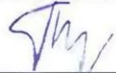


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шуматов Валентин Борисович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.03.2022 10:11:18  
Уникальный программный ключ:  
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b7b4ee0196ba794c04

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**Тихоокеанский государственный медицинский университет**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

«Утверждаю»  
проректор  
ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России  
  
Чёрная И. П.  
« 19 » июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Б1.В.ДВ.01.01 Основы клеточных технологий**

**основной образовательной программы**  
**высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в**  
**аспирантуре**  
**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 30.06.01 Фундаментальная медицина**  
**направленность клеточная биология, цитология, гистология**  
**(УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ)**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:** очная

**СРОК ОСВОЕНИЯ ООП:** 3 года

**ПРОФИЛЬНАЯ КАФЕДРА:** Центральная научно-исследовательская лаборатория

Владивосток - 2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

- 1) ФГОС ВО – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре направление подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина направленность клеточная биология, цитология, гистология (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный Министерством образования и науки РФ «03» сентября 2014 г., приказ №1198
- 2) Учебный план по направлению подготовки аспирантов 30.06.01 Фундаментальная медицина, утвержденный Ученым советом ГБОУ ВПО ТГМУ Минздрава России « 29 » июня 2015 г., Протокол № 5

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании

Центральной научно-исследовательской лаборатории \_\_\_\_\_,

от « 24 » 04 2020 г. Протокол № 19/2020

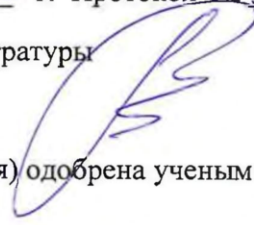
Заведующая ЦНИЛ



(Плехова Н.Г.)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС ординатуры, аспирантуры и магистратуры от « 16 » июн 2020 г. Протокол № 34

Председатель УМС ординатуры, аспирантуры и магистратуры



Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена ученым Советом \_\_\_\_\_  
от « 15 » мая 2020 г. Протокол № 4

**Разработчики:**

Заведующая ЦНИЛ



Н.Г. Плехова

## **1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Цель освоения дисциплины Б1.В.03 клеточная биология, цитология, гистология:** формирование профессиональной компетенции в области клеточная биология, цитология, гистология, уровень которой позволяет использовать полученные знания и навыки в научно-педагогической деятельности..

при этом **задачами дисциплины** являются

- изучение общих и специфических структурно-функциональных свойств клеток всех тканей организма и закономерностей их эмбрионального и постэмбрионального развития;
- изучение гистофункциональных характеристик основных систем организма, закономерностей их эмбрионального развития, а также функциональных, возрастных и защитно-приспособительных изменений органов и их структурных элементов;
- формирование у аспирантов умения микроскопирования гистологических препаратов с использованием светового микроскопа; формирование у аспирантов умение идентифицировать органы, их ткани, клетки и неклеточные структуры на микроскопическом уровне;
- обучение владением методами и технологиями подготовки и оформления результатов научных исследований;
- формирование компетенций аспирантов в рамках образовательной программы послевузовского образования

### **1.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ОПОП университета**

**1.2.1. Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 Основы клеточных технологий:** относится к дисциплинам по выбору вариативной части обязательной дисциплины ОПОП ВО - уровня подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 30.06.01 Фундаментальная медицина (направленность: клеточная биология, гистология).

**1.2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы знания,** умения и навыки, сформированные при обучении по основным образовательным программам высшего образования (специалитет, ординатура). В процессе изучения аспиранты должны приобрести теоретические, методологические знания и практический опыт в области клеточных технологий.

### **1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)**

**1.3.1. Виды профессиональной деятельности ФГОС ВО программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре направление подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина направленность клеточная биология, цитология, гистология – уровень подготовки кадров высшей квалификации);**

- научно-исследовательская деятельность в области охраны здоровья граждан, направленная на сохранение здоровья, улучшение качества и продолжительности жизни человека путем проведения фундаментальных исследований в биологии и медицине;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

**1.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:**

**2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:**

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

готовность к организации и проведению на современном уровне научных исследований в области клеточной биологии, цитологии, гистологии (ПК-1);

готовность к самостоятельному оформлению результатов научной деятельности в своей профессиональной области (ПК-2);

готовность к практическому использованию полученных научных результатов (ПК-3);

способность и готовность к определению гистологических, цитологических и иммуногистохимических методов исследования патологических процессов, анализу их эффективности (ПК-4);

способность и готовность к определению и научному обоснованию комплекса мероприятий для совершенствования диагностики патологических состояний с целью профилактики для улучшения качества и продолжительности жизни человека (ПК-5).

