



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.01.01 Клеточные технологии**

**Специальность:** 33.05.01 Фармация

**Направленность (профиль):** Фармация

**Квалификация (степень):** Провизор

**Форма обучения:** очная

**Факультет:** медицинский

**Кафедра:** химико-биологических дисциплин и фармакологии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2		
Семестр/триместр	3		

Лекции	36		
Лабораторные занятия	36		
Практические (семинарские) занятия	-		
в т. ч. практическая подготовка	2		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачёт с оценкой		
Контроль	-		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	108		

**Всего часов: 180**

**Трудоемкость: 5 зачетных единиц.**

Разработчик(и) рабочей программы:  
к.б.н., доцент Петрищева Т.Ю.

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** формирование системных знаний о биологических и функциональных свойствах стволовых клеток и возможности их использования для регенеративной медицины.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- формирование знаний о методах получения, хранения и исследования стволовых клеток;
- формирование знаний о гемопоэтических, мезенхимальных и региональных стволовых клетках;
- формирование знаний о молекулярных механизмах регуляции процессов клеточной дифференцировки, миграции и пролиферации;
- формирование понятий об опухолевых клетках человека;
- формирование знаний о биологически активных соединениях (факторы роста, цитокины, продукты культивирования клеток), стимулирующих восстановление структуры и функций органов и тканей;
- формирование знаний о научно-методических подходах перепрограммирования клеток, дифференцировки и трансдифференцировки, технологии терапевтического клонирования;
- формирование знаний о биомедицинских клеточных и тканеинженерных продуктах для замещения тканей и органов, структур организма (искусственные органы);
- формирование знаний о нормативно-правовой базе в области клеточных технологий;
- формирование навыков и умений использовать теоретические знания для лечения заболеваний и патологических состояний.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. Дисциплины (модули).

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>- технологический процесс при производстве и изготовлении лекарственных средств;</li><li>- мероприятия по подготовке рабочего места, технологического оборудования, лекарственных и вспомогательных веществ к изготовлению лекарственных препаратов в соответствии с рецептами и (или) требованиями.</li></ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- технологический процесс изготовления лекарственных средств с применением клеточных объектов;</li></ul>
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• изготавливать лекарственные препараты, в том числе осуществляя</li></ul>	Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>Изготавливать лекарственные средства, контролируя качество</li></ul>

	<p>внутриаптечную заготовку и серийное изготовление, в соответствии с установленными правилами и с учетом совместимости лекарственных и вспомогательных веществ, контролируя качество на всех стадиях технологического процесса</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изготавливать лекарственные препараты, включая серийное изготовление, в полевых условиях при оказании помощи населению при чрезвычайных ситуациях</li> <li>• упаковывать, маркировать и (или) оформлять изготовленные лекарственные препараты к отпуску</li> <li>• регистрировать данные об изготовлении лекарственных препаратов в установленном порядке, в том числе вести предметноколичественный учет групп лекарственных средств и других веществ, подлежащих такому учету.</li> </ul>	<p>процесса с применением цитологических объектов</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками изготовления всех видов лекарственных форм;</li> <li>• навыками подбора вспомогательных веществ лекарственных форм с учетом влияния биофармацевтических факторов;</li> <li>• Навыками расчета количества лекарственных средств и вспомогательных веществ для производства всех видов современных лекарственных форм.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <p>Навыками изготовления лекарственных форм на базе существующих клеточных технологий</p>

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	<b>Раздел 1.</b> <b>Клеточные технологии в стратегии развития медицины в РФ.</b> <b>История развития клеточных технологий</b>	<b>120</b>	<b>24</b>		<b>24</b>	<b>72</b>
2.	Тема 1. Оборудование и методы для получения,	24	6			18

