

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Кемеровский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

(ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
и молодежной политике

 д.м.н., проф. Коськина Е.В.

« 30 » 06 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ЦИТОЛОГИЯ

(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

**Код, наименование направления:**

06.03.01 биология

**Квалификация выпускника:**

бакалавр

**Форма обучения:**

очная

**Факультет:**

Медико-профилактический

**Кафедра-разработчик рабочей программы:**

Морфологии и судебной медицины

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч	Практ. занятий, ч	Лаб. занятий, ч	КПЗ, ч	Семинар, ч	СРС, ч	КР, ч	Экзамен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач.ед.	ч.									
III	6	216	40	80				60		36	экзамен
Итого:	6	216	40	80				60		36	экзамен

Кемерово, 2022

Рабочая программа дисциплины Б.1.О.17 «Цитология» разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению 06.03.01 Биология, квалификация «Бакалавр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от «07» августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59 357 от «20» августа 2020 г.).

**Рабочую программу разработал(и):**

Старший преподаватель кафедры \_\_\_\_\_ Г.А. Толочко \_\_\_\_\_  
морфологии и судебной медицины

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Морфологии и судебной медицины**

Протокол № 11 от 30.05.22 г. \_\_\_\_\_

**Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК медико-профилактического факультета:**

Протокол № 7 от 20.06.2022

**Рабочая программа согласована:**

**Заведующий библиотекой:**

Г.А. Фролова

\_\_\_\_\_  
(подпись) | 20.06.2022  
(дата)

**Декан медико-профилактического факультета:**

Л.П. Почуева

\_\_\_\_\_  
(подпись) | 20.06.2022  
(дата)

**Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе**  
М.П. Дубовченко

Регистрационный номер: 1956

\_\_\_\_\_  
(подпись) | 21.06.2022  
(дата)

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины цитология является овладение базисными теоретическими знаниями о структурно-функциональной организации клеток и цитологическими методами анализа для оценки состояния и коррекции состояния клеток.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний об истории создания и развития клеточной теории, современных достижениях в области цитологии;
- освоение методов наблюдения, описания различных типов клеток и субклеточных структур, современных экспериментальных методов изучения структурно-функциональной организации и культивирования клеток;
- формирование представлений о химическом составе, строении и функциях мембран, вакуолярно-тубулярной системы клетки и цитоскелета;
- овладение современными знаниями о структурах и механизмах обеспечивающих клеток бактерий, растений, грибов и животных энергией;
- формирование представлений о строении ядра, организации хроматина, механизмах передачи и реализации наследственной информации
- формирование знаний о жизненном цикле различных типов клеток, клеточном цикле и механизмах его регуляции, апоптозе, некрозе и паранекрозе;
- овладение современными знаниями о механизмах межклеточных взаимодействий;
- освоение методов идентификации цитотоксических, мутагенных, анеугенных эффектов воздействия на клетки физических, химических и биологических факторов.

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Цитология» относится к обязательной части. Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

№ п/п	Наименование дисциплин(ы) / практик
1.	Общая биология
2.	Анатомия
3.	Генетика
4.	Общая и неорганическая химия
5.	Органическая химия
6.	Физика

Изучение дисциплины необходимо для получения знаний и умений, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

№ п/п	Наименование дисциплин(ы) / практик
1.	Гистология
2.	Эмбриология
3.	Молекулярная биология
4.	Физиология
5.	Биохимия
6.	Микробиология
7.	Вирусология

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование дисциплин(ы) / практик</b>
8.	Ботаника с основами фармакогнозии
9.	Микология и альгология

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. Научно-исследовательской
2. Педагогической

## 2. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код общепрофессиональных компетенций	Содержание общепрофессиональных компетенций	Код, наименование индикаторов общепрофессиональных компетенций	Оценочные средства
1	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга сред их обитания	ИД-1 <sub>опк-2</sub> Применяет принципы структурно-функциональной организации живых организмов для оценки и коррекции их состояния.	Текущий контроль. Раздел 1: Тема 1.1 – тестовые задания текущего контроля №№ 1-5 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 1-5.
				ИД-2 <sub>опк-2</sub> Применяет физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы лабораторного анализа	Текущий контроль, <b>Раздел 1:</b> Тема 1.2 - тестовые задания текущего контроля №№ 6-16 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 6-10. Ситуационные задачи 1-5 <b>Раздел 2:</b> Тема 2.1- тестовые задания текущего контроля №№ 17-20 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 11-13. Тема 2.2- тестовые задания текущего контроля №№ 21-26 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 14-17. Тема 2.3- тестовые задания текущего контроля №№ 27-30 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 18-22 <b>Раздел 3:</b> Тема 3.1- тестовые задания текущего контроля №№

№ п/п	Наименование категории общепрофес- сиональных компетенций	Код общепрофес- сиональных компетенций	Содержание общепрофессиональных компетенций	Код, наименование индикаторов общепрофессиональных компетенций	Оценочные средства
					<p>31-35 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 22-26.</p> <p>Тема 3.2- тестовые задания текущего контроля №№ 36-40 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 27-31.</p> <p>Тема 3.3- тестовые задания текущего контроля №№ 41-46 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 32-36.</p> <p>Тема 3.4- тестовые задания текущего контроля №№ 47-51 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 37-41.</p> <p><b>Раздел 4:</b> Тема 4.1- тестовые задания текущего контроля №№ 47-51 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 37-40.</p> <p>Тема 4.2 - тестовые задания текущего контроля №№ 52-56 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 41-44.</p> <p>Тема 4.3- тестовые задания текущего контроля №№ 58-61 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 41-46</p> <p><b>Раздел 5:</b> Тема 5.1- тестовые задания текущего контроля №№ 62-66 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№</p>

№ п/п	Наименование категории общепрофес- сиональных компетенций	Код общепрофес- сиональных компетенций	Содержание общепрофессиональных компетенций	Код, наименование индикаторов общепрофессиональных компетенций	Оценочные средства
					<p>47-50.</p> <p>Тема 5.2 - тестовые задания текущего контроля №№ 67-71 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 51-54.</p> <p>Тема 5.3- тестовые задания текущего контроля №№ 72-74 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 55-57.</p> <p><b>Раздел 6:</b> Тема 6.1- тестовые задания текущего контроля №№ 72-76 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 55-58.</p> <p>Тема 6.2- тестовые задания текущего контроля №№ 77-80 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 59-61</p> <p>Тема 6.3- тестовые задания текущего контроля №№ 81-83 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 62-64.</p> <p>Тема 6.4- тестовые задания текущего контроля №№ 84-87 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 65-68.</p> <p>Тема 6.5- тестовые задания текущего контроля №№ 88-91 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 69-72.</p>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Трудоемкость по семестрам (ч)	
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	семестры	
			3	
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>				
лекции (Л)	1.1	40	40	
лабораторные практикумы (ЛП)				
практические занятия (ПЗ)	2.2	80	80	
клинические практические занятия (КПЗ)				
семинары (С)				
<b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИР</b>	1.7	60	60	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	зачет (З)			
	экзамен (Э)	1	36	36
Экзамен				
<b>ИТОГО:</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 ч.

#### 3.2. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	<b>Раздел 1. Введение в цитологию</b>	<b>III</b>	<b>10</b>	<b>4</b>		<b>4</b>			<b>2</b>
1.1	Предмет и задачи, история развития цитологии, клеточная теория	<b>III</b>	2	2					
1.2	Методы цитологии	<b>III</b>	8	2		4			2
2	<b>Раздел 2. Химический состав, строение и функции клеточных мембран</b>	<b>III</b>	<b>24</b>	<b>6</b>		<b>12</b>			<b>6</b>
2.1	Состав, строение и свойства клеточных мембран, гликокаликса	<b>III</b>	8	2		4			2
2.2	Механизмы транспорта ионов, молекул, нано- и микрочастиц с участием клеточных мембран,	<b>III</b>	8	2		4			2
2.3	Рецепторная, сигнальная, ферментативная функции мембран	<b>III</b>	8	2		4			2
3	<b>Раздел 3. Гиалоплазма. Вакуолярно-тубулярная система клетки и цитоскелет</b>	<b>III</b>	<b>48</b>	<b>8</b>		<b>18</b>			<b>22</b>
3.1	Характеристики гиалоплазмы.	<b>III</b>	12	2		4			4