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
1.	УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач; уметь решать исследовательские и практические задачи, генерировать новые идеи	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в т.ч. в междисциплинарных областях; - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений	электронная презентация, тестирование, ситуационные задачи
2.	ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационнокоммуникационных технологий	-принципы анализа и обобщения результатов исследований, современные методы исследования и статистической обработки данных; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов.	-составлять план работы по заданной теме; -проводить информационный поиск; -использовать современные методы решения поставленных задач; -проводить статистический анализ данных с применением информационных	-навыками работы с электронными текстами, таблицами и презентациями; -навыками работы с программами статистической обработки данных и информационного поиска.	электронная презентация, тестирование, ситуационные задачи

				технологий.		
3.	ПК-1	Готовность к организации и проведению на современном уровне научных исследований в области клеточной биологии, цитологии, гистологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>-современное состояние проблемы исследования;</li> <li>-современные методы решения научных задач в области клеточной биологии, цитологии, гистологии, в том числе с использованием междисциплинарных подходов;</li> <li>- современные методы сбора и обработки информации в изучаемой и смежных областях;</li> <li>- методы оценки качества полученных результатов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-самостоятельно планировать исследования в области клеточной биологии, цитологии, гистологии, формулировать цель и задачи;</li> <li>-находить современные методические подходы для решения поставленных задач;</li> <li>- разрабатывать новые методы исследования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-методологией планирования и проведения научных исследований в области клеточной биологии, цитологии, гистологии, с целью получения новых научных данных, имеющих фундаментальное и прикладное значение.</li> </ul>	электронная презентация
4.	ПК-2	Готовность к самостоятельному оформлению результатов научной деятельности в своей профессиональной области	<ul style="list-style-type: none"> <li>-правила подготовки научных публикаций и презентаций;</li> <li>-требования государственных стандартов к оформлению отчетов о НИР и другой научной документации по результатам исследований.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оформить в соответствие с существующими требованиями научную публикацию в отечественный и зарубежный журнал;</li> <li>-представить научные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками устной презентации научного доклада (на русском и иностранном языке);</li> <li>-навыками представления научных материалов в виде научных публикаций;</li> <li>-навыками подготовки отчетной научной документации по</li> </ul>	электронная презентация, тестирование, ситуационные задачи

				результаты в виде доклада; -составить отчет по результатам исследований в своей профессиональной области в соответствии государственными стандартами	результатам исследований в своей профессиональной области.	
5.	ПК-3	Готовность к практическому использованию полученных научных результатов	-основные пути и принципы апробации и внедрения результатов научных исследований в практическую деятельность.	-внедрять новые методы исследования в исследовательский процесс; -использовать новые научные данные в исследовательской и преподавательской деятельности.	-навыками применения полученных научных результатов в исследовательской и преподавательской деятельности.	электронная презентация, тестирование, ситуационные задачи
6.	ПК-4	способность и готовность к определению гистологических, цитологических и иммуногистохимических методов исследования патологических процессов, анализу их	- современные гистологические, цитологические и иммуногистохимические методы исследования патологических процессов в различных органа человека	- анализировать эффективность современных гистологических, цитологических и иммуногистохимических методов исследования в соответствии с решаемыми	- практическими навыками выполнения гистологических, цитологических и иммуногистохимических методов исследования	электронная презентация, тестирование, ситуационные задачи

		эффективности		научными проблемами		
7.	ПК-5	способность и готовность к определению и научному обоснованию комплекса мероприятий для совершенствования диагностики патологических состояний с целью профилактики для улучшения качества и продолжительности жизни человека	– функции научных исследований в области клеточной биологии, гистологии, цитологии; – классификацию методов исследования; – этапы исследования в клеточной биологии, гистологии, цитологии	– применять комплекс исследовательских методов – обобщать результаты исследования – распознавать информацию, органично подходящую к тематике исследования – выбирать в общем потоке информацию, соответствующую научным критериям компилировать полученную научную информацию в самостоятельный текст	- основными алгоритмами научного исследования патогенеза заболеваний с позиции клеточной биологии, гистологии, цитологии	электронная презентация, тестирование, ситуационные задачи



## 2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

### 2.4.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области клеточной биологии, цитологии и гистологии. А именно, исследование происхождения, строения, развития, функционирования клеток и тканей, их взаимодействия в процессе жизнедеятельности организма как в норме, так и при различных патологических нарушениях.

Связь область профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО 30.06.01 Фундаментальная медицина (направленность – клеточная биология, цитология и гистология) с профессиональными стандартами отражена в таблице.

Таблица – Связь ОПОП ВО с профессиональными стандартами

Направление подготовки/специальность	Направленность подготовки/специализация	Номер уровня квалификации	Наименование выбранного профессионального стандарта (одного или нескольких)
30.06.01 Фундаментальная медицина	Клеточная биология, цитология и гистология	6, 8	«Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 08.09.2015 №608н
		7, 8	Проект профессионального стандарта «Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)» (подготовлен Минтрудом России 05.09.2017)

### 2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников,

освоивших программу аспирантуры: биологические системы различных уровней организации, процессы их жизнедеятельности и эволюции; биологические объекты (биологический материал лабораторных животных); совокупность средств и технологий (иммуногистохимический, иммуноферментный анализы, проточная цитометрия и др., методы диагностики на основе гистологический, цитологических, морфологических и иммунных характеристик); биологические, биоинженерные, биомедицинские технологии.

### 2.4.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области охраны здоровья граждан, направленная на сохранение здоровья для улучшения качества и продолжительности жизни человека путем проведения фундаментальных исследований в биологии и медицине, в частности клеточной биологии, цитологии, гистологии;
- преподавательская деятельность, в том числе разработка учебных курсов по областям профессиональной деятельности на основе результатов проведенных теоретических и эмпирических исследований, включая подготовку методических материалов, учебных пособий и учебников;
- преподавание фундаментальных дисциплин и учебно-методическая работа по областям профессиональной деятельности.

