

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт клинической медицины

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол № 13 от 30.11.2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Цитология

---

Уровень высшего образования  
Специалитет

---

Направление подготовки / специальность  
31.05.03 - Стоматология

---

Направленность образовательной программы

---

Форма обучения  
очная

---

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.22 Цитология относится к обязательной части образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-8: Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-8.1: Знать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы ОПК-8.2: Уметь использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач ОПК-8.3: Владеть опытом использования основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	ОПК-8.1: Знает основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы, теоретические основы строения, функционирования, особенностей организации про- и эукариотических клеток; современные концепции клеточного строения организмов.  ОПК-8.2: Умеет использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач; использовать теоретические знания при работе с цитологическими объектами в лабораторных условиях.  ОПК-8.3: Владеет опытом использования основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов; теоретическими представлениями о клеточной организации живой материи, выполняемыми функциями отдельных клеточных	Практическое задание	Экзамен: Контрольные вопросы

		органов, навыками работы с современной микроскопической техникой, техникой приготовления и окраски цитологических объектов		
ОПК-9: Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-9.1: Знать принципы оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека ОПК-9.2: Уметь оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач ОПК-9.3: Владеть опытом оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-9.1: Знает принципы оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в клетках организма  ОПК-9.2: Умеет оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в клетках организма; работать с микроскопом, в том числе рационально проводить настройку освещения, увеличивать разрешающую способность микроскопа, просматривать и зарисовывать цитологические препараты.  ОПК-9.3: Владеет опытом оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в клетках ; техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов, техникой настройки рационального освещения по принципу Келера	Рабочая тетрадь Тест	Экзамен: Контрольные вопросы

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>5</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>180</b>
в том числе	

<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>32</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>16</b>
- КСР	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>94</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b> <b>экзамен</b>

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Введение (вводная лекция)	13	3	1	4	9
Методы цитологических исследований (обзорная лекция)	14	3	2	5	9
Биология прокариотической клетки	14	3	2	5	9
Строение митохондрий (лекция-визуализация)	13	3	1	4	9
Обмен веществ и преобразование энергии в клетке (лекции-беседы с использованием мультимедийных средств)	13	3	1	4	9
Вакуолярная система эукариотических клеток (лекция-визуализация)	14	3	1	4	10
Гетерофагический и аутофагические циклы в клетке	14	3	1	4	10
Ядерный аппарат эукариотических клеток (лекция-визуализация)	14	3	1	4	10
Общая характеристика репродукции клеток (лекция-визуализация)	17	3	4	7	10
Регуляция клеточного цикла. Гибель клеток: некроз и апоптоз	16	5	2	7	9
Аттестация	36				
КСР	2				2
Итого	180	32	16	50	94

## 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Романова Е.Б. Основы клеточной биологии" (<http://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=1333>).
- открытый онлайн-курс МООС "Романова Е.Б. Основы цитологии (биология клетки)" (<https://mooc.unn.ru/course/view.php?id=62>).

Иные учебно-методические материалы: Гистология, цитология и эмбриология: атлас: учеб. пособие / под ред. Быкова В.Л., Юшканцевой С.И., М., 2015. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432013.html>

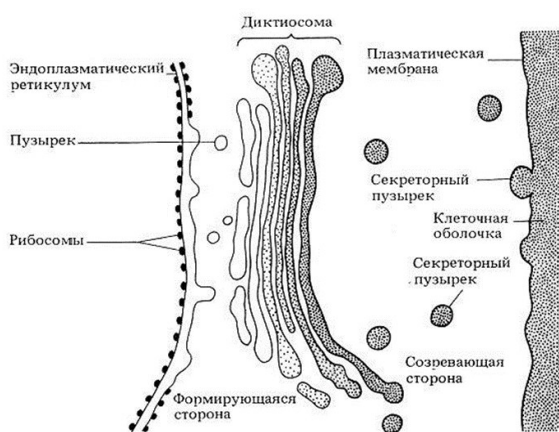
Романова Е.Б. Основы современной цитологии: учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. - 115 с. Романова Е.Б. Цитология: учебное пособие. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2019. - 109 с.

## 5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

### 5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

#### 5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-8

**Задание 1.** Используя предложенную схему (рис.2) докажите, что существует структурная и функциональная взаимосвязь всех компартментов вакуолярной системы в эукариотической клетке.