№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
	Строение и функции эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, лизосом и пероксисом								
3.2	Химический состав, строение и функции цитоскелета, клеточного центра, ресничек и жгутиков	<b>III</b>	12	2		4			6
3.3	Механизмы везикулярного транспорта	<b>III</b>	12	2		4			6
3.4	Межклеточные контакты, взаимодействие клеток с экстрацеллюлярным матриксом	<b>III</b>	12	2		4			6
	<b>Коллоквиум по разделам : химический состав, строение и функции клеточных мембран, гиалоплазма, вакуолярно- тубулярная система клетки и цитоскелет</b>	<b>III</b>	2			2			
4	<b>Раздел 4. Системы энергообеспечения клеток</b>	<b>III</b>	<b>26</b>	<b>6</b>		<b>12</b>			<b>8</b>
4.1	Строение хлоропластов, механизмы фотосинтеза. Хемосинтез у прокариот	<b>III</b>	8	2		4			2
4.2	Подготовительный этап энергетического обмена. Механизмы анаэробного окисления, субстратное фосфорилирование	<b>III</b>	8	2		4			2
4.3	Строение митохондрий. Механизмы окислительного фосфорилирования	<b>III</b>	10	2		4			4
5	<b>Раздел 5. Строение и функции клеточного ядра</b>	<b>III</b>	<b>28</b>	<b>6</b>		<b>12</b>			<b>10</b>
5.1	Строение и функции кариолеммы, ядерного скаффолда, кариоплазмы. Генетический код.	<b>III</b>	8	2		4			2
5.2	Строение и функции ядрышка	<b>III</b>	10	2		4			4
5.3	Механизмы передачи и реализации наследственной информации.	<b>III</b>	10	2		4			4
6.	<b>Раздел 6. Жизненный цикл клетки. Клеточный цикл.</b>	<b>III</b>	<b>44</b>	<b>10</b>		<b>22</b>			<b>12</b>
6.1	Дифференцировка клеток. Период G <sub>0</sub> . Характеристика периодов интерфазы	<b>III</b>	10	2		4			4

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
6.2	Типы и механизмы деления клеток.	III	8	2		4			2
6.3	Механизмы регуляции клеточного цикла	III	8	2		4			2
6.4	Пути гибели клеток	III	8	2		4			2
6.5	Межклеточные коммуникации	III	8	2		4			2
	<b>Коллоквиум по разделам: система энергообеспечения клеток, строение и функции клеточного ядра, жизненный цикл клетки, клеточный цикл.</b>	III	2			2			
	Экзамен	36							
	<b>ИТОГО:</b>	<b>36</b>		<b>40</b>		<b>80</b>			<b>60</b>

### 3.3. Лекционные (теоретические) занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	<b>Раздел 1.</b>						
	<b>Введение в цитологию</b>		4				
1	Предмет и задачи, история развития цитологии, клеточная теория	Предмет и задачи цитологии. Связь цитологии с другими науками, прикладное значение цитологии. История цитологии. Создание светового микроскопа и открытие клетки Р.Гуком. Описание клеток растений, простейших и многоклеточных животных М.Мальпиги, Н.Грю, А.Левенгуком, Ф.Фонтана, Я.Пуркиня и др. Открытие ядра клетки Р.Броуном. Клеточная теория Т.Шванна и .Шлейдена. Развитие клеточной теории в трудах К.Негели, Р.Ремака, Р.Вирхова, М.Ферворна, О.Гертвига. Определение понятий «клетка» и «ткань». Клетка – элементарная единица живого. Клетки прокариот и эукариот. Гомология в строении клеток. Клетка как единица строения, функционирования, развития, патологических изменений организмов. Деление клеток – единственный путь увеличения их числа. Открытие кариокинеза и цитологических процессов, лежащих в основе	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Тестовые задания текущего контроля №№ 1-5 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 1-5.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		оплодотворения и наследственности, работы А.О.Ковалевского, К.М.Бэра, И.Д.Чистякова, Э.Страсбургера, В.Флеминга, О.Гертвига, С.Г.Навашина.					
2	Методы цитологии	Светооптическая микроскопия. Светопольная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия, микроскопия в темном поле, флуоресцентная и интерференционная микроскопия. Электронная микроскопия..Микрофотография и цейтраферная микросъемка. Культивирование клеток и тканей. Микроманипулятор и микрохирургия. Цитохимические методы. Радиоавтография. Дифференциальное центрифугирование. Иммунохимические методы.. Молекулярно-генетические методы	2	III	ОПК- 2	ИД-2	Тестовые задания текущего контроля №№ 6-16 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 6-10. Ситуационные задачи 1-5
	<b>Раздел 2</b>						
	<b>Химический состав, строение и функции клеточных мембран</b>		6				
3	Состав, строение и свойства клеточных	Строение и свойства фосфолипидов, холестерина,	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Тестовые задания текущего контроля №№ 17-20 (2

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	мембран, гликокаликса	гликолипидов, клеточных мембран. Минорные липидные компоненты клеточных мембран; моно- и диацилглицеролы полиизопреноидные липиды. Бимолекулярный липидный слой биомембран, его асимметрия, текучесть, кластеризация и образование рафтов. Периферические, полуинтегральные, трансмембранные (монотопные и политопные) белки клеточных мембран, кластеризация в составе рафтов, кавеол и каймленных ямок Углеводные компоненты мембраны, структура и свойства гликокаликса.					варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 11-13.
4	Механизмы транспорта ионов, молекул, нано- и микрочастиц с участием клеточных мембран	Пограничная и защитная функции мембраны. Механизмы пассивного и активного транспорта веществ и ионов через мембрану. Эндоцитоз (фагоцитоз и пиноцитоз, окаймленные пузырьки, кавеолы) экзоцитоз, транцитоз. Рециклинг клеточных мембран и рецепторов Транспорт веществ через поры и фенестры.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Тестовые задания текущего контроля №№ 21-26 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 14-17.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
5	Рецепторная, сигнальная, ферментативная функции мембран	Рецепторы с ферментативной (тирозинкиназной, фосфотазной, гуанилатциклазной) активностью, рецепторы, связанные с G-, белком, каналобразующие рецепторы. Ферменты клеточных мембран. Вторичные мессенджеры в передаче сигналов в клетку каналобразующие рецепторы Белки главного комплекса гистосовместимости. Белки клеточной адгезии, иммуноглобулины, кадгеринины, интегрины, селектины и их функции	2	III			Тестовые задания текущего контроля №№ 27-30 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 18-22.
	<b>Раздел 3.</b>						
	<b>Гиалоплазма. Вакуолярно-тубулярная система клетки и цитоскелет</b>		8	III			
6	Характеристики гиалоплазмы. Строение и функции эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, лизосом и пероксисом	Органические и неорганические вещества гиалоплазмы, ее физико-химические свойства. Значение цитозоля в поддержании клеточного гомеостаза. Углеводные, липидные, белковые включения цитоплазмы и их роль в процессах жизнедеятельности клеток. Органоиды и вакуоли	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Тестовые задания текущего контроля №№ 31-35 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 22-26.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>как система компартментов клетки. Строение гладкой и гранулярной эндоплазматической сети  Предназначение, процессинг, фолдинг, гликозилирование, и адресование белков, синтезируемых на рибосомах, связанных с ЭПС. Участие гладкой ЭПС в синтезе фосфолипидов, стероидных гормонов, биотрансформации ксенобиотиков. Строение аппарата Гольджи, механизмы преобразования, транспорта, сортировки и секреции веществ, образования первичных лизосом. Вторичные лизосомы, активация ферментов лизосом. Участие лизосом в процессах внутриклеточного переваривания веществ, аутолизисе, аутофагоцитозе, фагоцитозе. Болезни накопления. Строение и функции пероксисом. Строение и функции протеосом .</p>					
7	Химический состав, строение и функции цитоскелета, клеточного центра, ресничек и жгутиков	<p>Строение и функции микротрубочек, микрофиламентов, промежуточных филаментов. Нуклеация и формирование</p>	2	III	ОПК- 2		Тестовые задания текущего контроля №№ 36-40 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 27-31.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		полярных филаментов, тредмиллинг и динамическая нестабильность микрофиламентов и микротрубочек. Транспорт везикул, молекул, органоидов Строение и функции клеточного центра, центросомы и центриоли. Аксонема ресничек и жгутиков, механизмы движения. Строение и функции стериоцилий и киноцилий. Химический состав, строение и функции промежуточных филаментов				ИД-1	
8	Механизмы везикулярного транспорта	Механизмы формирования и функции окаймленных пузырьков, кавеол, эндосом, фагосом, мультивезикулярных телец, экзосом. Завешенный и незавершенный фагоцитоз, персистенция бактерий, неорганических частиц. Прионы и механизмы их транспорта. Строение моторных белков, механизмы транспорта везикул с участием кинезина и динеина.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Тестовые задания текущего контроля №№ 41-46 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 32-36.
9	Межклеточные	Значение интегринов,	2	III	ОПК- 2		Тестовые задания текущего