	культивирования и хранения клеток					
3.	Тема 2. Классификация и биомедицинские свойства стволовых клеток. Молекулярные механизмы регуляции процессов клеточной дифференцировки, миграции и пролиферации	36	6		12	18
4.	Тема 3. Перепрограммирование клеток, трансдифференцировка и технологии терапевтического клонирования	30	6		6	18
5.	Тема 4. Биологически активные соединения, стимулирующие восстановление структуры и функций органов и тканей	30	6		6	18
6.	<b>Раздел 2.</b> <b>Биомедицинские клеточные и тканеинженерные продукты для заместительной терапии</b>	59,8	12		12	35,8
7.	Тема 5. Нормативно-правовая база в области клеточных технологий. Клеточная терапия сердечно-сосудистых заболеваний и нейродегенеративных заболеваний	30	6		6	18
8.	Тема 6. Клеточная терапия в травматологии, ортопедии, в пластической хирургии и косметологии	30	6		6	18
9.	Зачёт с оценкой					
	в т.ч. практическая				2	

	подготовка					
10.	Итого за 3 семестр:	180	36		36	108
11.	ИТОГО:	180	36		36	108

**Очно-заочная форма обучения**  
не реализуется

**Заочная форма обучения**  
не реализуется

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме теста, реферата.

#### **Примеры тестовых заданий**

1. Клеточная популяция - это
  - 1) группа клеток одного или нескольких типов, которая может быть охарактеризована в понятиях пространства и времени
  - 2) сумма всех клеток организма
  - 3) зигота
  - 4) паренхима органа
  
2. Основные критерии, характеризующие клеточную популяцию
  - 1) наличие или отсутствие митозов внутри популяции
  - 2) наличие или отсутствие митозов внутри популяции и продолжительность жизни клеток-потомков
  - 3) продолжительность жизни клеток-потомков
  - 4) наличие дифференцировки
  
3. Термин «клеточная популяция» предложил
  - 1) Р.Гук
  - 2) А. Левенгук
  - 3) Леблон
  - 4) Р. Вирхов
  
4. Различают следующие виды клеточных популяций
  - 1) стабильные, растущие, обновляющиеся
  - 2) стволовые, растущие, стареющие
  - 3) растущие, зрелые, стареющие
  - 4) стволовые, делящиеся, зрелые
  
5. Статическая клеточная популяция характеризуется
  - 1) высокой митотической активностью
  - 2) не проявляет митотической активности

- 3) митотическая активность постепенно затухает
  - 4) высокой митотической активностью и быстрой гибелью клеток
6. Растущая клеточная популяция характеризуется
- 1) высокой митотической активностью
  - 2) не проявляет митотической активности
  - 3) митотическая активность постепенно затухает
  - 4) высокой митотической активностью и быстрой гибелью клеток
7. Обновляющаяся клеточная популяция характеризуется
- 1) высокой митотической активностью
  - 2) не проявляет митотической активности
  - 3) митотическая активность постепенно затухает
  - 4) высокой митотической активностью и быстрой гибелью клеток
8. К статической клеточной популяции относятся следующие клетки
- 1) эритроциты
  - 2) нейроны
  - 3) кератиноциты
  - 4) эпителий кишки
9. Примером обновляющейся клеточной популяции являются следующие клетки
- 1) нейроны
  - 2) кератиноциты
  - 3) кардиомиоциты
  - 4) гепатоциты
10. Клеточный клон - это
- 1) ряд дифференцирующихся клеток
  - 2) группа клеток, происходящая от одной родоначальной клетки предшественницы
  - 3) бластомеры
  - 4) зрелые клетки

### **Примерная тематика рефератов**

- 1. История развития метода культивирования клеток растений.
- 2. Устройство лаборатории культуры клеток и тканей *in vitro*.
- 3. Типы культуральных систем клеток растений.
- 4. Методика получения каллусных культур растений.
- 5. Практическое и теоретическое значение каллусных культур.
- 6. Методы культивирования одиночных клеток.
- 7. Суспензионные культуры растительных клеток.
- 8. Методы получения и культивирования протопластов.
- 9. Парасексуальная гибридизация и ее значение для селекции и фундаментальных исследований.

10. Генетическая трансформация клеток растений *in vitro*.
11. Характеристики методов введения экзогенного генетического материала в растительные клетки.
12. Перспективы соматической гибридизации и генетической трансформации клеток растений.
13. Пути морфогенеза в культуре каллусной ткани и изолированных органов.
14. Эмбриоидогенез: характеристика и значение.
15. Геммориогенез – основной путь получения растений регенерантов.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой, с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к зачету с оценкой*.

