / Д. Г. Дерябин. – М. : Университет, 2005. – 317 с.
8. Биофизика [Текст] : учебник / ред. В. Г. Артюхов. - М. : Академ. проект ; Екатеринбург : Деловая кн., 2009. - 294 с. 2. Функциональная морфология клетки [Текст] : учеб. пособие для студ. / Д. Г. Дерябин. - М. : Университет, 2005. - 317 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 314-317. - ISBN 5-98227-110-1. (20 экз.).
9. Тестовые задания для проверки знаний студентов по курсу «Гистология, цитология и эмбриология»: учеб.-метод. пособие /под ред. С.Л. Кузнецова. –М.: Медиц.информ агентство, 2004.

**в) список авторских методических разработок:**

1. Цитология [текст]: учеб.- метод. пособие / О. В. Музалевская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 169 с.
2. Цитология [электронный ресурс]: учеб.- метод. пособие. – ЭВК. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. – 169 с. – Режим доступа: ЭЧЗ «Библиотех».
3. Саляева М. П. Цитология : метод. указания к малому практикуму / М. П. Саляева. О. В. Музалевская, Б. Э. Богданов. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 1996. – 60 с.

**г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)
3. ЭБС «ЮРАЙТ». Адрес доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
4. ЭБ Издательского центра «Академия». Адрес доступа: <http://www.academia-moscow.ru>
5. <http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya.html>
6. <http://www.medbook.net.ru/010512.shtml>
7. Союз образовательных сайтов - Естественные науки
8. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
9. Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.
10. Science Research Portal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и др. Ищет статьи и документы в открытых научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Аудитория для проведения занятий лекционного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 100 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, доска маркерная; презентации по темам программы.

Аудитория для проведения занятий лабораторного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 12 посадочных мест; лабораторные столы - 2 шт.; раковина с тумбой - 1 шт., шкаф вытяжной ЛК-1500 ШВ - 2 шт., весы аналитические

ГОСМЕТР Ленинград - 1 шт., фотоэлектроколориметр КФК-2 - 1 шт., аквадистиллятор электрический АЭ-14- «Я-ФП»-01 - 1 шт., термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ - 1 шт.; водяная баня KAZNIA WODNA TYP LBK - 1 шт.; техническими средствами обучения: проектор BenQ MS521P учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине; доска аудиторная мелова.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок PentiumG850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок PentiumD 3.0GHz, монитор Samsung 740N – 3 шт.; моноблок IRU T2105P – 2 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQG955 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T190N – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 8 посадочных мест; шкаф вытяжной ЛК-1500 ШВ+вентилятор - 2 шт., стол двухтумбовый - 5 шт., стол одностумбовый - 4 шт., стол компьютерный - 1 шт., металлические тумбы для хранения лабораторной посуды и оборудования - 4 шт., деревянные тумбы для хранения лабораторной посуды и оборудования - 5 шт., шкаф-купе двухдверный - 1 шт., шкаф металлический - 1 шт., холодильник NORD ДХ-241-0-010 - 1 шт., электроплита Луч - 1 шт., раковина с тумбой - 1 шт., шкаф-купе трехдверный - 1шт., шкаф книжный - 3 шт., микроскоп Биомед 2 Led - 7 шт., микроскоп Levenhuk D870T - 1 шт., микроскоп Levenhuk D870T тринокуляр - 1 шт., микроскоп Микромед Р-1-LED - 1 шт., микроскоп МЛ-5-Б - 1 шт., микроскоп биологический МБ-1600Б - 1 шт., микроскоп Р-14 - 4 шт., микроскоп Levenhuk 2L NG - 5шт., светильник ОИ-12 - 1 шт., Фазовый контраст КФ-3 - 1 шт., фазовый контраст КФС - 1 шт., рН-метр иономер универсальный ЭВ-74 - 1 шт., спектрофотометр ПЭ-5300 ВИ - 1 шт., магнитная мешалка ММ-5 - 5 шт., весы аналитические ВЛР-200 - 1 шт., весы торсионные ВТП-500 - 4 шт., весы торсионные WAGA TORSYJNA-WT - 3 шт., проектор Оверхед GEHA ОНР Ecovision 24/3 - 1 шт., системный блок в комплекте ASUS - 1 шт., монитор BenQ DL2215 - 1 шт., ноутбук Lenovo G580 в комплекте - 1 шт., multifunctional устройство SAMSUNG M2070 - 1 шт., сканер HP Scanjet G2410 - 1 шт., принтер Canon LBP 2900 - 1шт.; электронные микрофотографии; наборы демонстрационных препаратов для изучения строения растительных и животных клеток и тканей, отдельных органелл, процессов деления клеток.

## **6.2. Программное обеспечение:**

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

### **6.3. Технические и электронные средства:**

Презентации по всем разделам курса.

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для освоения дисциплины «Цитология» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа, рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.).