№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	контакты, взаимодействие клеток с экстрацеллюлярным матриксом	кадгеринов, селектинов, иммуноглобулинов в адгезивных взаимодействиях. Интердегитации. Специальные структурные межклеточные соединения:, плотные соединения, десмосомы, щелевые контакты. синапсы. Строение и функции фокальных контактов и полудесмосом. Характеристика главного комплекса гистосовместимости.				ИД-1	контроля №№ 47-51 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 37-41.
	<b>Раздел 4</b>						
	<b>Система энергообеспечения клеток</b>		6	III			
10	Строение хлоропластов, механизмы фотосинтеза. Хемосинтез у прокариот	Особенности энергетического и пластического обмена в клетках прокариот, механизмы хемосинтеза. Строение и биогенез пластид, световые и темновые реакции фотосинтеза	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Тестовые задания текущего контроля №№ 47-51 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 37-40.
11	Подготовительный этап энергетического обмена. Механизмы анаэробного окисления, субстратное фосфорилирование	Расщепление питательных веществ в пищеварительной системе и внутри клеток. Подготовительный этап гликолиза, анаэробное	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Тестовые задания текущего контроля №№ 52-56 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 41-44.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		окисление глицеральдегид-3-фосфата, субстратное фосфорилирование Энергетический эффект гликолиза. Варианты использования клетками продуктов гликолиза					
12	Строение митохондрий. Механизмы окислительного фосфорилирования	Размеры и формы митохондрий, митохондриальный ретикулум. Структурные и функциональные особенности внешней и внутренней мембран митохондрий, состав матрикса. Генетический код митохондрий. Аэробный этап энергетического обмена, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование и их энергетические эффекты. Доказательства симбиогенетического происхождения митохондрий. Молекулярные механизмы митохондриальной динамики. и митофагии.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Тестовые задания текущего контроля №№ 58-61 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 41-46.
	<b>Раздел 5</b>						
	<b>Строение и функции клеточного ядра</b>		<b>6</b>				
13	Строение и функции	Размеры и формы клеточных	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Тестовые задания текущего

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	кариолеммы, ядерного скафолда, кариоплазмы. Генетический код.	ядер. Строение кариолеммы, комплекс ядерных пор, ядерная ламина. Ядерный скафолд, ядерный сок, ядерные спеклы Химический состав и структурная организация хроматина. Организация и свойства генетического кода эукариот.				ИД-1	контроля №№ 62-66 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 47-50.
14	Строение и функции ядрышка	Строение ядрышка. Ядрышковый организатор, гены рРНК, синтез и процессинг рРНК, формирование субъединиц рибосом и механизм их транспорта в цитоплазму. Регуляторные функции ядрышка	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Тестовые задания текущего контроля №№ 67-71 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 51-54.
15	Механизмы передачи и реализации наследственной информации.	Механизмы инициации , элонгации и терминации репликации ДНК. Особенности репликации отстающей цепи ДНК, фрагменты Оказаки. Механизмы укорачивания и восстановления теломер. Типы транскриптаз и факторы транскрипции эукариот. Механизмы транскрипции и сплайсинга, кэпирования и	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Тестовые задания текущего контроля №№ 72-74 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 55-57.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		полиаденилирования РНК. Матричные, транспортные, малые ядерные РНК, особенности их строения и функции. Инициация, элонгация и терминация трансляции. Регуляция экспрессии генов					
	<b>Раздел 6</b>						
	<b>Жизненный цикл клетки. Клеточный цикл.</b>		10	III			
16	Дифференцировка клеток. Период G <sub>0</sub> . Характеристика периодов интерфазы	Характеристики жизненного цикла и клеточного цикла клеток. Механизмы дифференциальной экспрессии генов и сайлесинга. Геномный импринтинг. Дифференцировка клеток. Период G <sub>0</sub> , сигналы и механизмы перехода в интерфазу. Пресинтетический, синтетический и постсинтетические периоды интерфазы, контрольные точки клеточного цикла.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Тестовые задания текущего контроля №№ 72-76 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 55-58.
17	Типы и механизмы деления клеток.	Характеристики профазы, метафазы, анафазы, телофазы	2	III	ОПК- 2		Тестовые задания текущего контроля №№ 77-80 (2

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>митоза и цитотомии. Механизм формирования синцития. Патологические формы митотического деления – многополюсные и К-митозы. Полиплоидизация клеток в процессе эндомитоза. Стадии профазы 1-го деления мейоза-лептотены, зиготены, пахитены, диплотены и диакинеза. Образование новых комбинаций генов в результате кроссинговера. Формирование однополюсного веретена деления и особенности расположения хромосом в метафазной пластинке 1-го деления мейоза, образование новых комбинаций гомологичных хромосом. Эквационное деление мейоза.</p>				ИД-1	<p>варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 59-61</p>
18	Механизмы регуляции клеточного цикла	<p>Позитивная и негативная регуляция пролиферации. Циклины и циклин-ависимые киназы, киназы p16 и p27 в регуляции клеточного цикла. Характеристики и значение факторов роста и их</p>	2	III	ОПК- 2	ИД-1	<p>Тестовые задания текущего контроля №№ 81-83 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 62-64.</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		рецепторов, гормонов факторов транскрипции, Р13-киназ, TOR-протеинкиназ в регуляции деления и роста клеток Эффект Хейфлика. Роль теломер в регуляции пролиферации.					
19	Пути гибели клеток	Деструктивное воздействие химических, физических, механических, радиационных. биологические факторов, гипоксии на клетки. Реакция клеток на повреждение. Некроз. Последовательные стадии изменения структуры клетки при некрозе. Развитие воспаления. Апоптоз. Морфологические и биохимические маркеры апоптоза. Внешний путь активации апоптоза через рецепторы смерти. Индукция апоптоза по внутриклеточному пути. Протеолитический каскад, опосредованный каспазами. Факторы ингибирующие апоптоз. Аутофагия и пироптоз.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Тестовые задания текущего контроля №№ 84-87 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 65-68.
20	Межклеточные	Контакт-зависимые,	2	III	ОПК- 2		Тестовые задания текущего

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание лекционных занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	коммуникации	паракринные, эндокринные, синаптические способы межклеточной сигнализации. Примеры выживания, роста и деления, дифференциации , смерти как реакции клеток на внешние сигнала				ИД-1	контроля №№ 88-91 (2 варианта). Контрольные вопросы для собеседования №№ 69-72.

### 3.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	<b>Раздел 1.</b>						
	<b>Введение в цитологию</b>		4				
1	<b>Методы цитологии</b>	Виды препаратов фиксированных клеток и клеток <i>in vivo</i> . Методы приготовления, фиксации и окрашивания срезов, мазков, отпечатков, пленок. Прижизненное окрашивание клеток витальными красителями. Световая микроскопия, устройство светового микроскопа, разрешающая способность. Фазово-контрастная, флуоресцентная микроскопия, микроскопия в темном поле	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания №№ 1-6
2	<b>Методы цитологии</b>	Приготовление препаратов клеток для электронной микроскопии. Трансмиссионная и сканирующая электронная микроскопия. Микрофотография и центрифужная микросъемка. Культивирование клеток и тканей. Микроманипулятор и микрохирургия.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 7-11 Ситуационные задачи 1-5



№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Цитохимические методы. Радиоавтография. Дифференциальное центрифугирование. Иммунохимические методы.. Молекулярно-генетические методы. Метод гибридизации клеток.					
	<b>Раздел 2.</b>						
	<b>Химический состав, строение и функции клеточных мембран</b>		<b>12</b>	<b>III</b>			
3	Состав, строение и свойства клеточных мембран, гликокаликса	Строение и свойства фосфолипидов, холестерина, гликолипидов, клеточных мембран. Минорные липидные компоненты клеточных мембран; моно- и диацилглицеролы полиизопреноидные липиды. Бимолекулярный липидный слой биомембран, его асимметрия, текучесть, кластеризация и образование рафтов. Периферические, полуинтегральные, трансмембранные (монотопные и политопные) белки клеточных мембран,	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 12-15. Ситуационные задачи 6-12