### **Вопросы к зачету с оценкой (3 семестр, очная форма обучения)**

1. История развития метода культивирования тканей и клеток высших растений.
2. Основная терминология. Унификация используемой терминологии.
3. Условия культивирования. Основные компоненты питательной среды и их значение.
4. Получение каллуса в условиях *in vitro*. Особенности его культивирования и характеристика.
5. Получение клеточных суспензий в условиях *in vitro*. Значение.
6. Культивирование отдельных клеток. Основные методы.
7. Культура протопластов. Значение. Методы получения протопластов.
8. Регенерация клеток и растений из протопластов.
9. Протопласты как объект биологического конструирования. Введение клеточных органелл и микроорганизмов в протопласты растений.
10. Методы слияния протопластов и соматическая гибридизация высших растений.
11. Частота возникновения гибридов.
12. Судьба ядерных генов у соматических гибридов и их поведение в половых скрещиваниях.
13. Парасексуальная гибридизация отдаленных видов растений. Генетическое разнообразие образовавшихся гибридов.
14. Морфогенез в культуре в культуре клеток и тканей *in vitro*. Пути морфогенеза.
15. Индукция морфогенеза в каллусных культурах.
16. Роль генетических и физиологических факторов в получении растений - регенерантов.
17. Методы селекции *invitro*.
18. Методы получения мутантов. Экспериментальный мутагенез *invitro*.
19. Соматическая изменчивость в культуре клеток. Хромосомная изменчивость. Генные мутации в культуре клеток.

20. Соматоклональная изменчивость растений-регенерантов и их практическое использование.
21. Культура генеративных структур и зародышей.
22. Культура изолированных меристем. Получение безвирусного материала.
23. Микротоклональное размножение и его значение.
24. Культура пыльников и микроспор. Значение андрогенеза *in vitro*.
25. Цитозмбриологические предпосылки андроклинии и пути развития пыльцы в культивируемых пыльниках.
26. Модификационная изменчивость андроклинии и роль генетических факторов в изменении частоты андроклинии.
27. Особенности культивирования завязей и семяпочек. Гиногенез *in vitro* и его значение.
28. Оплодотворение *in vitro*.
29. Получение мутантов в культуре клеток и тканей.
30. Экспериментальный мутагенез *in vitro*.
31. Соматоклональная изменчивость клеток и растений-регенерантов.
32. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.
33. Хранение культур растительных клеток путем замедленного роста. Методы ограничения роста.
34. Хранение культур растительных и животных клеток путем замораживания.
35. Особенности замораживания и оттаивания.
36. Методические особенности культивирования клеток животных.
37. Типы культур и способы выращивания животных клеток.
38. Значение клеточных культур животных в вирусологии, биологии и медицине.
39. Стволовые клетки – классификация, свойства, источники получения. Использование в клеточной терапии.

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Основная литература**

1. Замарина, Т. В. Гибридная технология получения моноклональных антител. Применение их в клинической диагностике : учебное пособие / Т. В. Замарина. — Волгоград : ВолгГМУ, 2020. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179549> (дата обращения: 01.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Алешина, Е. С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие / Е. С. Алешина, Е. А. Дроздова, Н. А. Романенко ; Оренбургский государственный университет. — Оренбург : Университет, 2017. — 192 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743> (дата обращения: 01.09.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7410-1658-9. — Текст : электронный.

## V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1	<a href="https://minzdrav.gov.ru/">https://minzdrav.gov.ru/</a>	Официальный сайт Министерства здравоохранения российской Федерации	Свободный доступ.
2	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Гарант.РУ – информационно-правовой портал	Свободный доступ.
3	<a href="http://femb.ru/">http://femb.ru/</a>	Федеральная электронная медицинская библиотека Министерства здравоохранения РФ	Свободный доступ.
4	<a href="http://webmedinfo.ru/">http://webmedinfo.ru/</a>	Открытый информационно-образовательный медицинский ресурс	Свободный доступ.

## VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

## VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных необходимыми приборами и оборудованием. Данный вид работ осуществляется в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами, требованиями безопасности и технической эстетики.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.