- ведение научно-исследовательской работы в образовательной организации, в том числе руководство научно-исследовательской работой студентов.

#### 2.4.4. Задачи профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры:

- продолжение научно-исследовательской работы в соответствии с научным направлением вуза, публикация результатов научной работы, повышение квалификации, формирование собственной научной школы, преподавание дисциплин, по программам высшего образования в соответствии с направлением подготовки.

### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Трудоёмкость учебной нагрузки обучающегося при освоении данной дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 часов) и распределяется следующим образом:

Вид учебной работы		Объем часы / з.е.
1		2
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>		<b>126 / 3,0</b>
Лекции (Л)		36 / 1
Практические занятия (ПЗ),		72 / 1
Промежуточный контроль (зачет)		18 / 1
<b>Самостоятельная работа (СРС), в том числе:</b>		<b>234 / 7</b>
Подготовка к сдаче и сдача зачета		36 / 1
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	<b>зачет</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>360</b>
	ЗЕТ	<b>10</b>

#### 3.2.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	2	3	4

1.	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ОПК-1	Основы клеточных технологий	<p><i>Модуль 1. Организация, оснащение и документация лаборатории для культивирования клеток</i></p> <p>Раздел 1. Принципы стерильной работы</p> <p>Раздел 2. Методы оценки качества биопрепаратов клеточной терапии и доклинические испытания</p> <p><i>Модуль 2. Принципы работы с культурой клеток</i></p> <p>Раздел 1. Принципы модификации клеток в культуре</p> <p>Раздел 2. Плюрипотентные стволовые клетки в терапии</p> <p>Раздел 3. Производство препаратов для клеточной терапии</p>
----	-------------------------------	-----------------------------	---

### 3.2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	Наименование модулей, разделов	Всего часов	По видам занятий				Форма контроля (тесты, собеседование, зачет, экзамен и т.д.)
			Лекции	ПЗ	Самостоятельная работа (СР)	Аттестация	
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. Организация, оснащение и документация лаборатории для культивирования клеток</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>104</b>		Тестирование выполнение кейс заданий
1.1.	Раздел 1. Принципы стерильной работы	24	8	16	52	-	Тестирование выполнение кейс заданий
1.2.	Раздел 2. Методы оценки качества биопрепаратов клеточной терапии и доклинические испытания	30	10	16	52	4	Тестирование выполнение кейс заданий
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Принципы работы с</b>	<b>58</b>	<b>18</b>	<b>40</b>	<b>130</b>		Тестирование выполнение

	<b>культурой клеток</b>						е кейс заданий
2.1	Раздел 1. Принципы модификации клеток в культуре	14	4	10	30		Тестирование
2.2	Раздел 2. Плюрипотентные стволовые клетки в терапии	20	6	14	50		Тестирование выполнение кейс заданий
2.3	Раздел 3. Производство препаратов для клеточной терапии	24	8	16	50		Тестирование выполнение кейс заданий
	Итоговая аттестация	14				Зачет	Тестирование, зачет
	<b>ИТОГО:</b>	<b>126</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>234</b>		

### 3.2.3. Название тем и количество часов учебной дисциплины (модуля)

Код структурных элементов	Наименования тем, элементов и подэлементов	Л	ПЗ	СР	Всего часов
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1. Организация, оснащение и документация лаборатории для культивирования клеток</b>					
Раздел 1. Принципы стерильной работы с клеточными культурами					
1.1.1	Оборудование для культивирования клеток	2	4	18	24
1.1.2	Расходные реактивы для культивирования клеток	2	6	18	24
1.1.3	Организация производства препаратов для клеточной терапии	2	6	18	24
Раздел 2. Методы оценки качества биопрепаратов клеточной терапии и доклинические испытания					
1.2.1.	Генетические и фенотипические характеристики клеточных линий.	6	8	26	40
1.2.2.	Анализ иммунологической безопасности препарата клеточной терапии.	6	8	24	38
1.2.3.	Промежуточная аттестация				18
Модуль № 2. Принципы работы с культурой клеток.					
Раздел 1. Принципы модификации клеток в культуре					
2.1.1.	Направленная дифференцировка клеток, способы индукции <i>in vitro</i> .	2	4	10	16
2.1.2.	Совместное культивирование (сокультивирование) клеток.	2	4	10	16
2.1.3.	Классификация биомедицинского		2	10	12

	клеточного продукта				
<b>Раздел 2. Плюрипотентные стволовые клетки в терапии.</b>					
2.2.1.	Перепрограммирование клеток.	4	6	20	30
2.2.2.	Индукцированные плюрипотентные клетки.	2	8	30	40
<b>Раздел 3. Производство препаратов для клеточной терапии</b>					
2.3.1.	Классификация препаратов для клеточной терапии.	2	4	8	14
2.3.2.	Направленная иммунокоррекция.	2	4	12	18
2.3.3.	Препараты клеточной терапии для лечения заболеваний.	2	4	12	18
2.3.4.	Оценка потенциальной и реальной автономности клеточных препаратов.	2	4	18	24
<b>Итого по видам занятий</b>		<b>36</b>	<b>72</b>	<b>234</b>	<b>342</b>
Промежуточный контроль (зачеты)					4
Подготовка к сдаче и сдача зачета					14
<b>ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:</b>					<b>360</b>