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		кластеризация в составе рафтов, кавеол и каймленных ямок Углеводные компоненты мембраны, структура и свойства гликокаликса. Особенности химического состава мембран органоидов и плазмолеммы.					
4	Состав, строение и свойства клеточных мембран, гликокаликса	Полупроницаемость и избирательность клеточных мембран, осмотические явления. Пластичность, замкнутость, ассиметричность биомембран. Способность биомембран к самоорганизации. Строение и функции гликокаликса.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 16-19. Ситуационные задачи -13-15
5	Механизмы транспорта ионов, молекул, нано- и микрочастиц с участием клеточных мембран	Строение и виды ионных каналов (потенциалзависимые, механозависимые, лигандзависимые, неуправляемые) . Перенос ионов транспортными белками , ионные насосы Р, F и V типов. Ионофоры. Облегченная диффузия и активный транспорт ионов и молекул пермиазами. Транспорт малых молекул. наночастиц и ионов через	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 20-23. Ситуационные задачи -16-19

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		коннексоны. Транспорт веществ через поры и фенестры					
6	Механизмы транспорта ионов, молекул, нано- и микрочастиц с участием клеточных мембран,	Механизмы эндоцитоза, образование окоймленных ямок, пузырьков, эндосом, рециклинг мембран и рецепторов, трансцитоз. Мультивезикулярные тельца. Транспорт веществ, вирусов, прионов, бактерий с использованием кавеол, потоцитоз. Механизмы фагоцитоза и парацитофагии. Конститутивная и регулируемая клеточная секреция.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 24-26. Ситуационные задачи 20-22
7	Рецепторная, сигнальная, ферментативная функции мембран	Рецепторы с ферментативной (тирозинкиназной, фосфотазной, гуаланилатциклазной) активностью, рецепторы, связанные с G-, белком, каналобразующие рецепторы. Ферменты клеточных мембран. Вторичные мессенджеры в передаче сигналов в клетку каналобразующие рецепторы	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 27-30. Ситуационные задачи 23-26
8	Рецепторная, сигнальная, ферментативная функции мембран	Белки главного комплекса гистосовместимости. Белки клеточной адгезии,	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 30-33. Ситуационные задачи 23-25

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		иммуноглобулины, кадгеринины, интегринины, селектины и их функции					
	<b>Раздел 3.</b>						
	<b>Гиалоплазма. Вакуолярно-тубулярная система клетки, цитоскелет, протеосомы</b>		<b>18</b>	<b>III</b>			
9	Характеристики гиалоплазмы. Строение и функции эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, лизосом, пероксисом и протеосом	Химический состав и физико-химические свойства гиалоплазмы, золь-гель переходы. Включения, из состав и функции. Строение гранулярной и гладкой эндоплазматической сети, рецепторы к SRP частицам, транслокаторы белков, синтез и перенос белков в люмен ЭПС, встраивание белков в мембрану ЭПС, фолдинг и гликозилирование белков в ЭПС, пути разрушения неправильно свернутых белков. Синтез, распределение в мембранах и упаковка липидов в ЭПС, синтез холестерина, стероидных гормонов и	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 27-30. Ситуационные задачи 23-25

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>церамида Участие в углеводном обмене.Регуляция содержания кальция ЭПС. Биотрансформация ксенобиотиков, микросомальное окисление. Транспортная функция ЭПС. ABC транспортеры и их роль в иммунных реакциях. Везикулярный транспорт из ЭПС.и роль белков Rab в его направленности, везикулярно-тубулярные кластеры и перенос веществ в аппарат Гольджи или обратно в ЭПС</p>					
10	<p>Характеристики гиалоплазмы. Строение и функции эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, лизосом, пероксисом и протеосом</p>	<p>Особенности строения и функций цис-, транс- и медиальных цистерн аппарата Гольджи,модификация олигосахаридов и образование сигнальных последовательностей для сортировки гликопротеидов, механизмы транспорта веществ через аппарат Гольджи, роль белков матрикса в организации цистерн. Образование протеогликанов, синтез</p>	2		ОПК- 2	ИД-1	<p>Практические задания 31-34. Ситуационные задачи 26-29</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>глюкозаминогликанов, созревание и транспорт белков клеточных мембран, ферментов лизосом, секретов аппаратом Гольджи.</p>					
11	<p>Характеристики гиалоплазмы. Строение и функции эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, лизосом, пероксисом и протеосом.</p>	<p>Образование первичных лизосом, доставка ферментов и субстратов в лизосомы, слияние лизосом с эндосомами, Вторичные лизосомы, активация ферментов лизосом. Участие лизосом в процессах внутриклеточного переваривания веществ, аутолизисе, аутофагоцитозе, фагоцитозе, персистенции бактерий и неорганических веществ, образовании липофусцина Дестабилизация мембран лизосом. Лизосомный экзоцитоз. Болезни накопления, расщепление веществ, остаточные тельца. Регуляторные функции лизосом. Общий план строения и полиморфизм пероксисом, их участие, в катаболизме очень длинноцепочечных жирных кислот,</p>	2	III	ОПК- 2	ИД-1	<p>Практические задания 35-38. Ситуационные задачи 26-29</p>

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		<p>жирных кислот с разветвленной цепью, промежуточных продуктов желчных к, D-аминокислот и полиаминов. Синтез холестерина, желчных кислот, плазмалогенов</p> <p>Использование перекиси водорода в процессах обезвреживания токсических веществ и его расщепление каталазой. Воспроизводство пероксисом, последствия нарушений их функций. Строение протеосом, ИД-1 функции 19S и 26S частиц. Полиубиквитирование белков как механизм направления их протеосомы, Протеолиз молекул с нарушенной структурой, короткоживущих белков, процессинг белков протеосомами. Участие протеосом в представлении комплекса гистосовместимости I и регуляции транскрипции генов.</p>					
12	Химический состав,	Особенности строения и	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 39-42.

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	строение и функции цитоскелета, клеточного центра, ресничек и жгутиков	свойства белков цитоскелета. Центры организации микротрубочек. Строение и функции микротрубочек, микрофиламентов, промежуточных филаментов. Нуклеация и формирование полярных филаментов, тредмиллинг и динамическая нестабильность микрофиламентов и микротрубочек. Формирование, строение и функции микроворсинок.					Ситуационные задачи 30-33
13	Химический состав, строение и функции цитоскелета, клеточного центра, ресничек и жгутиков	Моторные белки, динеин и кинезин. Транспорт везикул, молекул, органоидов Строение и функции клеточного центра, центросомы и центриоли. Аксонема ресничек и жгутиков, механизмы движения. Строение и функции стериоцилий и киноцилий. Миофибриллы мышечного волокна, механизм мышечного сокращения	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 43-46. Ситуационные задачи 34-36
14	Механизмы везикулярного	Строение и свойства адаптинов, клатринов и	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 47-49 Ситуационные задачи 37-40



№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	транспорта	динамина. Механизмы формирования и функции окаймленных пузырьков, кавеол, эндосом, фагосом, мультивезикулярных телец, экзосом.					
15	Механизмы везикулярного транспорта	Завершенный и незавершенный фагоцитоз, персистенция бактерий, остаточных тел, неорганических частиц. Прионы и механизмы их транспорта. Строение моторных белков, механизмы транспорта везикул с участием кинезина и динеина	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 50-53. Ситуационные задачи 41-46
16	Межклеточные контакты, взаимодействие клеток с экстрацеллюлярным матриксом	Межклеточное узнавание и межклеточные контакты. Значение интегринов, кадгеринов, селектинов, иммуноглобулинов в адгезивных взаимодействиях. Интердегитации как форма простого соединения клеток. Специальные структурные межклеточные соединения: плотные соединения, десмосомы.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 54-57. Ситуационные задачи 47-50
17	Межклеточные контакты,	Щелевые контакты. Электрические, химические,	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 58-61. Ситуационные задачи 51-53

