

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
(МГОУ)

Биолого-химический факультет

Кафедра физиологии, экологии человека и медико-биологических знаний

Согласовано управлением организации и  
контроля качества образовательной  
деятельности  
«22» июня 2021 г.  
Начальник управления \_\_\_\_\_

  
/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол «22» июня 2021 г. № 5

Председатель \_\_\_\_\_



/ О.А. Шестакова /

**Рабочая программа дисциплины**  
**Клеточные технологии в медицине**

**Направление подготовки**  
06.03.01 Биология

**Профиль:**  
Биомедицинские технологии

**Квалификация**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
биолого-химического факультета  
Протокол от «17» июня 2021 г. № 7  
Председатель УМКом \_\_\_\_\_

/И.Ю. Лялина /

Рекомендовано кафедрой физиологии,  
экологии человека и медико-биологических  
знаний

Протокол от «01» июня 2021 г. № 12

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

/Ю.П. Молоканова /

Мытищи  
2021

Авторы-составители:

Молоканова Ю.П., доцент, кандидат биологических наук, зав. кафедрой физиологии, экологии человека и медико-биологических знаний;

Рабочая программа дисциплины «Клеточные технологии в медицине» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 920 от 07.08.2020

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной (модулем).

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ .....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2. Планируемые результаты обучения .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
3.1. Объем дисциплины .....	5
3.2. Содержание дисциплины .....	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.3.1. Примерные вопросы тестового контроля знаний .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.3.2. Примеры вопросов для подготовки к текущему контролю знаний: .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.3.3. Типовые задания для самостоятельной работы .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.3.4. Примерные темы контрольных работ, докладов, рефератов ..	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.3.5. Вопросы к зачету .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.1. Основная литература: .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.2. Дополнительная литература: .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **1.1. Цель и задачи дисциплины**

В процессе освоения дисциплины студенты получают знания по теоретическим и практическим вопросам в области применения клеточных технологий в сфере медицины.

**Цель освоения дисциплины** заключается в освоении теоретических и практических основ использования клеточной инженерии в разработке ресурсосберегающих технологий получения ценных метаболитов, а также в развитии клеточной трансплантологии и тканевой инженерии в области медицины.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование знаний о биологических процессах, происходящих во всех живых системах и принципах их использования в биологическом и генетическом конструировании;
- обеспечение навыков лабораторной работы с клетками, тканями, органами растений и животных в стерильных условиях;
- приобретение умений самостоятельного поиска информации в области биотехнологии и ее важнейшего раздела клеточной инженерии;
- проведение научного анализа и использования полученных знаний в практике

### **1.2. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-2 - Способен к участию в мероприятиях по мониторингу потенциально опасных биообъектов с помощью молекулярно-биологических и биотехнологических методов

СПК-1 - Способен участвовать в работах (проектах) на биотехнологических производствах и в области медицинской и природоохранной биотехнологии

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной (модулем).

Знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Клеточные технологии в медицине», необходимы для понимания ведущей позиции клеточной и генной инженерии в регенеративной медицине и выработки навыков практического применения полученных знаний, умений и навыков в своей профессиональной деятельности в сфере биомедицинских технологий.

Дисциплина «Клеточные технологии в медицине» базируется на знаниях, полученных при изучении обязательных дисциплин (модулей), а также других дисциплин по выбору. Например, «Цитология», «Гистология», «Биомедицинская этика», «Морфология и физиология висцеральных систем человека и животных», «Эмбриология с основами репродуктивных технологий». Данная дисциплина формирует у обучающихся представление о биологических и функциональных свойствах стволовых клеток, о биомедицинских клеточных и тканеинженерных продуктах для замещения тканей и органов, структур организм и т.д.

