

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дми

Должность: ректор С

Дата подписания: 07

Уникальный идентификатор документа:

528682d78e671e56

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени И.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Начальник ОПНПК

/Гераскина А.А./

« 22 » января 2026 г.

Проректор по ИИ

УТВЕРЖДАЮ

/Денисов К.С./

« 22 » января 2026 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**ЦИТОЛОГИЯ. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ  
ЭУКАРИОТОВ**

Научная специальность

**1.5.3 Молекулярная биология**

Нормативный срок  
обучения

**4 года**

Форма обучения

**Очная**

**Разработчик(и): профессор Зирук И.В.**

(подпись)

Саратов 2026

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Цитология. Молекулярные основы эукариотов» является формирование представлений и навыков 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 модуля в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (программы аспирантуры)

Освоение программы аспирантуры осуществляется по научной специальности **1.5.3 Молекулярная биология**, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

В соответствии с учебным планом дисциплина ФТД. 5 (Ф) «Цитология. Молекулярные основы эукариотов» относится к факультативным дисциплинам образовательного компонента.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у аспирантов при получении высшего образования (специалитет, магистратура).

Для качественного освоения дисциплины аспирант должен:

**знать:** 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.

**уметь:** объяснять суть процессов, происходящих на клеточном уровне, и их механизмы, критически анализировать информацию о современных достижениях клеточной биологии и ее прикладном использовании.

**владеть:** навыками работы с микроскопической техникой и анализа цитологических препаратов

Дисциплина «Цитология. Молекулярные основы эукариотов» является базовой для является базовой для проведения научных исследований, подготовки публикаций, диссертации к защите.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Дисциплина направлена на формирование у аспирантов следующих результатов освоения:

№	Результаты освоения программы аспирантуры, формируемые в процессе изучения дисциплины
1.	РО 1 - быть готовым применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых

	систем.
2.	РО 2 - быть готовым применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
3.	РО 3 - быть способным применять системный анализ в изучении биологических систем
4.	РО 4 - быть готовым применять знание принципов клеточной организации, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности биологических объектов

В результате освоения дисциплины «Цитология. Молекулярные основы эукариотов» аспирант должен:

<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
методы структурной биологии, включая рентгеноструктурный электронную микроскопию, молекулярную динамику; методы работ с нуклеиновыми кислотами, белками, углеводами и липидами, методы синтетической и пеп-тидов, генов и олигонуклеотидов, генетическое редактирование, белковая инженерия, методы синтетической биологии, и пептидов, генов и олигонуклеотидов, генетическое редактирование, белковая инженерия, классические и современные генно-инженерные методы и подходы, включая секвенирование ДНК, PCR-анализ, клонирование и экспрессия белков в различных системах	применять полученные знания из области биологии клетки для углубленного освоения смежных дисциплин, применять научные знания в учебной и профессиональной деятельности, выполнять лабораторные опыты, проектировать исследовательские работы, объяснять наблюдения, формулировать выводы по результатам исследований, включаться в совместную деятельность с коллегами, отбирать информационные ресурсы для сопровождения учебного процесса по данной дисциплине	методами работы с препаратами клеток, навыками организации и проведения основных цитологических опытов и наблюдений.

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа, из них: самостоятельная работа – 35,9 ч., контактная работа – 36,1 ч. (в том числе: аудиторная работа – 36 ч., контроль - 0,1ч.)).

**Таблица 1**

**Объем дисциплины**

	Количество часов						
	Всего	в т.ч. по семестрам					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа – всего, в т.ч.	36,1					36,1	
<i>аудиторная работа:</i>	36					36	
Лекции	20					20	
Лабораторные							
Практические	16					16	
<i>Контроль</i>	0,1					0,1	
Самостоятельная работа	35,9					35,9	
Форма итогового контроля	3					3	

**Таблица 2**

**Структура и содержание дисциплины**

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>5 семестр</b>								
1.	Предмет и методы цитологии. История развития цитологии, как науки. Методы исследования в области цитологии.	1	Л	В	2			КЛ
2	Цитология. Виды клеток. Эукариоты. Прокариоты. Строение цитоплазмы и цитолеммы. Межклеточные контакты.	1	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
3	Органеллы (общие, специальные) микро- и субмикроскопическое строение, функция. Клеточные включения.	2	Л	Т	2	2	ТК	КЛ
4	Знакомство с гистопрепаратами и гистологической техникой	2	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
5	Методы цитологических исследований. Техника световой микроскопии. Особенности микроскопии. Электронная микро-	3	Л	Т	2	2		КЛ