### 3.2. Лекции

№ п/п	Название тем лекций	Объем в часах
<b>Модуль 1. Организация, оснащение и документация лаборатории для культивирования клеток</b>		
<b>Раздел 1. Принципы стерильной работы с клеточными культурами</b>		
1.1.1	Оборудование для культивирования клеток	2
1.1.2	Расходные реактивы для культивирования клеток	2
1.1.3	Организация производства препаратов для клеточной терапии	2
<b>Раздел 2. Методы оценки качества биопрепаратов клеточной терапии и доклинические испытания</b>		
1.2.1.	Генетические и фенотипические характеристики клеточных линий.	6
1.2.2.	Анализ иммунологической безопасности препарата клеточной терапии.	6
<b>Модуль № 2. Принципы работы с культурой клеток.</b>		
<b>Раздел 1. Принципы модификации клеток в культуре</b>		
2.1.1.	Направленная дифференцировка клеток, способы индукции in vitro.	2
2.1.2.	Совместное культивирование (сокультивирование) клеток.	2
<b>Раздел 2. Плюрипотентные стволовые клетки в терапии.</b>		
2.2.1.	Перепрограммирование клеток.	4
2.2.2.	Индукцированные плюрипотентные клетки.	2
<b>Раздел 3. Производство препаратов для клеточной терапии</b>		
2.3.1.	Классификация препаратов для клеточной терапии.	2
2.3.2.	Направленная иммунокоррекция.	2
2.3.3.	Препараты клеточной терапии для лечения заболеваний.	2
2.3.4.	Оценка потенциальной и реальной автономности клеточных препаратов.	2
<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>

### 3.3. Практические занятия

№ п/п	Название тем практических занятий	Объем в часах
<b>Модуль 1. Организация, оснащение и документация лаборатории для культивирования клеток</b>		
Раздел 1. Принципы стерильной работы с клеточными культурами		
1.1.1	Оборудование для культивирования клеток	4
1.1.2	Расходные реактивы для культивирования клеток	6
1.1.3	Организация производства препаратов для клеточной терапии	6
Раздел 2. Методы оценки качества биопрепаратов клеточной терапии и доклинические испытания		
1.2.1.	Генетические и фенотипические характеристики клеточных линий.	8
1.2.2.	Анализ иммунологической безопасности препарата клеточной терапии.	8
Модуль № 2. Принципы работы с культурой клеток.		
Раздел 1. Принципы модификации клеток в культуре		
2.1.1.	Направленная дифференцировка клеток, способы индукции in vitro.	4
2.1.2.	Совместное культивирование (сокультивирование) клеток.	4
2.1.3.	Классификация биомедицинского клеточного продукта	2
Раздел 2. Плюрипотентные стволовые клетки в терапии.		
2.2.1.	Перепрограммирование клеток.	6
2.2.2.	Индуцированные плюрипотентные клетки.	8
Раздел 3. Производство препаратов для клеточной терапии		
2.3.1.	Классификация препаратов для клеточной терапии.	4
2.3.2.	Направленная иммунокоррекция.	4
2.3.3.	Препараты клеточной терапии для лечения заболеваний.	4
2.3.4.	Оценка потенциальной и реальной автономности клеточных препаратов.	4
ИТОГО:		72

### 3.4. Самостоятельная работа

№ п/п	Название тем практических занятий	Объем в часах
<b>Модуль 1. Организация, оснащение и документация лаборатории для культивирования клеток</b>		
Раздел 1. Принципы стерильной работы с клеточными культурами		
1.1.1	Оборудование для культивирования клеток	18
1.1.2	Расходные реактивы для культивирования клеток	18
1.1.3	Организация производства препаратов для клеточной терапии	18
Раздел 2. Методы оценки качества биопрепаратов клеточной терапии и доклинические испытания		
1.2.1.	Генетические и фенотипические характеристики клеточных линий.	26
1.2.2.	Анализ иммунологической безопасности препарата клеточной терапии.	24
Модуль № 2. Принципы работы с культурой клеток.		
Раздел 1. Принципы модификации клеток в культуре		

2.1.1.	Направленная дифференцировка клеток, способы индукции in vitro.	10
2.1.2.	Совместное культивирование (сокультивирование) клеток.	10
2.1.3.	Классификация биомедицинского клеточного продукта	10
Раздел 2. Плюрипотентные стволовые клетки в терапии.		
2.2.1.	Перепрограммирование клеток.	20
2.2.2.	Индукцированные плюрипотентные клетки.	30
Раздел 3. Производство препаратов для клеточной терапии		
2.3.1.	Классификация препаратов для клеточной терапии.	8
2.3.2.	Направленная иммунокоррекция.	12
2.3.3.	Препараты клеточной терапии для лечения заболеваний.	12
2.3.4.	Оценка потенциальной и реальной автономности клеточных препаратов.	18
ИТОГО:		234

### 3.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.5.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства			Объем в часах
			Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов	
1.	2	3	4	5	6	7
1.	ПК		Контрольные вопросы	В соответствии с программой – 4	2	4
2.	Итоговый контроль, ИК	Подготовка к сдаче зачета	Контрольные вопросы			12
		Сдача зачета		В соответствии с программой – 4	2	2
<b>ИТОГО:</b>						<b>18</b>

#### 3.5.2. Система и формы контроля

Текущий контроль успеваемости и выполнения научно-исследовательской работы постоянно осуществляет научный руководитель аспиранта.