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	взаимодействие клеток с экстрацеллюлярным матриксом	смешанные синапсы. Строение и функции фокальных контактов и полудесмосом. Механизмы формирования и функции цитотрабекул и педикул. Механизмы движения клеток. Характеристика главного комплекса гистосовместимости.					
18	<b>Коллоквиум по разделам : химический состав, строение и функции клеточных мембран, гиалоплазма, вакуолярно-тубулярная система клетки и цитоскелет</b>		2	III			
	<b>Раздел 4</b>						
	<b>Системы энергообеспечения клеток</b>		8	III			
19	Хемосинтез у прокариот. Строение хлоропластов, механизмы фотосинтеза	Особенности энергетического и пластического обмена в клетках прокариот, механизмы хемосинтеза у водородных, нитрифицирующих, железобактерий. Строение и биогенез пластид, геном	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 62-64. Ситуационные задачи 54-56

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		хлоропластов					
20	Хемосинтез у прокариот. Строение хлоропластов, механизмы фотосинтеза	Световые реакции фотосинтеза. Антенные комплексы, вторая и первая фотосистемы, фотофосфорилирование, образование восстановленных НАДФ. Темновые реакции фотосинтеза. Космическое значение фотосинтеза.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 65-68. Ситуационные задачи 57-60
21	Подготовительный этап энергетического обмена. Механизмы анаэробного окисления, субстратное фосфорилирование	Полостное, пристеночное, внутриклеточное расщепление веществ. Анаэробный этап энергетического обмена, субстратное фосфорилирование.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 69-72. Ситуационные задачи 61-64
22	Механизмы анаэробного окисления, субстратное фосфорилирование	Энергетические эффекты гликолиза, спиртового брожения и пентозофосфатного окисления глюкозы, значение в обмене веществ.	2		ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 73-76. Ситуационные задачи 61-64
23	Строение митохондрий. Механизмы окислительного фосфорилирования	Размеры и формы митохондрий, митохондриальный ретикулум. Особенности молекулярной организации и строения наружной. внутренней мембран,	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 77-80. Ситуационные задачи 65-68

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		матрикса митохондрий. Генетический аппарат, строение рибосом митохондрий.					
24	Строение митохондрий. Механизмы окислительного фосфорилирования	Механизмы транспорта веществ в митохондрии. Аэробное окисление органических веществ, окислительное фосфорилирование	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 81-84. Ситуационные задачи 69-72
	<b>Раздел 5</b>						
№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание клинических практических занятий	Кол-во часов	Се м е стр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	<b>Строение и функции клеточного ядра</b>		12				
25	<b>Строение и функции кариолеммы, ядерного скафолда, кариоплазмы. Генетический код.</b>	Размеры и формы клеточных ядер. Строение кариолеммы, особенности состава и организации наружной и внутренней мембран ядра, комплекс ядерных пор, ядерная ламина. Импорт кариофильных белков. Экспорт веществ из ядра в цитоплазму. Ядерный скафолд, ядерный сок, ядерные спеклы	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 85-87. Ситуационные задачи 61-63
26	<b>Строение и функции кариолеммы, ядерного</b>	Химический состав и структурная организация	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 88-90. Ситуационные задачи

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	<b>скафолда, кариоплазмы. Генетический код.</b>	хроматина. Эухроматин и гетерохроматин. Организация и свойства генетического кода эукариот. Уникальные кодирующие и не кодирующие последовательности, умерено и высоко повторяющиеся последовательности ДНК, тандемные, деспергированные, Alu-последовательности, транспозоны и ретротранспозоны.					64-66
27	<b>Строение и функции ядрышка</b>	Структурно-функциональные типы ядрышек. Ядрышковый организатор, гены рРНК, синтез и процессинг рРНК, формирование субъединиц рибосом и механизм их транспорта в цитоплазму.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 91-93. Ситуационные задачи 67-70
28	<b>Строение и функции ядрышка</b>	Ультраструктура ядрышка, фибриллярные и гранулярные компоненты ядрышек, околядрышковый хроматин. Белки ядрышек. Регуляторные функции ядрышка	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 94-95. Ситуационные задачи 71-73
29	<b>Механизмы передачи и реализации наследственной</b>	Механизмы инициации, элонгации и терминации репликации ДНК.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 65-68. Ситуационные задачи 57-60

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
	<b>информации.</b>	Особенности репликации отстающей цепи ДНК, фрагменты Оказаки. Механизмы укорачивания и восстановления теломер.					
30	<b>Механизмы передачи и реализации наследственной информации.</b>	Типы транскриптаз и факторы транскрипции эукариот. Механизмы транскрипции и сплайсинга, кэпирования и полиаденилирования РНК. Матричные, транспортные, малые ядерные РНК, особенности их строения и функции. Инициация, элонгация и терминация трансляции. Регуляция экспрессии генов	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 69-71. Ситуационные задачи 61-63
	<b>Жизненный цикл клетки. Клеточный цикл.</b>		22	III			
31	<b>Дифференцировка клеток. Период G<sub>0</sub>. Характеристика периодов интерфазы</b>	Характеристики жизненного цикла и клеточного цикла клеток. Определение понятий-тотипотентность, плюропотентность, унипотентность. Механизмы дифференциальной экспрессии генов и сайлесинга. Геномный импринтинг.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 72-74. Ситуационные задачи 64-66

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		Дифференцировка клеток.					
32	<b>Дифференцировка клеток. Период G<sub>0</sub>. Характеристика периодов интерфазы</b>	Период G <sub>0</sub> , сигналы и механизмы перехода в интерфазу. Пресинтетический, синтетический и постсинтетические периоды интерфазы, контрольные точки клеточного цикла	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 75-76. Ситуационные задачи 67-68
33	<b>Типы и механизмы деления клеток</b>	Характеристики профазы, метафазы, анафазы, телофазы митоза и цитотомии. Механизм формирования синцития. Патологические формы митотического деления – многополюсные и К-митозы. Полиплоидизация клеток в процессе эндомитоза.	2	III			Практические задания 77-79. Ситуационные задачи 69-71
34	<b>Типы и механизмы деления клеток</b>	Стадии профазы 1-го деления мейоза- лептотены, зиготены, пахитены, диплотены и диакинеза. Образование новых комбинаций генов в результате кроссинговера. Формирование однополюсного веретена деления и особенности расположения хромосом в метафазной пластинке 1-го деления мейоза, образование новых комбинаций	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 80-82. Ситуационные задачи 73-75

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание практических занятий	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		гомологичных хромосом. Эквационное деление мейоза					
35	<b>Механизмы регуляции клеточного цикла</b>	Позитивная и негативная регуляция пролиферации. Циклины и циклин-ависимые киназы, киназы p16 и p27 в факторы роста и их рецепторы в регуляции клеточного цикла.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 83-85. Ситуационные задачи 76-78
	<b>Механизмы регуляции клеточного цикла</b>	Гормоны, факторы транскрипции, PI3-киназы, TOR-протеинкиназы в регуляции деления и роста клеток. Эффект Хейфлика. Роль теломер в регуляции пролиферации.	2	III			Практические задания 86-88. Ситуационные задачи 79-81
36	<b>Пути гибели клеток</b>	Деструктивное воздействие химических, физических, механических, радиационных биологических факторов, гипоксии на клетки. Реакция клеток на повреждение. Некроз. Последовательные стадии изменения структуры клетки при некрозе. Развитие воспаления.	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 89-91. Ситуационные задачи 82-83
37	<b>Пути гибели клеток</b>	Апоптоз. Морфологические и биохимические маркеры апоптоза. Внешний путь активации апоптоза через рецепторы смерти. Идукция	2	III	ОПК- 2	ИД-1	Практические задания 92-93. Ситуационные задачи 84-86





### 3.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
1	<b>Раздел 1. Введение в цитологию</b>		2	III	ОПК- 2	ИД-2	Вопросы текущего контроля Тесты текущего контроля
2	<b>Раздел 2. Химический состав, строение и функции клеточных мембран</b>	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и подготовиться к тестированию по темам раздела	6	III	ОПК- 2	ИД-1	Вопросы текущего контроля Тесты текущего контроля
3	<b>Раздел 3. Гиалоплазма. Вакуолярно-тубулярная система клетки и цитоскелет</b>	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и подготовиться к тестированию по темам раздела	22	III	ОПК- 2	ИД-1	Вопросы текущего контроля Тесты текущего контроля
4	<b>Раздел 4. Системы энергообеспечения клеток</b>	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и	8	III	ОПК- 2	ИД-1	Вопросы текущего контроля Тесты текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела, тем дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Кол-во часов	Семестр	Компетенция, формируемая по теме занятия	Индикаторы компетенций	ФОС, подтверждающий освоение компетенции
		подготовиться к тестированию по темам раздела					
5	<b>Раздел 5. Строение и функции клеточного ядра</b>	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и подготовиться к тестированию по темам раздела	10	III	ОПК- 2	ИД-1	Вопросы текущего контроля Тесты текущего контроля
6	<b>Раздел 6. Жизненный цикл клетки. Клеточный цикл.</b>	С использованием рекомендуемой учебной литературы, конспектов лекций и слайд-презентаций проанализировать вопросы для самоподготовки и подготовиться к тестированию по темам раздела	12	III	ОПК- 2	ИД-1	Вопросы текущего контроля Тесты текущего контроля
	<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>		60				

## 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 4.1. Виды образовательных технологий

1. Лекции – визуализации.
2. Практические занятия/клинические практические занятия с элементами визуализации.
3. Работа с дополнительной литературой на электронных носителях.
4. Решение визуализированных тестовых заданий, клинических задач.

