



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра биологии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

—  —  
(подпись)

Е.А. Борисова

«5» сентября 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Цитология и гистология

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биохимия и физиология

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

---

### **1. Цели освоения дисциплины**

Изучение строения и принципов жизнедеятельности клетки и тканей животных и применение их в практической научно-исследовательской и педагогической деятельности; развитие общепрофессиональных компетенций, а также осуществление практической подготовки обучающихся посредством выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Цитология и гистология» в структуре ОП относится к обязательной части и изучается студентами в 3-м семестре. Этот курс логически продолжает развитие понятий о клетке как основной морфологической и функциональной единице живого после изучения предшествующих биологических дисциплин «Ботаника» и «Зоология».

Курс «Цитологии и гистологии» читается параллельно с курсом «Биохимии и молекулярной биологии» и вместе формируют компетенцию ОПК-2, основные понятия этих дисциплин пересекаются.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: строение животной и растительной клетки;

Уметь: работать с микропрепаратами, выполнять тесты контроля учебных достижений;

Иметь: практический опыт применения микроскопических методов исследования.

Изучение «Цитологии и гистологии» необходимо для успешного освоения дисциплин «Биология индивидуального развития», «Биофизика», «Микробиология и вирусология», «Иммунология».

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

общепрофессиональные (ОПК):

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;

ОПК-8: способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

#### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы цитологии и гистологии на уровне оперирования: клеточная теория, клетка, ткань, модели, объясняющие организацию мембран, строение, функции и биогенез органоидов, способы деления клеток, классификацию тканей человека и животных, особенности клеточного состава, межклеточного вещества, регенерации и т.д. (ОПК-2);

- устройство светового микроскопа и алгоритм работы с ним, методику изготовления временных микропрепаратов (ОПК-2, ОПК-8);

- иметь представления о методике изготовления постоянных микропрепаратов (ОПК-2, ОПК-8);



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

- методы исследования в цитологии и гистологии (ОПК-2, ОПК-8)

Уметь:

- проводить исследования микропрепаратов при помощи светового микроскопа (ОПК-2, ОПК-8);
- определять тип ткани по современной классификации (ОПК-8);
- описывать особенности строения органоидов в связи с выполняемой функцией и их биогенез в клетке (ОПК-2);
- сравнивать строение клеток эукариот и прокариот (ОПК-2);
- описывать особенности клеточного состава, межклеточного вещества и регенерации клеток тканей животных (ОПК-2);
- распознавать гистологические объекты на микропрепаратах и клеточные структуры на фотографиях электронно-микроскопических препаратов (ОПК-8);
- анализировать результаты лабораторных работ (ОПК-8).

Иметь практический опыт/Иметь навыки:

- изучения клеточных структур и гистологических объектов на микропрепаратах с использованием метода световой микроскопии (ОПК-2, ОПК-8);
- изготовления биологического рисунка (ОПК-8).

#### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов), в т.ч.:  
практическая подготовка (ПП) – 24 академических часов в очной форме.

##### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Предмет цитологии. Клеточная теория. Методы исследования в цитологии и гистологии.	2	2	-	
2.	Учение о поверхностном аппарате.	2	4	2 лабор. занятие (2 ПП)	Тест, лабораторный журнал
3.	Гиалоплазма. Цитоскелет.	2	-	-	Тест
4.	Вакуолярная система клетки.	2	2	3 лабор. занятие (1 ПП)	Тест, лабораторный журнал
5.	Процессы обмена веществ в клетке. Митохондрии. Энергетический обмен.	2	3	2 лабор. занятие (1 ПП)	Тест, лабораторный журнал



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

	Пластиды.				
6.	Рибосомы и биосинтез белка. Включения.	2	2	3 лабор. занятие (2 ПП)	Тест, лабораторный журнал
7.	Строение интерфазного ядра.	2	3	2 лабор. занятие	Тест, лабораторный журнал
8.	Жизненный цикл клетки. Деление клеток. Гибель клеток (апоптоз и некроз).	2	4	2 лабор. занятие (2 ПП)	Тест, лабораторный журнал
9.	Морфология клетки Прокариот. Эволюция клеток. Теория дифференциации клеток.	2	-	-	Тест
10.	Понятие о тканях. Классификация тканей. Эпителиальные ткани	2	4	4 лабор. занятие (4 ПП)	Тест, лабораторный журнал
11.	Ткани внутренней среды. Учение о клеточных популяциях.	2	8	8 лабор. занятие (8 ПП)	Тест, лабораторный журнал
12.	Мышечные и нервная ткани.	2	4	4 лабор. занятие (4 ПП)	Тест, лабораторный журнал
13.	Заключительный. Подведение и анализ промежуточных результатов освоения дисциплины	2	-	2 практ. занятие	
Итого по дисциплине:			36	32 (24 ПП)	Экзамен

#### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

1. Предмет и задачи цитологии, её место в системе биологических наук. Клеточная теория: краткая история, современная трактовка, значение. Методы исследования: световая и электронная микроскопия и их варианты, дифференциальное центрифугирование, микрофотосъемка, цейтраферная киносъемка, культура тканей, молекулярная гибридизация, клеточная инженерия, микрохирургия, цитохимические и гистохимические методы, иммунохимические методы, радиоавтография.
2. Учение о поверхностном аппарате: гликокаликс, мембрана, субмембранный аппарат. Химический состав мембраны и функции ее компонентов. Этапы развития исследований и модели строения мембран: липидная, сэндвич-модель, мозаичная («липидное озеро»). Типы подвижности молекул в мембранах. Функции биологических мембран. Особенности структуры плазматической мембраны. Типы транспорта веществ через плазмалемму. Типы клеточных контактов.
3. Цитоскелет клетки: микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты. Химический состав, строение. Ультраструктура микроворсинок, клеточного центра, ахроматинового веретена, ресничек и жгутиков.
4. Вакуолярная система клетки. Особенности ультраструктуры и функции гладкой и шероховатой эндоплазматической сети. Структура и функции аппарата Гольджи. Эндоцитоз и экзоцитоз. Химический состав, структура и функции лизосом. Гипотеза потока дифференцирующихся мембран де Дюва.



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

- 
5. Процессы обмена веществ в клетке. Митохондрии: ультраструктура и функции. Этапы энергетического обмена. Пластиды. Эндосимбиотическая теория происхождения.
  6. Рибосомы: химический состав, структура, функции. Центральная догма молекулярной биологии. Этапы биосинтеза белка. Биогенез рибосом. Ядрышко как источник субъединиц рибосом. Включения.
  7. Роль ядра в жизни клетки. ДНК-содержащие компоненты клетки прокариот. Строение интерфазного ядра эукариот: химический состав и компоненты. Эухроматин и гетерохроматин. Уровни структурной организации хроматина. Пространственное расположение хромосом в ядре. Ядерная мембрана. Нуклеоплазма. Ядрышко.
  8. Жизненный цикл клетки. Этапы интерфазы. Строение клеточного центра. Деление клеток. Митоз: значение, фазы, типы, отличия у растений и животных. Мейоз: типы, фазы деления, стадии профазы I, биологическое значение. Гибель клеток: апоптоз как процесс программируемой клеточной смерти, основные процессы и их признаки, значение. Некроз как форма случайной гибели клеток под воздействием внешних факторов. Отличия апоптоза и некроза.
  9. Особенности клеток растений. Морфология клетки Прокариот. Эволюция клеток. Теория дифференциации клеток.
  10. Предмет, методы и задачи гистологии. Определение понятия «ткань». Принципы классификации тканей. Общая характеристика и классификация тканей человека и животных.
  11. Эпителиальные ткани: общая характеристика, морфологическая, функциональная и гистогенетическая классификации эпителиев. Типы эпителиев: покровный, мезотелий, всасывающий, мерцательный, многослойный неороговевающий, железистый и особенности их строения у разных групп организмов. Физиологическая и репаративная регенерация эпителиальных тканей.
  12. Общая характеристика и классификация тканей внутренней среды. Кровь как ткань. Химический состав крови. Классификация форменных элементов периферической крови, их морфология и функции. Закономерности дифференцировки форменных элементов крови – гемопоэз. Теория клеточных популяций Жильберта и Лайта с примерами по кроветворению.
  13. Классификация и функции соединительных тканей со специальными свойствами. Общая характеристика и клеточный состав рыхлой волокнистой соединительной ткани. Химический состав и структура коллагеновых, эластических и ретикулиновых волокон. Химический состав аморфного вещества соединительных тканей. Характеристика плотных волокнистых соединительных тканей: особенности строения, расположения в организме человека и животных, функции.
  14. Костные ткани: химический состав, гистологическая характеристика и разновидности костной ткани. Микроанатомическая структура трубчатой кости в районе диафиза. Гистогенез костной ткани: разновидности, особенности. Хрящевые ткани, общая характеристика, разновидности, функции, распространение в организме.
  15. Общая характеристика, морфофункциональная и гистогенетическая классификации мышечных тканей. Поперечно-полосатая мышечная ткань. Общая характеристика, ультраструктура мышечного волокна. Миофибриллы и саркомер. Механизм мышечного сокращения. Сердечная и гладкая мышечная ткань: общая характеристика, клеточные компоненты, гистогенез.
  16. Нервная ткань. Строение и разновидности нейронов, особенности их цитологических характеристик. Строение и функции мягкотных и безмякотных нервных волокон. Механизм образования миелиновой оболочки. Ультраструктура электрического и химического синапсов. Механизм синаптической передачи. Классификации синапсов. Нейромедиаторы. Разновидности



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

глиальных компонентов в нервной ткани. Гистогенез нервной ткани, классификация нейронов по положению в рефлекторной дуге.

### **5. Образовательные технологии**

Традиционные лекционные и лабораторно-практические занятия дополняются элементами технологий развития критического мышления, решение ситуационных задач, реализуется рейтинговая система контроля учебных достижений студентов.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения, технологии визуализации (презентационная графика).

### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Учебно-методическое обеспечение дисциплины Цитология и гистология представлено электронным вариантом курса лекций, глоссарий, иллюстрации к практикуму, методические указания для аудиторной самостоятельной работы студентов и вопросами для самоконтроля (в виде печатного информационного ресурса в лабораториях кафедры биологии или ресурса в ЭИОС).

Вопросы для самоконтроля предлагаются студентам в самом начале изучения курса и предназначаются для рефлексивного самоконтроля. В ходе самостоятельной работы студенты, используя лекционный материал, текст учебников и дополнительную литературу готовятся к текущим контрольным мероприятиям. Перед выполнением теста обсуждаются затруднения, возникшие у студентов при ответах на эти вопросы. После проверки результатов тестирования проводится анализ типичных ошибок и разбираются задания, вызвавшие затруднения при их выполнении.

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

### **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Контрольные мероприятия включают текущий и итоговый контроль.

Рейтинговый контроль качества образования запланирован в форме бланкового тестирования, а также контроля определения гистологических препаратов. Оценивается также ведение лабораторного журнала, в котором студенты оформляют результаты всех лабораторных работ. Оценивание лабораторного журнала происходит по принципу «зачтено», «не зачтено». «Зачтено» ставится за правильно оформленную лабораторную работу: обозначены тема, дата, выполнены все рисунки, показано увеличение, при котором рассматривался объект, отмечена и правильно отражена окраска препарата, подписаны необходимые элементы на рисунке. При отсутствии какого-либо из указанных пунктов оформленное студентом занятие возвращается на доработку.

В соответствии с рейтинговой системой оценки учебных достижений, до экзамена допускается студент, набравший в течение семестра от 35 до 60 баллов и не имеющий задолженности по лабораторному практикуму, определивший «немые» гистологические препараты и электронные микрофотографии органоидов клетки. На экзамене студент может получить от 20 до 40 баллов, которые прибавляются к уже набранным баллам. Получение 19 и менее баллов на экзамене оценивается как «неудовлетворительно».

На экзамене студенту предлагается билет, включающий 2 вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается в 10–20 баллов.



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

Критерии оценки: при оценивании ответа учитывается полнота изложения материала, свободное владение им, правильность, применение специальных терминов, самостоятельность, ответы на дополнительные уточняющие вопросы преподавателя.

Шкала оценки ответа на вопрос:

«отлично» (18–20 баллов) – ответ самостоятельный (без наводящих вопросов преподавателя), логичный, полный, с применением специальных терминов;

«хорошо» (15–17) – ответ полный, правильный, логично выстроен, применяются специальные термины, но возможны ошибки, которые студент может найти и исправить по требованию преподавателя, отсутствуют грубые биологические ошибки;

«удовлетворительно» (10–14) – студент владеет базовыми знаниями, но в ответе допущены ошибки, которые студент затрудняется найти и исправить, не знает всех специальных терминов по вопросам билета;

«неудовлетворительно» (менее 10 баллов) – студент демонстрирует непонимание и незнание основного содержания учебного материала, не знает специальных терминов.

Оценка «отлично» выставляется, если студент набрал по итогам экзамена от 85 до 100 баллов;

оценка «хорошо» выставляется, если студент набрал 70–84 баллов;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент набрал 55–69 баллов;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если сумма баллов составляет 54 и менее.

Типовые варианты тестовой работы представлены в фонде оценочных средств (Приложение 2).

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Ченцов Ю.С. Общая цитология. М.: МГУ, 1978, 1984.
2. Стволинская Н.С. Цитология. М.: Прометей, 2012. 238 с. Режим доступа: по подписке. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437359>
3. Завалеева С. Цитология и гистология. Оренбург: ОГУ, 2012. 216 с. Режим доступа: по подписке: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259350>
4. Некрасова И. И. Основы цитологии и биологии развития. Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2008. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/138856/>

б) дополнительная литература:

1. Зиматкин С.М. Гистология, цитология и эмбриология: учебное пособие. Минск: Вышэйшая школа, 2013. 230 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235667&sr=1>
2. Зиматкин С.М. , Мацюк Я.Р. , Можейко Л.А. , Михальчук Е.Ч. Гистология, цитология и эмбриология. Минск: Вышэйшая школа, 2012. 464 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235698&sr=1>
3. Афанасьев Ю.И., Баженов Д.В., Боровая Т.Г., Валькович Э.И., Верин В.К.. Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 2. Редактор: Данилов Р.К. СПб: СпецЛит, 2011. 512 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105028&sr=1>
4. Фундаментальные основы физиологии / сост. О.В. Булатова, В.В. Трасковский. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2017. Ч. 1. Физиология клетки. Режим доступа: по подписке. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481514>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

---

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);

<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

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

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: электронные пособия (презентации), печатные пособия (таблицы, плакаты, портреты, схемы).





Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

---

**Автор рабочей программы дисциплины:**

Доцент, канд. биол. наук Сенюшкина И.В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии

«5» сентября 2022 г., протокол № 1

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № 1 от «1» сентября 2023 г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Е. А. Борисова  
(подпись)

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Е. А. Борисова  
(подпись)

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Е. А. Борисова  
(подпись)