По мере освоения программы дисциплины «Основы клеточных технологий» аспирант должен сдать 2 зачета.

Зачеты по освоенным разделам дисциплины входят в содержание промежуточной аттестации по итогам II и III семестров, фиксируются в зачетной книжке аспиранта.

Зачет проводится путем собеседования по тематике разделов программы (по определенному перечню вопросов).

	Время проведения	Содержание	Оценка
Зачет 1.	II семестр	Темы лекций и практических занятий модуля № 1.	зачет/незачет
Зачет 2.	III семестр	Темы лекций и практических занятий модуля № 2.	зачет/незачет

Фонд оценочных средств:

Примеры оценочных средств, включающих тесты, позволяющие оценить знания, умения и уровень компетенций, которые подлежали совершенствованию и/или приобретенных компетенций в результате освоения профессионального модуля:

**Тематика контрольных вопросов:**

1. Области применения клеточных материалов в регенеративной медицине.
2. Основные технологические процедуры получения клеточных материалов.
3. Основные понятия и термины в области клеточных технологий. Понятие «биомедицинский клеточный продукт», «клеточная линия». Основные критерии.
4. Понятие органной, эксплантатной и клеточной культуры.
5. Особенности применения различных типов питательных сред при культивировании.
6. Особенности и основные этапы проведения молекулярно-генетического анализа с использованием ОТ-ПЦР и возможности RT-ПЦР.
7. Секвенирование. Подготовка образца для секвенирования и обработка полученных результатов.
8. Общая характеристика цитогенетического метода.
9. Основные принципы проведения иммуноцитохимического анализа и особенности проведения иммуногистохимического анализа.
10. Стволовые клетки: характеристика стволовых клеток, классификация и основные молекулярно-генетические механизмы поддержания плюрипотентного состояния.
11. Основные сигнальные пути самообновления эмбриональных стволовых клеток.
12. Основные критерии идентификации эмбриональных стволовых клеток.
13. Особенности культивирования эмбриональных стволовых клеток и ограничения, связанные с их использованием в клеточных технологиях.
14. Основные транскрипционные факторы, необходимых для получения клеток с индуцированной плюрипотентностью.
15. Методы получения клеток с индуцированной плюрипотентностью.
16. Основные принципы культивирования клеток с индуцированной плюрипотентностью и эффективность их использования в области клеточных технологий.
17. Системы редактирования генома TALENs.
18. Геномная инженерия с использованием системы CRISPR/Cas9.
19. Источники получения МСК. Фенотип МСК в культуре. Современные критерии МСК. Феномен пластичности МСК.
20. Особенности культивирования МСК человека. Синтетическая и секреторная активность МСК и их иммуномодулирующие свойства.



21. Основные достоинства МСК, позволяющие широко применять данные клетки в клеточных технологиях.
22. Основные подходы к восстановлению кожи. Понятие кожного эквивалента и его основные свойства.
23. Основные технологические подходы к использованию стволовых клеток для репарации нервной системы.
24. Основные технологические подходы к восстановлению ткани печени.
25. Особенности культивирования в 3D-условиях с использованием скаффолдов.
26. Требования, предъявляемые к биоподложкам при их использовании в клеточных технологиях и тканевой инженерии.
27. Технология культивирования «core-shell».
28. Понятие о криопротекторах. Типы криопротекторов и особенности их использования для разных типов клеток.
29. Методы оценки клеток после процедуры размораживания с целью дальнейшего использования в клеточных технологиях.

### **Примеры тестовых заданий:**

1. Лицензирование медицинского учреждения представляет собой:
  - А. определение соответствия качества медицинской помощи установленным стандартам
  - Б. выдачу государственного разрешения на осуществление определенных видов деятельности
  - В. процедуру предоставления медицинскому учреждению статуса юридического лица
  - Г. все ответы правильные
  - Д. все ответы неправильные
2. Врач клинической лабораторной диагностики отвечает за постановку лабораторного анализа на этапе:
  - А. лабораторного периода анализа
  - Б. долабораторного периода анализа
  - В. аналитической стадии
  - Г. после лабораторного этапа
  - Д. за все перечисленные стадии анализа
3. На результаты анализа могут повлиять следующие факторы внелабораторного характера:
  - А. физическое и эмоциональное напряжение больного
  - Б. циркадные ритмы, влияние климата
  - В. положение тела
  - Г. прием медикаментов
  - Д. все перечисленные
4. Наиболее часто внутрिलाбораторные погрешности связаны:
  - А. с низкой квалификацией персонала
  - Б. с недобросовестным отношением к работе
  - В. с неправильными расчетами, ошибками при приготовлении реактивов
  - Г. с использованием устаревшего оборудования малочувствительных, неспецифических методов
  - Д. все перечисленное верно
5. Внутрिलाбораторный контроль качества включает этапы лабораторного анализа:
  - А. преаналитический
  - Б. аналитический
  - В. постаналитический
  - Г. все перечисленное верно
  - Д. все перечисленное неверно
5. Для достижения воспроизводимых результатов лабораторных анализов нужно иметь:
  - А. обученный персонал
  - Б. современные средства дозирования