	скопия. Специальные методы исследования. Методы исследования эукариотов. Количественные методы (морфометрия).							
6	Методы гистохимического строения клетки: гистохимия органелл и включений; гистохимия ядра; гистохимия деления клетки.	3	ПЗ	Т	2	2		ПО, ЛР
7	Строение ядра. Строение, химический состав и функциональное значение карิโอплазмы, кариолеммы, ядрышек, хроматина. Органоиды имеющие Наследственный материал. Отличительные особенности Организации наследственного материала у про- эукариот и вирусов.	4	Л	Т	2	2		КЛ
8	Органеллы: определение классификация. Органеллы общего значения. Митоз и его стадии. Мейоз. Его особенности и биологическое значение.	4	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
9	Органеллы специального значения. Включения, строение и химический состав различных видов.	5	Л	Т	2	2		КЛ
10	Понятие о тканях. Эпителиальная ткань. Клеточный состав. Характеристика. Классификация.	5	ПЗ	Т	1	2	ТК	ПО, ЛР
11	Морфофункциональные особенности соединительных тканей. Клеточный состав. Характеристика. Классификация.	6	Л	Т	2	2		КЛ
12	Клеточный состав покровного эпителия. Клеточный состав железистого эпителия. Расположение. Генез.	6	ПЗ	В	2	2	ТК	УО
13	Морфофункциональные особенности строения мышечной ткани. Клеточный состав. Характеристика. Классификация.	7	Л	Т	2	2		КЛ
14	Клеточный состав крови. Форменные элементы. Классификация. Генез.	7	ПЗ	Т	1	2	РК	ПО, ЛР
15	Морфофункциональные особенности строения нервной ткани. Клеточный состав. Характеристика. Классификация.	8	Л	Т	2	2		КЛ
16	Клеточный состав хрящевой ткани. Клеточный состав костной ткани. Специальные соединительные ткани. Характеристика. Классификация. Расположение.	8	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
17	Клеточный состав мышечной ткани. Клеточный состав нервной ткани.	9	Л	Т	2	2	РК	КЛ
18	Морфология и генез половых клеток самок	9	ПЗ	Т	2	2	ТК	ПО, ЛР
19	Морфология и генез половых клеток самцов	10	Л	Т	2	1,9		КЛ
	Выходной контроль				0,1		Вых К	3
<b>ИТОГО</b>					36,1	35,9		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, В лекция – визуализация.

**Виды контроля:** ТК – текущий контроль, Вых. К – выходной контроль, 3 – зачет.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, КЛ – конспект лекции, ЛР-лабораторная работа.

## **5. Образовательные технологии**

Организация занятий по дисциплине «Цитология. Молекулярные основы эукариотов» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль, промежуточная аттестация (выходной контроль).

Программа аспирантуры по научной специальности **1.5.3 Молекулярная биология** предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития навыков проведения научного исследования, умения аспирантом самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью практических занятий является обработки опытных данных при помощи методов математической статистики.

Для достижения этих целей используются традиционные формы работы – устный и письменный опрос.

Письменный опрос способствует формированию навыка письменного представления информации по результатам собственного научного исследования.

Устный опрос способствует закреплению полученных знаний, формированию культуры ведения научного диалога.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется аспирантом на основе учебно-методических материалов модуля (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Иванищев, В. В. Молекулярная биология : учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. — (Высшее образование). — 225 с. — DOI: <https://doi.org/10.12737/1731-9>. - ISBN 978-5-369-01731-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019421>

2. Резяпкин, В. И. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / В. И. Резяпкин. — 6-е изд., перераб. — Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2022. — 45 с. — ISBN 978-985-582-478-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262364> .

### **б) дополнительная литература**

1. Цымбаленко, Н. В. Практикум по молекулярно-биологическим методам : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко, А. А. Жукова, П. С. Кудрявцева. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-8064-2888-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252530>

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. AGRIS (Agricultural Research Information System) – международная реферативная база данных, по всем вопросам сельского хозяйства и смежным с сельским хозяйством областям, <http://agris.fao.org/agrissearch/index.do>

2. Wiley Journal Database - полнотекстовая международная реферативная база данных журналов, <https://onlinelibrary.wiley.com>.