**Рис.2.** Основные компартменты вакуолярной системы в эукариотической клетке

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Всестороннее владение представлениями о закономерностях клеточного строения организмов, навыками работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 100%
отлично	Хорошее представление о закономерностях клеточного строения организмов, владение навыками работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 90 - 99 %

Оценка	Критерии оценивания
очень хорошо	Достаточное представление о закономерностях клеточного строения организмов, владение навыками работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 80 - 90 %
хорошо	Слабое представление о закономерностях клеточного строения организмов, посредственное владение навыками работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 70-80 %
удовлетворительно	Наличие минимального представления о закономерностях клеточного строения организмов, работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 50 - 70 %
неудовлетворительно	Отсутствие представления о закономерностях клеточного строения организмов, навыков работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 20 - 50 %
плохо	Полное отсутствие представления о закономерностях клеточного строения организмов, навыков работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 0 - 20 %

### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Рабочая тетрадь) для оценки сформированности компетенции ОПК-9

На практическом занятии студенты рассматривают под микроскопом или проводят детальное рассмотрение органоидов клетки на субмикроскопическом уровне (с помощью электронно-микроскопических фотографий, собранных в отдельном учебном пособии-Альбоме электронных фотографий), с целью лучшего усвоения, понимания и закрепления в памяти строения и взаимного положения в клетке органоидов и отдельных клеточных структур. После этого студенты делают зарисовки структуры, видимые под микроскопом, и перерисовки с определенного участка электронной микрофотографии в своей Рабочей тетраде.

Зарисовка препаратов на практических занятиях по дисциплине «Цитология» не самоцель, а метод изучения объекта, поэтому следует придерживаться ряда правил:

1. Перед началом просмотра препарата под микроскопом в Рабочей тетраде должны быть записаны тема, цель и задачи для каждого занятия.

- Рабочая тетрадь сдается преподавателю для проверки и является документом, подтверждающим выполнение всех практических занятий, предусмотренных учебным планом. Обязательным условием допуска студента к итоговому контролю качества знаний дисциплины (экзамену) является удовлетворительное ведение Рабочей тетради в течение семестра и её наличие во время проведения экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнено более 50 % тестовых заданий и пройден установленный порог в 3 балла
не зачтено	Выполнено менее 50 % тестовых заданий, Не пройден установленный порог в 3 балла

**1. Выберите правильные ответы: В состав клеточной мембраны входят:**

1. Органеллы                      а) Постоянные компоненты клетки

2. Включения                      б) Непостоянные компоненты клетки

**6. Установите соответствие:**

1. Мембранные органоиды
2. Немембранные органоиды
- а) Рибосомы
- б) Эндоплазматическая сеть
- г) Митохондрии
- е) Микротрубочки

**7. Выберите правильные ответы: Функции плазмолеммы:**

1. Транспорт различных веществ
2. Поддержание формы клетки
3. Барьерная функция
4. Синтез белков
5. Формирование первичных лизосом

**Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнено более 50 % тестовых заданий и пройден установленный порог в 3 балла
не зачтено	Выполнено менее 50 % тестовых заданий, Не пройден установленный порог в 3 балла

**5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации**

**Шкала оценивания сформированности компетенций**

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				



<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

#### 5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

##### Оценочное средство - Контрольные вопросы

##### Экзамен

##### Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Всестороннее владение представлениями о закономерностях клеточного строения организмов, навыками работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 100%
отлично	Хорошее представление о закономерностях клеточного строения организмов, владение навыками работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 90 - 99 %
очень хорошо	Достаточное представление о закономерностях клеточного строения организмов, владение навыками работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 80 - 90 %
хорошо	Слабое представление о закономерностях клеточного строения организмов, посредственное владение навыками работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 70-80 %
удовлетворительно	Наличие минимального представления о закономерностях клеточного строения организмов, работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 50 - 70 %

Оценка	Критерии оценивания
неудовлетворительно	Отсутствие представления о закономерностях клеточного строения организмов, навыков работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 20 - 50 %
плохо	Полное отсутствие представления о закономерностях клеточного строения организмов, навыков работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 0 - 20 %

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-8** (Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач)

1. Клетки прокариот и эукариот. Особенности и различия в их строении.
2. Цитоплазматическая мембрана. Современные представления о строении мембран.
3. Особенности мембран и надмембранных структур прокариотических клеток.
4. Надмембранные структуры эукариотических клеток.
5. Микрофибриллярная система или система микрофиламентов (актин-миозиновая система).