- В. автоматизированные анализаторы  
Г. оборудованные рабочие места  
Д. все перечисленное
6. Принципы проведения внутрилабораторного контроля качества:  
А. систематичность и повседневность  
Б. охват всей области измерения теста  
В. включение контроля в обычный ход работы  
Г. все перечисленное верно  
Д. ни один из перечисленных
7. В каком периоде клеточного цикла происходит удвоение количества ДНК:  
А. G1  
Б. S  
В. G2  
Г. M
8. В каком периоде клеточного цикла происходит рост и накопление белка:  
А. G1  
Б. S  
В. G2  
Г. M
9. Мембранный органоид, состоящий из 5-10 плоских мешочков, расположенных стопочкой, имеющий мелкие везикулы.  
митохондрия  
пероксисома  
\*аппарат Гольджи  
эндоплазматическая сеть
10. Вид клеточного контакта, существующий между нервными клетками.  
адгезия  
нексус  
\*синапс  
десмосома
11. Тип секреции без разрушения целостности железистых клеток.  
апокриновый  
голокриновый  
\*мерокриновый  
смешанный
12. Органоид, включающие две мембраны.  
\*митохондрия  
микротрубочка  
пероксисома  
аппарат Гольджи
13. Эндоцитоз обозначает  
\*поглощение клеткой частиц или капелек жидкости  
выбрасывание из клетки каких-то веществ  
процесс образования в клетке секретов  
процесс депонирования секрета
14. Группа органоидов, относящаяся к общим органоидам клетки  
нейрофибриллы, реснички, аппарат Гольджи  
\*митохондрии, лизосомы, эндоплазматический ретикулум  
рибосомы, пероксисомы, микротрубочки, миофибриллы  
тонофибриллы, реснички, микроворсинки
15. Место синтеза рибосом в клетке  
гладкая эндоплазматическая сеть

центриоль

\*ядро

митохондрии

16. Органоиды мембранного типа.

\*эндоплазматическая сеть, митохондрии, аппарат Гольджи, лизосомы

миофибриллы, микрофиламенты, рибосомы

тонофибриллы, нейрофибриллы, микротрубочки

тонофибриллы, нейрофибриллы

17. Клетка, выполняющая сократительную функцию, имеет форму

круглую

полигональную

\*веретеновидную

кубическую

18. Органоиды цилиндрической формы, стенка состоит из белковых молекул (тубулин), расположены диффузно в цитоплазме

миофибриллы

микрофиламенты

\*микротрубочки

микроворсинки

19. Самый прочный вид клеточного контакта

нексус

\*десмосома

синапс

адгезия

20. Органоид округлой формы, ограничен мембраной, внутри содержится матрикс, состоящий из гидролитических ферментов

митохондрия

рибосома

\*лизосома

пероксисома

21. В интерфазном ядре преобладает эухроматин, следовательно, функциональная активность клетки

находится на одной из стадий митоза

\*происходит активный синтез вещества

функционально слабо загружена

апоптоз

22. Органоид, обеспечивающий синтез липидов и углеводов

\*гладкая эндоплазматическая сеть

шероховатая эндоплазматическая сеть

пероксисома

лизосома

23. Экзоцитоз обозначает

поглощение клеткой частиц или капелек жидкости

\*выделение из клетки веществ

процесс образования в клетке секретов

деление клетки

24. Ферменты каталазу и пероксидазу содержит органоид

митохондрия

рибосома

\*пероксисома

лизосома

25. Общий план строения плазмолеммы

двойной слой белков и встроенные липиды

\*двойной слой липидов и встроенные белки

двойной слой углеводов и белки

двойной слой белков

26. Вид клеточного контакта, способствующий прямой передаче веществ из клетки в клетку

десмосома

\* нексус

замыкательная пластинка

адгезия

27. Локализация гликокаликса в плазмолемме

\*надмембранный слой мембраны

гидрофобный слой мембраны

гидрофильный слой мембраны

подмембранный слой

28. Неклеточная структура, имеющая плазмолемму, органеллы и многочисленные ядра

синцитий

микрофибриллы

\*симпласт

тонофибриллы

29. Причина специфичности транспортных процессов через мембрану клетки

гидрофобный слой

гидрофильный слой

\*встроенные белковые молекулы

подмембранный слой

30. Функция пигментных включений меланина в клетках кожи

трофическая

\*защитная

экзоцитоз

адгезия

31. Пластинчатый комплекс Гольджи выполняет функции

защитную

входит в состав цитоскелета клетки

способствует перемещению органоидов

\*дозревание секретов и их компановка

32. Зигота – это зародыш

многоклеточный

\*одноклеточный

трехслойный

однослойный

33. Главная часть хвостового отдела сперматозоида по строению напоминает

микроворсинки

\*аксонему реснички

центриоль

базальное тельце реснички

34. Оплодотворение обозначает

\*слияние яйцеклетки и сперматозоида

процесс образования мезодермы

процесс образования 3-х зародышевых листков

процесс образования эпибласта и гипобласта

35. Эмбриогенез - это

\*процесс развития зародыша от момента оплодотворения до

рождения (у живородящих) или до вылупления из яйца (у

яйцекладущих)