**Лекционные занятия** проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционном зале. Все лекции читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы Microsoft Power Point. Каждая тема лекции утверждается на совещании кафедры. Часть лекций содержат графические файлы в формате JPEG. Каждая лекция может быть дополнена и обновлена. Лекций хранятся на электронных носителях в учебно-методическом кабинете и могут быть дополнены и обновлены.

**Практические занятия** проводятся на кафедре в учебных комнатах. Часть практических занятий проводится с мультимедийным сопровождением.

Визуализированные и обычные тестовые задания в виде файла в формате MS Word, выдаются преподавателем для самоконтроля и самостоятельной подготовки студента к занятию.

Изучение дисциплины «гистология, эмбриология, цитология» проводится в виде аудиторных занятий (лекций, практических занятий) и самостоятельной работы студентов. Основное учебное время выделяется на практические занятия. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам ВУЗа и доступом к сети Интернет (через библиотеку).

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, объективного контроля и мониторинга знаний студентов: обучающие компьютерные программы, тестирование.
2. Бриффинг – специальный вид интерактивной деловой игры, построенной в форме интервью, ответы на вероятные варианты ответов на вопросы ситуационных задач интервью готовятся студентом самостоятельно, во внеаудиторные часы.
3. Деловая игра – другие варианты деловых игр - Умницы и Умники, Слабое звено направлены на работу как с отвечающими, так и с аудиторией одновременно, позволяет выявить общий уровень подготовки, стимулирует мотивацию к ответу.
4. Учебный фильм – показ кинофрагмента стимулирует мотивацию обучающегося к изучению темы, наглядно раскрывает наиболее трудные моменты темы, формируя ассоциативное представление о структуре и функции тканей и органов.
5. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи: объяснение механизмов возникновения симптомов на основе знаний, полученных при изучении фундаментальных дисциплин.
6. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

## 4.2 Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах фактически составляет 11,25% от аудиторных занятий, т.е. 9 часов.

п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол -во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
	<b>Химический состав, строение и функции клеточных мембран</b>	ПЗ		Деловая игра Междисциплинарное обучение Опережающая самостоятельная работа	3
	<b>Системы энергообеспечения клеток</b>	ПЗ		«Бриффинг» - игра Междисциплинарное обучение	3
	<b>Жизненный цикл клетки. Клеточный цикл.</b>	ПЗ		Деловая игра Опережающая самостоятельная работа	3
	<b>Итого</b>				<b>9</b>

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Контрольно-диагностические материалы.

Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля, , отражающая все требования, предъявляемые к студенту (ОС-03-ПД 00.02-2016 «Положение о системе контроля качества обучения»).

На экзамен студентов принимают при наличии белого халата, зачетной книжки и альбома с рисунками гистологических препаратов за два семестра. Студент берет 1 билет с тремя вопросами и 1 конвертик с двумя неподписанными гистологическими препаратами. При подготовке к ответу студент определяет под микроскопом названия неподписанных гистологических препаратов и их основные структуры. У экзаменатора студент должен правильно назвать, глядя в микроскоп, название и структуры гистологических препаратов (не менее 1 в каждом препарате) и ответить на все вопросы билета. За каждый вопрос билета (три вопроса - три оценки) и диагностику препаратов (одна оценка) студент получает оценку. Общая оценка ставится путем вычисления среднего арифметического из суммарных баллов за каждый ответ. В случае спорной оценки задаются дополнительные вопросы из числа экзаменационных вопросов для определения уровня знаний. Или в спорном случае проверяется альбом и его оформление.

#### 5.1.1. Список вопросов для подготовки к экзамену (в полном объеме):

1. Предмет и задачи цитологии. Связь цитологии с другими науками, прикладное значение цитологии.
2. История цитологии. Создание светового микроскопа. Описание клеток растений, простейших и многоклеточных животных. Открытие ядра клетки.
3. Клеточная теория Т.Шванна и М.Шлейдена. Определение понятий «клетка» и «ткань». Клеточная теория в современный период.
4. Светооптическая микроскопия.
5. Светопольная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия, микроскопия в темном поле, флуоресцентная и интерференционная микроскопия
6. Электронная микроскопия.
7. Микрофотография.
8. Цейтраферная микросъемка.
9. Культивирование клеток и тканей.
10. Микроманипулятор и микрохирургия. Цитохимические методы.
11. Радиоавтография.
12. Дифференциальное центрифугирование.
13. Иммунохимические методы.
14. Электронная микроскопия.
15. Состав бимолекулярного липидного слоя мембран и его свойства.
16. Характеристика периферических, полуинтегральных, трансмембранных белков мембран.
17. Углеводные компоненты мембраны, структура и свойства гликокаликса.
18. Особенности химического состава мембран органоидов и плазмолеммы.
19. Пограничная и защитная функции мембраны.
20. Механизмы пассивного и активного транспорта веществ и ионов через мембрану.
21. Эндоцитоз, экзоцитоз, транцитоз.
22. Рецепторная, сигнальная и ферментативная функции мембран.
23. Органические и неорганические вещества цитозоля, физико-химические свойства цитозоля. Значение цитозоля в поддержании клеточного гомеостаза.
24. Углеводные, липидные, белковые включения цитоплазмы и их роль в процессах жизнедеятельности клеток.
25. Органоиды и вакуоли как система компартментов клетки. Строение гладкой и гранулярной эндоплазматической сети. Предназначение, процессинг, фолдинг, гликозилирование, и адресование белков, синтезируемых на рибосомах, связанных с ЭПС. Участие гладкой ЭПС в синтезе фосфолипидов, стероидных гормонов, биотрансформации ксенобиотиков.
26. Строение аппарата Гольджи, механизмы преобразования, транспорта, сортировки и секреции веществ, образования первичных лизосом с участием аппарата Гольджи.
27. Образование вторичных лизосом, активация ферментов лизосом.
28. Участие лизосом в процессах внутриклеточного переваривания веществ, аутолизисе, аутофагоцитозе, фагоцитозе.
29. Болезни накопления.
30. Вакуолярный транспорт веществ.
31. Строение и функции пероксисом.
32. Строение и функции протеосом и их участие в утилизации белков.
33. Энергетический и пластический обмен в клетках прокариот, растений, грибов, животных.
34. Строение митохондрий, митохондрии как полуавтономные органоиды клетки, симбиогенетическая теория происхождения митохондрий.
35. Подготовительный, анаэробный и аэробный этапы окисления глюкозы, субстратное и окислительное фосфорилирование.
36. Строение и биогенез пластид, фотофосфорилирование, фотосинтез
37. Строение, механизмы формирования и разрушения микротрубочек.
38. Строение, функции и механизм движения ресничек и жгутиков.
39. Центриоли клеточного центра и базальные тельца как центры организации микротрубочек.