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Лабораторные занятия* – одна из эффективных форм проведения аудиторных занятий в вузе, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, приобретают навыки самостоятельной работы с приборами, современным оборудованием и фиксированными препаратами. На лабораторных занятиях студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Ведущей целью лабораторных работ является овладение техникой эксперимента, умение решать практические задачи путем постановки опыта. Для всех лабораторных работ, которые выполняют студенты, составлены учебно-методические указания, содержащие описание работы, порядок ее выполнения и форму отчета. Лабораторное занятие проводится в составе академической группы с разделением на подгруппы. В водной части занятия проводится знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, показ способов выполнения отдельных операций, напоминание отдельных положений по технике безопасности. Основная часть лабораторного занятия заключается в проведении студентом лабораторной работы. Заключительная часть предусматривает подведение итогов выполненной лабораторной работы. По определенным темам лабораторных работ письменный отчет выполняется студентами как самостоятельная работа. В ходе занятий предусматривается проверка освоенности материала курса и компетенции в виде текущего контроля. Выполнение всех лабораторных работ является обязательным условием получения допуска к сдаче экзамена.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума также проверяются рефераты, другие письменные работы студентов, проводится заслушивание докладов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Цитология» используются следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

### **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

В качестве ОС для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется устный фронтальный опрос, который позволяет выявить уровень владения базовыми знаниями, умениями и навыками, необходимыми для начала обучения по дисциплине «Цитология».

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета. В рамках дисциплины «Цитология» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- письменная работа;
- коллоквиум;
- тест;
- решение задач;
- реферат / доклад;
- контроль самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,
- тематика и материалы заданий,
- тематика и вопросы к коллоквиумам,
- перечень тем рефератов/докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС)
- вопросы и билеты для экзамена,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенции ОПК-2 (см. п. III).

#### **Демонстрационные варианты тестов для текущего контроля**

Примерные задания теста по структурным компонентам эукариотической клетки:

Из предложенных вариантов выберите один правильный ответ:

1. Определите органоид по описанию: мембранный, состоит из 5-10 плоских мешочков, расположенных стопочкой, имеет мелкие везикулы:

- а) митохондрия;
- б) пероксисома;

- в) аппарат Гольджи;
  - г) эндоплазматическая сеть.
2. Группа органоидов, относящаяся к общим органоидам клетки:
- а) нейрофибриллы, реснички, аппарат Гольджи;
  - б) митохондрии, лизосомы, эндоплазматический ретикулум;
  - в) рибосомы, пероксисомы, микротрубочки, миофибриллы;
  - г) тонофибриллы, реснички, микроворсинки, лизосомы, эндоплазматический ретикулум.
3. Аппарат Гольджи выполняет функции:
- а) защитную;
  - б) входит в состав цитоскелета клетки;
  - в) способствует перемещению органоидов;
  - г) дозревания секретов и их компоновка.
4. Клеточный органоид, к которому относится наибольшее число терминов из списка: тонопласт, хлорофилл, матрикс, одинарная мембрана, хроматин, диктиосомы, тилакоид, везикулы, нуклеоплазма, кристы, строма, двойная мембрана, микротрубочки, цикл Кребса, дыхательная цепь, порины.
- а) аппарат Гольджи;
  - б) хлоропласт;
  - в) эндоплазматический ретикулум;
  - г) митохондрия.
5. Хондриом- это:
- а) совокупность всех митохондрий в одной клетке;
  - б) межмембранное митохондриальное пространство;
  - в) матрикс митохондрии;
  - г) масса мышечных волокон.

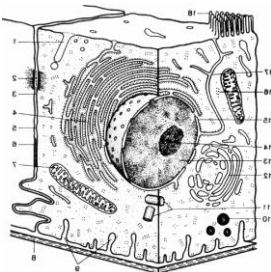
### Темы рефератов / докладов

1. Особенности митоза у растений.
2. Патология ядра.
3. Место мейоза в жизненном цикле животных.
4. Структура и функции пероксисом.
5. Происхождение эукариотической клетки.
6. Функции аппарата Гольджи в клетках растений.
7. Межклеточные контакты.

### Контрольная работа

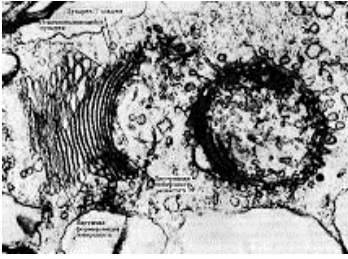
Примерный вариант контрольной работы по теме № 5:

1. Рассмотрите схему строения клетки, представленную ниже. Дайте пояснение каждому цифровому обозначению.



2. Какие органеллы представлены ниже на электронной микрофотографии?





3. Как устроены лизосомы? Какие функции они выполняют? Какова классификация лизосом?

Кроме того, предусмотрено **решение задач** по темам 2-7, которые могут включаться в контрольные работы и СРС и оцениваться по 5-балльной системе по соответствующей теме.