наука о развитии зародыша

процесс развития и образования половых клеток

наука о развитии тканей

36. Состав блестящей оболочки яйцеклетки млекопитающих

хондроитинсульфаты

ферменты

\* гликозаминогликаны

элейдин

37. Тип дробления у млекопитающих

полное равномерное

\* полное неравномерное

неполное, частичное

полное дискоидальное

38. Провизорные органы – это органы

дефинитивные

\* временные

зародышевые

осевые

39. Тип яйцеклетки у млекопитающих

полилецитальная, резко телолецитальная

мезолецитальная, умеренно телолецитальная

\* вторично олиголецитальная, изолецитальная

вторично мезотелолецитальная

40. Источник развития первичных половых клеток

\* энтодерма желточного мешка

нефрогонотом

половой валик

листки спланхнотома

41. Особенности половой клетки

содержит гаплоидное число хромосом, размножается, высокий

уровень метаболизма

\* содержит гаплоидное число хромосом, не размножается, низкий

уровень метаболизма (анабиоз)

содержит диплоидное число хромосом, размножается, низкий

уровень метаболизма

содержит диплоидное число хромосом, не размножается,

высокий уровень метаболизма

42. Место локализации митохондрий у сперматозоида

связующая часть

\* промежуточная часть

главная часть

терминальная часть

43. Бластула – это зародыш

одноклеточный

трехслойный

многоклеточный, имеющий полость

\* однослойный

44. Яйцеклетки классифицируются

по продолжительности развития во внешней среде

по распределению желтка

3)\* по количеству желтка и его распределению

по условиям развития животного (во внешней или внутренней среде) и количеству желтка

45. Периоды овогенеза

1) размножение, рост, созревание, формирование

2) размножение, рост, созревание

3) размножение, рост, формирование

4) рост, созревание, размножение

46. Из клеточного материала первичной полоски формируется

энтодерма и хорда

нервная трубка и энтодерма

\*мезодерма

кишечная трубка

47. Периоды сперматогенеза

\*размножение, рост, созревание, формирование

размножение, рост, созревание

размножение, рост, формирование

рост, созревание, размножение

48. Функция амниотической оболочки

\* защитная (от механических повреждений плода)

образование белков, углеводов

трофическая, газообмен

источник первичных половых клеток

49. Эмбриология - это

период от оплодотворения до рождения, вылупления из яйцевых

оболочек, окончание метаморфоза

\*наука о развитии зародыша

процесс развития и образования половых клеток

исторический процесс возникновения и развития вида

50. Тип дробления обусловлен

\* типом яйцеклетки

способом гастрюляции

фазой оплодотворения

количеством бластомеров

### **Критерии оценивания:**

#### *Критерии оценивания тестовых заданий:*

Оценка «зачтено» выставляется слушателю, если он владеет основным объемом теоретических знаний и практических навыков в области микробиологии по программе повышения квалификации; оперирует формулировками, владеет обязательным знанием современных методов исследований, ориентируется в вопросах методологии, позволяющих ему свободно решать профессиональные задачи.

Оценка «не зачтено» - выставляется слушателю, если он не способен ответить на вопросы тестового итогового контроля выше 50% правильных ответов.

#### *Критерии оценивания практических навыков:*

Для оценки практических навыков и умений применяется тестирование с оценкой умения применить полученные знания на практике. Оценивается сформированность следующих компетенций: способность применять знания на практике; уровень базовых знаний по дисциплине. Критерии оценки результатов тестирования по пятибальной шкале: 5 баллов (отлично) с более чем 80% решений ситуационных задач и выполнением кейс заданий по каждой из представленных тем; 4 балла (хорошо) при условии верного решения от 60 до 80% заданий из каждой темы; 3 балла (удовлетворительно) при верном решении от

40 до 60% заданий из каждой темы; 2 балла (неудовлетворительно) выполнено менее чем 40% заданий из каждой темы. Уровень сформированности отдельных компонентов компетенций, формируемых данной дисциплиной, считается достаточным, если получена оценка не ниже трех баллов.

### 3.6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.6.1. Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	место издания, год	Кол-во экземпляров
1	2	3	4	5
1.	Молекулярная биология клетки. в 3-х томах,	Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж.	3-е издание, переработанное, 2016, Изд-во «ИКИ».	1
2.	Биология стволовых клеток и клеточные технологии: [учебник]: для студентов медицинских вузов : [в 2 т.]	под ред. М. А. Пальцева	Москва: Медицина: Шико, 2015	1

#### Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	место издания, год	Кол-во экземпляров
1	2	3	4	5
1.	Принципы надлежащей лабораторной практики. Национальный стандарт Российской Федерации	ГОСТ Р 53434-2009.	Москва: Стандартинформ, 2012.	1
2.	Соединительная ткань (гистофизиология и биохимия) // в 2-х томах	Омельяненко Н.П., Слущкий Л.И.	М., Известия, 2012	1
3.	Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств	Под ред. Ткачук И.В.	М.: Гриф и К, 2012. 944 с.	1
4.	Molecular Biology of the Cell	Alberts B., Johnson A., Lewis J., Morgan D., Raff M., Roberts., Walter P.	6Ed. Garland Science, 2015. 1725 с. <a href="http://www.cytspb.rssi.ru/manuals/Alberts_Molecular-Biology-of-">http://www.cytspb.rssi.ru/manuals/Alberts_Molecular-Biology-of-</a>	Неограниченно

			the-Cell.	
5.	Клеточная и генная инженерия. Учебное пособие.	Казаков В.И., Усманова Н.М.	УМО Техническая физика. СПб: Изд-во СПбГПУ, 2011. 278 с.	2
6.	Введение в биологию стволовых клеток	Попов Б.В.	СПб: Изд-во Медкнига, "ЭЛБИ", 2012. 319 с.	2