40. Значение микротрубочек, динеинов и кинезинов в транспорте веществ, органоидов, хромосом.
41. Строение, механизмы формирования и разрушения микрофиламентов. Механизмы движения и изменения формы клеток.
42. Микроворсинки и их значение в жизнедеятельности клеток.
43. Строение, химический состав и функции промежуточных филаментов.
44. Строение ядерной оболочки, комплекс ядерных пор, ядерная ламина. Ядерный матрикс, ядерный сок.
45. Строение ядрышка. Ядрышковый организатор, гены рРНК, синтез и процессинг рРНК, формирование субъединиц рибосом и механизм их транспорта в цитоплазму.
46. Состав и структура хроматина ядра. Строение нуклеоида и плазмид клеток прокариот.
47. Свойства генетического кода. Транскрипция, сплайсинг, присоединение и модификация нуклеотидов в ходе процессинга мРНК.
48. Инициация, элонгация и терминация синтеза белка.
49. Основные принципы репликации ДНК. Ферментативный комплекс, обеспечивающий репликацию, механизмы удвоения лидирующей и отстающей цепей ДНК. Механизмы репликации теломерных отделов ДНК.
50. Типы деления клеток, биологическое значение митоза и мейоза.
51. Профаза митоза, механизмы конденсации хромосом, фрагментации ядерной оболочки, структур эндоплазматической сети и аппарата Гольджи, построения веретена деления.
52. Метафаза митоза, первичный асинхронный дрейф хромосом, присоединение кинетохоров хромосом к микротрубочкам веретена деления, отделение сестринских хроматид.
53. Анафаза митоза, механизм расхождения хромосом к полюсам клетки. Телофаза, механизмы формирования ядра, деконденсации хромосом, восстановления ЭПС и аппарата Гольджи. Цитокинез.
54. Профаза мейоза, лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диакинез.
55. Особенности формирования метафазной пластинки, анофазы и телофазы редукционного деления. Значение редукционного деления для формирования новых комбинаций генов.
56. Эквационное деление. Механизмы и значение амитоза.
57. Эндомитоз, особенности строения и функционирования политенных хромосом.
58. Изучение значения митогенов и антимитогенов в регуляции клеточного цикла, участия циклинов и циклинзависимых протеинкиназ в регуляции митоза.
59. Определение морфологических характеристик апоптоза и некроза.
60. Механизм реализации внешнего пути апоптоза.
61. Механизм реализации митохондриального пути апоптоза.

### **5.1.1. Тестовые задания текущего контроля (2-3 примера):**

1. Цитозоль характеризуется
  - А. кислой средой
  - Б. нейтральной средой
  - В. слабо щелочной средой
  - Г. способностью изменять кислотность в широких пределах
2. Перенуклеарное пространство
  - А. содержит хроматин
  - Б. связано с канальцами ЭПС
  - В. содержит рибосомы
  - Г. связано с цистернами аппарата Гольджи
3. Компоненты дыхательной цепи находятся
  - А. в наружной мембране митохондрий
  - Б. в матриксе митохондрий
  - В. в цитозоле
  - Г. во внутренней мембране митохондрий

### 5.1.2. Ситуационные задачи :

Выполнить лабораторное исследование на «Определение зашифрованного препарата клеток бактерий, растений, грибов, животных» (препарат по выбору преподавателя) с изображением препарата и описанием особенностей строения и жизнедеятельности представленной клетки.

### 5.2. Критерии оценок по дисциплине

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа..	A -B	100-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C-D	90-81	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	80-71	3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Fx- F	< 70	2 Требуется передача/ повторное изучение материала



**5.1. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации (ГИА)**

Осваиваемые компетенции (индекс компетенции)	Тестовое задание	Ответ на тестовое задание
<b>ОПК-2</b>	<p><b>В ОБРАЗОВАНИИ МИКРОФИЛАМЕНТОВ ПРИНИМАЕТ УЧАСТИЕ:</b></p> <p>А. белок актин</p> <p>Б. белок тубулин</p> <p>В. белок кератин</p> <p>Г. белок динеин</p>	<b>А</b>
<b>ОПК-2</b>	<p><b>АКТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ ВЕЩЕСТВ И ИОНОВ</b></p> <p>А. осуществляется только по градиенту концентрации</p> <p>Б. не требует затрат энергии АТФ</p> <p>В. может проходить против градиента концентрации</p> <p>Г. осуществляется через каналы</p>	<b>В</b>
<b>ОПК-2</b>	<p><b>МЕЛАНИН ВЫПОЛНЯЕТ ФУНКЦИЮ</b></p> <p>А. поглощения ультрафиолетовых лучей</p> <p>Б. запасного питательного вещества</p> <p>В. связывает кислород</p> <p>Г. связывает тяжелые металлы</p>	<b>А</b>

## 6.ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
1.	<b>Образовательный ресурс «Консультант студента» (ЭБС)</b> : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, 2013 - . - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.	по контракту № 38ЭА21Б, срок оказания услуг 01.01.2022 - 31.12.2022
2.	<b>ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»</b> : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: <a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 39ЭА21Б срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022
3.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU»)</b> : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 1212Б21, срок оказания услуги 01.01.2022– 31.12.2022
4.	<b>Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов.</b> - СПб. 2017 - . - URL: <a href="https://sneclit.profv-lib.ru">https://sneclit.profv-lib.ru</a> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 1611Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022
5.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Букап»</b> : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: <a href="http://www.books-up.ru">http://www.books-up.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по лицензионному контракту № 1212Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022
6.	<b>«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний».</b> – Москва, 2015 - . - URL: <a href="https://moodle.kemsma.ru/">https://moodle.kemsma.ru/</a> . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по лицензионному контракту №1112Б21 01.01.2022 - 31.12.2022
7.	<b>База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ»</b> : сайт / ООО «Издательство ЛАНЬ». - СПб., 2017 - . - URL: <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по лицензионному контракту № 2912Б21, срок оказания услуги 31.12.2021– 30.12.2022; договор № СЭБ НВ-382 срок оказания услуги 05.04.2022-31.12.2026
8.	<b>«Образовательная платформа ЮРАЙТ»</b> : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 - . - URL: <a href="http://urait.ru">http://urait.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по лицензионным контрактам: № 1411Б21, срок оказания услуги 25.11.2021 – 31.12.2022; № 0808Б22 срок оказания услуги 17.08.2022-31.12.2023
9.	Информационно-справочная система <b>«КОДЕКС»</b> с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: <a href="http://kod.kodeks.ru/docs/">http://kod.kodeks.ru/docs/</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину <b>YCVCC01</b> и паролю <b>p32696</b> . - Текст : электронный.	по контракту № 0512Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 – 31.12.2022
10.	Справочная Правовая Система <b>КонсультантПлюс</b> : сайт / ООО «Компания ЛАД-ДВА». - Москва, 1991 - . - URL: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> . - Режим доступа: лицензионный доступ по локальной сети университета. - Текст : электронный.	по контракту № 3112Б21, срок оказания услуги 01.01.22 – 31.12.22
11.	<b>Электронная библиотека КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017. - . - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006, срок оказания услуги неограниченный

## 6.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	<b>Основная литература</b>			
	Гистология, цитология и эмбриология [Текст]: Учеб. Для студентов вузов, обучающихся по специальностям 060101.65 «Лечебное дело», 060105.65 «Медико-профилактическое дело», 060103.65 «Педиатрия» / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Б.И. Алешин и др.; под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. 6 изд., перераб. И доп. Москва: ГОЭТАР-Медицина, 2013.-798 с.	611 Г 516	60	25
	Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] / "Ю. И. Афанасьев; Н. А. Юрина; Я. А. Винников; А. И. Радостина; Ю. С. Ченцов" - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014." –800с.-URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			25
	<b>Дополнительная литература</b>			
	Гемонов, В.В. Гистология, цитологияи эмбриология: атлас [Электронный ресурс]: учебное пособие /В.В. Гемонов, Э.А. Лаврова; под ред. Чл.-кор. РАМН С.Л. Кузнецова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013г.-168с.-URL: - ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			25
	Гистология, цитология и эмбриология. Атлас [Электронный ресурс]: учебное пособие / Быков В.Л., Юшканцева С.И. - М.:			25

/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 296 с. - URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			
	Гистология. Схемы, таблицы и ситуационные задачи по частной гистологии человека [Электронный ресурс]: учебное пособие / Виноградов С.Ю., Диндяев С.В., Криштоп В.В. и др. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 184с. - URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>			25

### 6.3. Методические разработки кафедры

№	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
1	Сидельникова, А. А. Эпителиальные ткани [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. / А. А. Сидельникова, М. С. Боборыкин; Кемеровский государственный медицинский университет. – Кемерово, 2017. - 67 с. - URL : «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			25
2	Сидельникова, А. А. Сердечно-сосудистая система [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А. А. Сидельникова, М. С. Боборыкин; Кемеровский государственный медицинский университет. – Кемерово, 2017. - 56 с- URL :			25