*Пример задачи по теме №7:*

На препарате видна митотически делящаяся клетка (диплоидная) на стадии анафазы. Сколько хромосом входит в состав каждой дочерней звезды? (другие варианты задач даны в Цитология: учеб-метод. пособие / О.В. Музалевская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 169 с.).

### **Вопросы для подготовки к коллоквиумам**

*Вопросы для коллоквиума по теме № 6:*

1. Хроматин, его химическая характеристика. Диффузный и конденсированный хроматин, эухроматин и гетерохроматин, их функциональное значение. Ультраструктура хроматина.
2. Ядрышко - органоид синтеза клеточных рибосом. Химия ядрышка. Строение и ультраструктура ядрышка. Цикл изменения структуры ядрышка в связи с его функцией.
3. Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Поровые комплексы. Связь ядерной оболочки с цитоплазматическими структурами и хромосомами.
4. Кариоплазма.
5. Основные функции ядра: транскрипция, редупликация, перераспределение генетического материала.
6. Репликация молекул ДНК у прокариот и эукариот.

По каждой теме программы составлены *контрольные вопросы*, на которые студенты во время лабораторных занятий и выполнения самостоятельной работы дают устные или письменные ответы.

### **Перечень примерных контрольных вопросов:**

Каков принцип работы электронного микроскопа?

Как используется в цитологии метод радиоавтографии?

Какую роль играют в клетках белки миозинового типа?

Что такое промежуточные филаменты?

Какой белок является основным в микрофиламентах? и др. (см. Музалевская О.В. Цитология: учеб-метод. пособие / О.В. Музалевская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 169 с.).

### **Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме экзамена**

Форма промежуточной аттестации - *экзамен*. Система оценок: пятибалльная. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенции **ОПК-2**, заявленной в п. III.

### **Примерный список вопросов к экзамену**

1. Место цитологии в системе естественных наук, ее значение и методы.
2. Подготовка клеточной теории. Клеточная теория Шванна и Шлейдена.
3. Современное состояние клеточной теории. Клетка как единица строения, функционирования, развития, патологических изменений организма.
4. Клетки прокариотические и эукариотические. Гомологичность в строении клеток.
5. Дифференциация как процесс образования специализированных клеток.
6. Основные различия между клетками животных и растений.
7. Ядро - система сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации. Основные функции ядра: транскрипция, редупликация, перераспределение генетического материала. Генетический аппарат бактерий.
8. Интерфазное ядро, основные элементы его структуры: хроматин, ядрышко, ядерный сок, ядерная оболочка, ядерный белковый матрикс.
9. Ядерная оболочка, ее строение, функциональное значение. Строение ядерных пор.
10. Ядерный белковый матрикс. Ядерно-цитоплазматическое взаимодействие.
11. Плазматическая мембрана, ее строение и функции.
12. Цитоплазма как сложноструктурированная система. Общий химический состав цитоплазмы. Органоиды цитоплазмы. Матрикс цитоплазмы.
13. Вакуолярная система внутриклеточного синтеза и транспорта биополимеров.
14. Эндоплазматическая сеть (ретикулум). Понятие и общая характеристика. Гранулярная эндоплазматическая сеть, ее строение, функции.
15. Гладкая эндоплазматическая сеть. Структурная характеристика и химия. Связь гладкого ретикулума с синтезом полисахаридов, жиров, стероидов и других молекул. Роль гладкой ЭПС в дезактивации различных химических реагентов. Связь с функцией проведения возбуждения в мышечной ткани.
16. Аппарат Гольджи. Общая характеристика, локализация в клетке, микроскопическое строение, ультраструктура и функции. Диктиосома.
17. Функции аппарата Гольджи: сегрегация, накопление, созревание и экскреция секретов и других веществ в клетке.
18. Лизосомы, общая характеристика, типы лизосом и функции.
19. Митохондрии, особенности строения, функции.
19. Пластиды, функции. Лейкопласты, хромопласты и хлоропласты. Строение хлоропластов.
20. Рибосомы прокариотической и эукариотической клеток, состав и строение.
21. Цитоскелет клеток эукариот. Микротрубочки, актиновые и промежуточные микрофиламенты.
22. Жгутик эукариот.
23. Жгутики прокариот.
24. Биологические мембраны. Свойства липидных молекул. Белки мембран. Углеводы мембран.
25. Функции плазмалеммы. Транспорт веществ через мембрану. Клеточная адгезия. Рецепторная функция.
26. Надмембранные структуры клеток.
27. Клеточный цикл. Основные фазы митоза.
28. Клеточный центр, центриоли.
29. Общее представление о мейозе.

**Разработчик:**



\_\_\_\_\_ (подпись)

ст. преподаватель О. В. Музалевская

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология» и профилям подготовки «Биохимия», «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Микробиология», «Общая ботаника», «Физико-химическая биология и биотехнология», «Физиология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры биохимии, молекулярной биологии и генетики.

« 29 » апреля 2021 г.

Протокол № 7 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С. В. Осипова

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*