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-9** (Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач)

1. Эндоплазматический ретикулум (ЭПР). Гладкий эндоплазматический ретикулум. Строение и химический состав.
2. Синтез липидов, полисахаридов, жиров, стероидов и других молекул в гладком ЭПР.
3. Роль гладкого ЭПР в детоксикации различных веществ.
4. Шероховатый (гранулярный) ЭПР. Эргастоплазма. Строение и биохимия шероховатого ЭПР.
5. Функция синтеза, накопления и транспорта синтезированного белка. Гликозилирование белков в ЭПР.
6. Связь гранулярного ЭПР с ядерной оболочкой и комплексом Гольджи.
7. Комплекс Гольджи. Общая характеристика, локализация в клетке, ультраструктура. Строение диктиосом. Вертикальная и горизонтальная полярность диктиосом: формирующейся (цис-), медиальный и зрелый (транс-) полюсы диктиосом.
8. Функции комплекса Гольджи: сегрегация, накопление, созревание и выведение белков и липидов. Транспортные пузырьки комплекса Гольджи.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

Основная литература:

1. Афанасьев Ю.И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Афанасьев Ю.И.; Алешин Б.В.; Барсуков Н.П. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 832 с. - ISBN ISBN 978-5-9704-6823-4.,

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=808175&idb=0>.

2. Ченцов Юрий Сергеевич. Введение в клеточную биологию : учеб. для студентов ун-тов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям. - Изд. 4-е, перераб. и доп., стер., перепеч. с изд. 2005 г. - М. : Альянс, 2015. - 495 с. : ил. - ISBN 978-5-91872-080-6 : 762.00., 83 экз.

3. Романова Елена Борисовна. Основы общей и медицинской цитологии : учебное пособие / Е. Б. Романова ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2022. - 198 с. - ISBN 978-5-91326-759-7 : 122.73., 130 экз.

#### Дополнительная литература:

1. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология. Руководство к практическим занятиям. Атлас : учебное пособие / Быков В.Л. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 1032 с. - ISBN 978-5-9704-5225-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=808590&idb=0>.

2. Цитология, гистология и эмбриология : Методические указания по проведению лабораторных занятий. Цитология, гистология и эмбриология. В 2 ч. Ч. 2 / Чопорова Н. В., Шубина Т. П., Кравченко А. П., Федоров В. Х., Федорова В. В. - Персиановский : Донской ГАУ, 2021. - 61 с. - Книга из коллекции Донской ГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=801003&idb=0>.

#### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Encyclopaedia Britannica, 2010 [Электронный ресурс] - Режим доступа

<http://www.britannica.com/bps/media-view/114953/1/0/0>

Wikimedia Foundation, Inc. [Электронный ресурс] - Режим доступа

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/26/Chloroplast.svg/2000px-Chloroplast.svg.png>

2. Атлас, медицинская образовательная сеть Университета Лойола (Чикаго, США). База гистологических изображений по цитологии, общей и частной гистологии. Есть система самоконтроля по слайдам - Режим доступа

[http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/frames/histo\\_frames.html](http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/frames/histo_frames.html)

3. Учебная программа по цитофизиологии животных и растительных клеток - Режим доступа <http://www.cellsalive.com/>

4. Виртуальная электронная микроскопия препаратов - Режим доступа <http://www.amc.anl.gov>

5. Небольшая учебная программа, содержащая набор анимированных иллюстраций по цитофизиологии животных и растительных клеток - Режим доступа <http://www.cellsalive.com/>

6. Учебная программа Университета штата Аризона (США), содержащая подробную текстовую информацию и иллюстрации по истории, методам изучения клетки, жизненному циклу клеток (включая митоз), цитоскелету. Каждый раздел включает возможность самоконтроля (тесты на выбор одного из нескольких правильных ответов) - Режим доступа [http://www.biology.arizona.edu/cell\\_bio/cell\\_bio.html](http://www.biology.arizona.edu/cell_bio/cell_bio.html)

#### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, специализированным оборудованием: Световые микроскопы марки Meiji

Techno серии МТ 4000, в том числе микроскоп с цифровой камерой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.03 - Стоматология.

Автор(ы): Романова Елена Борисовна, доктор биологических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Григорьева Наталья Юрьевна, доктор медицинских наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 06.09.2022, протокол № 1.