3. Платформа Springer Link, <https://rd.springer.com/> - мультитематическая (биология, биотехнология, экология, медицина, физика, технические науки, математика, информатика, гуманитарные науки, экономика) баз данных, в т.ч. платформа Nature - <https://www.nature.com/subjects/biotechnology>

4. Информационно справочная система «Кодекс» (Техэксперт), <http://www.cntd.ru/>

5. Справочная правовая система КонсультантПлюс, <http://www.consultant.ru>

6. Информационная система Меганорм (ГОСТы, СанПиНы.), <https://meganorm.ru/>

7. Опытная база данных «Наилучшие доступные технологии в агропромышленном комплексе» (НДТ в АПК), <https://rosinformagrotech.ru/db/opytная-bd-nailuchshie-dostupnyetehnologii-v-apk>.

8. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Открытые данные министерства сельского хозяйства Российской Федерации, <http://opendata.mcx.ru/opendata/>.

9. Единая база ГОСТов Российской Федерации «ГостЭксперт», <http://gostexpert.ru/oks/23/80>.

10. База данных агротехнологий <https://rosinformagrotech.ru/db/bdagrotekhnologij>

11. Полнотекстовая БД публикаций ФГБНУ "Росинформагротех". Электронная библиотека, <https://rosinformagrotech.ru/db/elektronnayabiblioteka-fgbnu-rosinformagrotekh> <https://docs.cntd.ru/>

12. База данных «Агропром за рубежом» <http://polpred.com>

13. Новости фундаментальной науки – Режим доступа: <http://elementy.ru/>;

14. Электронная библиотека Вавиловского университета - <http://library.vavilovsar.ru>

15. Электронный каталог Российской государственной библиотеки. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

16. АгроБаза — база данных о сельхозтехнике и сельхозоборудовании, <https://www.agrobase.ru/>

17. Новости фундаментальной науки – Режим доступа: <http://elementy.ru/>;

г) периодические издания

1. Журнал «Биотехнология» <http://www.biotechnology-journal.ru/>

2. Журнал «Доклады Академии Наук»

<http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/doklady-ran-1>

3. Журнал «Прикладная биохимия и микробиология»

<http://www.fbras.ru/napravleniya-nauchnyx-issledovaniy/zhurnaly/prikla>

4. Журнал «Сельскохозяйственная биология» <http://www.agrobiology.ru>

д) информационные справочные системы и профессиональные базы дан-

ных:

1. Электронная библиотека Вавиловского университета – <http://library.sgau.ru>
2. Университетская библиотека ONLINE – <http://www.biblioclub.ru>.
3. Электронная библиотека Гумер – <http://www.gumer.info>
4. Электронная библиотека учебников – <http://studentam.net>
5. Электронная библиотечная система «Лань» – <http://e.lanbook.com>
6. ЭБС «Юрайт» – <http://www.biblio-online.ru>.
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.
9. Национальный центр биотехнологической информации США (National Center for Biotechnological Information, NCBI) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
10. База данных медицинских и биологических публикаций (PubMed) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
11. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др. <https://www.yandex.ru/>  
<https://www.google.ru/>  
<https://scholar.google.ru/>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

информационно-справочные системы: не предусмотрено программой  
программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебного модуля	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1.	Все темы модуля	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)	вспомогательная
2	Все темы модуля	ESET NOD 32	вспомогательная

## 7. Материально-техническое обеспечение модуля

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения лекционных занятий, практических занятий и контроля самостоятельной работы по модулю имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обуче-

ния: №№ С-123, С-122, С-126, С-267.

Помещения для самостоятельной работы аспирантов №№ 234, 395 оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **8. Оценочные материалы**

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине «Цитология. Молекулярные основы эукариотов» разработаны на основании следующих документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 14.07.2022г.);
- Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике" от 23.08.1996 N 127-ФЗ (от 02.07.2021 № 351-ФЗ);
- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 20 октября 2021 г. № 951;
- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2122.

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе модуля и включает в себя:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Цитология. Молекулярные основы эукариотов».

## **10. Учебно-методическое обеспечение по изучению дисциплины**

Методические указания по изучению дисциплины «Цитология. Молекулярные основы эукариотов» включает:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания для практических занятий.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
«Морфология, патология животных и биология»  
«23» января 2026 года (протокол № 6).*