№	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	«Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			
	<a href="#">Павлова, Т. Г.</a> Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Г. Павлова, А. А. Сидельникова. – Кемерово, 2018. – 78 с. URL : «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			25
	Сидельникова, А. А. Гистология, эмбриология и цитология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Часть 1 / Сидельникова А.А., Павлова Т.Г. – Кемерово, 2018, - 51с. URL : «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			25
	Сидельникова, А. А. Гистология, эмбриология и цитология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Ч. 2 / А. А. Сидельникова, Т. Г. Павлова; Кемеровский государственный медицинский университет. - Кемерово: [б. и.], 2019. - 81 с. URL: «Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			25
	Сидельникова, А. А. Гистология, эмбриология и цитология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Ч. 1 / А. А. Сидельникова, Т. Г. Павлова; Кемеровский государственный медицинский университет, Кафедра патологической анатомии и гистологии. - Кемерово: [б. и.], 2018. - 59 с. URL :«Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			25
	Сидельникова, А. А. Гистология, эмбриология и цитология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Ч. 2 / А. А. Сидельникова, Т. Г. Павлова; Кемеровский государственный			25

№	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМУ	Число экз. в библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся	Число обучающихся на данном потоке
	медицинский университет. - Кемерово: [б. и.], 2019. - 59 с. URL :«Электронные издания КемГМУ» <a href="http://moodle.kemsma.ru">http://moodle.kemsma.ru</a>			

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование кафедры	Вид помещения (учебная аудитория, лаборатория, компьютерный класс)	Местонахождение (адрес, наименование учреждения, корпус, номер аудитории)	Наименование оборудования и количество, год ввода в эксплуатацию	Вместимость, чел.	Общая площадь помещений, используемых в учебном процессе
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Патологической анатомии и гистологии	Учебная комната № 4	650001, г. Кемерово, Назарова 1а, ауд №314 ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России	Учебный стол-18 Учебный стул-30 Мягкий стул-1 Доска-1 Микроскопы-12 Банеры-11 Портрет-2 Мусорное ведро-1	32	51,7
	Учебная комната № 3	650001, г. Кемерово, Назарова 1а, ауд №312 ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России	Учебный стол-17 Учебный стул-31 Мягкий стул-1 Шкаф-4 Доска-1 Микроскопы-2 Микроскопы Zeiss-10 Банеры-6 Мусорное ведро-1	32	50,9
	Учебная комната № 2	650001, г. Кемерово, Назарова 1а, ауд №311 ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России	Учебный стол-16 Учебный стул-30 Мягкий стул-1 Доска-1 Микроскопы-12 Банеры-12 Мусорное ведро-1 Раковина - 1	34	49,9
	Лекционная аудитория	650001, г. Кемерово, Назарова 1а, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России	Ноутбук – 1 шт. (2011 г) Операционная система Windows 10		544,4
	Материальная	650001, г. Кемерово, Назарова 1а, ауд № 304 ФГБОУ ВО			

		КемГМУ Минздрава России			
Учебная комната №1	650001, г. Кемерово, Назарова 1а, ауд № 308 ФГБОУ ВО КемГМУ		Учебный стол-12 Учебный стул-24 Мягкий стул-1 Доска-1 Микроскопы учебные Zeiss -10 Мусорное ведро-1 Раковина – 1 Экран телевизора – 1 Микроскоп Zeiss – 1 с цифровой камерой Zeiss – 1 Компьютер (монитор + процессор)	34	38,6
Кабинет пре- подавателей № 1	650001, г. Кемерово, Назарова 1а, ауд № 312 ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России		Шкаф для одежды- 1 Шкаф для одежды с антресолью -1 Письменный стол с тумбой – 1 Парта ученическая - 2 Учебный стул-3 Мягкий стул - 2 Зеркало-1 Мягкое кресло-2 Журнальный стол-1 Ноутбук – 1 Микроскоп световой – 1 Мусорное ведро -1 Раковина – 1	1	18,0
Кабинет пре- подавателей № 2	650001, г. Кемерово, Назарова 1а, ауд № 318 ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России		Шкаф книжный-2 Шкаф для одежды- 1 Стеллаж для книг - 1 Тумбочка-1 Мягкий диван-1 Мягкое кресло-2 Журнальный стол-1 Компьютерный стол-1 Учебный стол-1 Компьютерный стул-2 Учебный стул-2	1	18,0



			Зеркало-1 Принтер Canon-1 Мусорное ведро -1 Раковина – 1 Ковер – 1 Стеллаж надстольный - 1		
	Кабинет преподавателей №3	650001, г. Кемерово, Назарова 1а, ауд № 316 ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России	Стол письменный – 1 Парта -2 Стул - 2 Зеркало-1 Шкаф для одежды-1 Мусорное ведро - 1 Раковина – 1	1	18,6
	Научная лаборатория	650001, г. Кемерово, Назарова 1а, ауд № 317 ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России	Стол письменный с тумбой – 1 Парта ученическая – 6 Учебный стул- 4 Сейф металлический -1 Шкаф вытяжной – 1 Раковина -1 Холодильник – 1 Плитка электрическая – 1 Термостат - 2 Шкаф для лабораторной посуды  <b>Гематогистохром:</b> Стеллаж металлический – 2 Полки к стеллажу – 6 полок Шкаф для лабораторной посуды - 1 Термостат - 2 Дистиллятор – 1 Мойка -1	3	32,3
	Лабораторная комната	650001, г. Кемерово, Назарова 1а, ауд № 306 ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России	Учебный стол-2 Учебный стул-2 Раковина – 1 Шкаф для гистологических препаратов – 1 Шкаф для одежды -	3	15,6

			1		
	Комната для самостоятельной работы	650001, г. Кемерово, Назарова 1а, ауд № 307 ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России	Учебный стол-5 Учебный стул-5 Стол с тумбой-1 Доска Выход в интернет	11	33,1

**Лист изменений и дополнений**  
в рабочей программе дисциплины  
Б.1.О.17 Цитология

(указывается индекс и наименование дисциплины по учебному плану)  
на 2023 - 2024 учебный год.

Регистрационный номер рабочей программы: \_\_\_\_\_  
Дата утверждения: \_\_\_\_\_

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании кафедры:			Подпись и печать зав. научной библиотекой
	Дата	Номер протокола заседания кафедры	Подпись заведующего кафедрой	
В рабочую программу вносятся следующие изменения:				
Внесены изменения в п 6.1. Информационное обеспечение дисциплины	20.01.2023	№ 6		

## 6.ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
1.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b> : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - . - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный.	по контракту № 40ЭА22Б срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023
2.	<b>ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»</b> : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: <a href="https://www.rosmedlib.ru">https://www.rosmedlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 42ЭА22Б срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
3.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU))</b> : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2912Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
4.	<b>Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов</b> : сайт / ООО «Издательство «СпецЛит». - СПб.. 2017 - . - URL: <a href="https://speclit.profv-lib.ru">https://speclit.profv-lib.ru</a> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.	по контракту № 0512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
5.	<b>База данных «Электронная библиотечная система «Букап»</b> : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: <a href="https://www.books-up.ru">https://www.books-up.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 2512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
6.	<b>«Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний»</b> . – Москва, 2015 - . - URL: <a href="https://moodle.kemsma.ru/">https://moodle.kemsma.ru/</a> . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту №3012Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
7.	<b>База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ»</b> : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017 - . - URL: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по контракту № 3212Б22 срок оказания услуги 31.12.2022 -30.12.2023
8.	<b>«Образовательная платформа ЮРАЙТ»</b> : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 - . - URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.	по контракту № 0808Б22 срок оказания услуги 17.08.2022 - 31.12.2023
9.	Информационно-справочная система <b>«КОДЕКС»</b> с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: <a href="http://kod.kodeks.ru/docs">http://kod.kodeks.ru/docs</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину <b>YCVCC01</b> и паролю <b>p32696</b> . - Текст : электронный.	по контракту № 2312Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023
10.	Электронный информационный ресурс компании Elsevier ClinicalKey Student Foundation : сайт / ООО «ЭКО-ВЕКТОР АЙ-ПИ». – Санкт-Петербург. – URL: <a href="https://www.clinicalkey.com/student">https://www.clinicalkey.com/student</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.	по договору № 03ЭА22ВН срок оказания услуги 01.03.2022 - 28.02.2023
11.	<b>Электронная библиотека КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09.2017 г.). - Кемерово, 2017. - . - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.	Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 срок оказания услуги неограниченный