### 3.6.3. Интернет-ресурсы

1. ЭБС «Консультант студента» <http://studmedlib.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru/>
3. Бизнес-энциклопедия. «Медицинский менеджмент», «Стандарты и качество услуг в здравоохранении» <http://www.handbooks.ru>
4. Консультант Плюс. Версия «ПРОФ (Законодательство)»: версия «Медицина и фармацевтика» - локальная сеть библиотеки ТГМУ
5. Тихоокеанский медицинский журнал <http://lib.vgmu.ru/journal/?name=pmj>
6. БД компании EBSCO Publishing
7. (Medline, Medline with Full Text, Health Source Nursing/Academic Edition, Health Source Consumer Edition, Green FILE) <http://web.ebscohost.com/>
8. Реферативная БД Медицина ВИНТИ. <http://www2.viniti.ru/>
9. Электронная библиотека Российской национальной библиотеки: фонд авторефератов диссертаций <http://leb.nlr.ru/search/>
10. Электронные каталоги библиотеки ТГМУ <http://lib.vgmu.ru/catalog/>
11. Сводный каталог периодики и аналитики по медицине MedArt. <http://ucm.sibtechcenter.ru/>
12. Медицинская литература <http://www.medbook.net.ru/>
13. Единое окно доступа" к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
14. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> / Сайт USNational Library of Medicine National Institutes of Health
15. <http://pubmlst.org> / Публичные базы данных для молекулярного типирования и разнообразия микробного генома
16. <http://www.celltranspl.ru> / Гены и клетки научно-практический журнал
17. <http://www.eLIBRARY.ru> / научная электронная библиотека
18. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez> / Национальный центр биотехнологической информации продвигает науку и здоровье, обеспечивая доступ к биомедицинской и геномной информации.
19. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo> / GEO - это общедоступный репозиторий функциональных геномных данных, поддерживающий передачу данных в соответствии с требованиями MIAME.
20. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim> / всеобъемлющий авторитетный сборник генов и генетических фенотипов человека, который находится в свободном доступе и ежедневно обновляется. OMIM является автором и редактором Института генетической медицины МакКьюзика-Натанса Медицинской школы Университета Джона Хопкинса под руководством доктора Ады Хамош.
21. <http://www.protocol-online.org> / протокол-онлайн ссылки на протоколы по проведению экспериментов в биомедицине



22. <http://www.pubmed.com> / Национальная библиотека по биомедицине

23. <http://www.scopus.com> / международная база данных

### **3.7. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)** Перечень материально-технического обеспечения включает:

- проектор, принтеры, мониторы, системные блоки, таблицы/мультимедийные наглядные материалы по различным разделам дисциплины. Тестовые задания по изучаемым темам. Доски.

Имеется аудитория, для самоподготовки оборудованная персональными компьютерами, доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры, интернет ресурсам.

### **3.8. Образовательные технологии**

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины 10 % интерактивных занятий от объема аудиторных занятий

Тематические и междисциплинарные кейсы в рамках реализации программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности

Проблемные диспуты и/или другие интерактивные методы.

### **3.9. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами и практиками**

Дисциплина (Б1.В.ДВ.01.01) «Основы клеточных технологий» изучается в соответствии с учебным планом подготовки аспирантов основной образовательной программы высшего образования – программы аспирантуры направленность клеточная биология, цитология, гистология не имеет последующих учебных дисциплин (модулей), вид итогового контроля: зачет.

Дисциплина относится к вариативной части программы. Изучение дисциплины на высшем образовании (подготовка кадров высшей квалификации в аспирантуре) переходит на новый уровень усвоения, позволяющий аспирантам успешно продолжать обучение и осуществлять научную и педагогическую деятельность, пользуясь полученными знаниями, умениями и навыками в области клинической иммунологии, аллергологии.

### **4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

Обучение складывается из аудиторных занятий (126 час.), включающих лекционный курс (36 час), практические занятия (72 час), промежуточный контроль (зачет) (4 часа) и самостоятельную работу (234 час).

При изучении учебной дисциплины необходимо использовать знания физиологии, анатомии, гистологии, цитологии, клеточной и молекулярной биологии, иммунологии, нейробиологии и освоить практические навыки в методах исследования с целью их применения в биотехнологии, медицине, фармакологии, разработке нормативных документов в своей области деятельности, организации и выполнению лабораторных исследований, анализу и оценке полученных результатов, их обобщению и систематизации с использованием современной вычислительной техники, составлению научно – технической документации и осуществлять разработку новых методических материалов, участвовать в работе семинаров и конференций, составлению патентных заявок и освоить практические умения.

Практические занятия проводятся в виде дискуссии, собеседования, демонстрации знаний, навыков, умений и использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания, клинических разборов, участия в консилиумах, научно - практических конференциях врачей.

Самостоятельная работа подразумевает подготовку к практическому занятию и включает проведение аналитического литературного поиска, подготовки обзоров литературы.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

Исходный уровень знаний аспирантов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при собеседовании и ответах на тестовые задания.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.