### 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа	36,2
Лекции	18
Лабораторные занятия	18(4 <sup>1</sup> )
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	28
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации – зачет в 7-ом семестре

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Лабораторные занятия
<b>Тема 1.</b> Клеточные технологии в стратегии развития медицины в РФ. Нормативно-правовая база в области клеточных технологий.	2	2
<b>Тема 2.</b> История развития клеточных технологий. Оборудование и методы для получения, культивирования и хранения клеток	2	2
<b>Тема 3.</b> Культуры клеток. Стволовые клетки. Классификация и биомедицинские свойства стволовых клеток	4	2
<b>Тема 4.</b> Генная и генно-клеточная инженерия	2	4
<b>Тема 5.</b> Применение клеточных культур в качестве модели для токсикологических исследований.	4	4
<b>Тема 6.</b> Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий	2	2
<b>Тема 7.</b> Правила работы в стерильных помещениях	2	2
<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

#### Содержание тем разделов дисциплины

**Тема 1. Клеточные технологии в стратегии развития медицины в РФ. Нормативно-правовая база в области клеточных технологий.**

Актуальные вопросы применения клеточных технологий в стратегии развития медицины. Понятие о технологических стандартах в области клеточных технологий. Правовое регулирование деятельности в области клеточных технологий. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Законодательные и нормативные документы

<sup>1</sup> Часы в форме практической подготовки

международного и Российского уровня. Этические проблемы в системе клеточных технологий.

## **Тема 2. История развития клеточных технологий. Оборудование и методы для получения, культивирования и хранения клеток**

Исторические события, которые так или иначе повлияли на развитие клеточных технологий в мире и в России. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Оборудование и методы для получения, культивирования и хранения клеток. Проблемы трансплантологии и их биоинженерные решения. Искусственные органы, их идеальные параметры, технологии создания.

## **Тема 3. Культуры клеток. Стволовые клетки. Классификация и биомедицинские свойства стволовых клеток**

Понятие о культурах клеток. Методы культивирования клеток. Особенности культивирования животных клеток. Стволовые клетки и их свойства. Типы стволовых клеток (СК): эмбриональные, СК взрослых, раковые СК, СК, созданные биотехнологическими методами. Научно-технологические аспекты разработки клеточных технологий на основе эмбриональных стволовых клеток. Терапевтическое использование стволовых клеток.

## **Тема 4. Генная и генно-клеточная инженерия**

Методы генной инженерии. Вектор. Классификация и структура векторов. Праймер. ДНК-синтезатор, амплификатор. Рестриктазы. Амплификация. Селекция. Трансфекция. Виды трансфекции: *in vivo*, *in vitro*. Методы трансфекции: физические методы (электропорация, микроинъекция, баллистические), химические. Индуцированные плюрипотентные СК. Факторы репрограммирования. Применение индуцированных плюрипотентных СК. Терапия наследственных заболеваний.

## **Тема 5. Применение клеточных культур в качестве модели для токсикологических исследований.**

Понятие о токсичных веществах. Токсикологическая экспертиза. Официальные препараты. Биологически активные добавки. Наночастицы. Этапы токсикологической экспертизы. Доклинический этап: острые, хронические и субхронические методы; влияние препаратов на размножение, фототоксичность, токсикокинетика, онкогенность. Понятие зависимости «доза-эффект». Применение наноматериалов в медицине. Проблемы токсикологической экспертизы. Проведение исследования *in vitro* на клеточных культурах. Понятие «альтернативные модели» в токсикологии.

## **Тема 6. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий**

Уровни обеспечения безопасности применения клеточных культур. Контроль инфекционной безопасности *in vivo* и *in vitro*. Параметры контроля. Методы оценки инфекционной безопасности. Иммуноферментный анализ. Контроль онкотрансформации *in vitro*. Понятие об онкогенах, протоонкогенах и генах-супрессорах опухолей. Методы определения мутаций. ПЦР.

## **Тема 7. Правила работы в стерильных помещениях**

Понятие асептики. Дезинфекция, методы (мягкая, грубая дезинфекция, дезинфекция воздуха). Средства для обработки рук. Бактерицидные облучатели. Классификация по месту расположения, по конструкции, по назначению. Предстерилизационная очистка. Средства для предстерилизационной очистки. Стерилизация. Методы стерилизации: физические (паровые, воздушные, инфракрасные, гласперленовые, фильтрация) и химические (газовые, плазменные, жидкостные). Озонирование. Правила работы с

соблюдением стерильности. Принципы разнесения во времени и пространстве. Правила  
работы в ламинарном боксе.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Тема 1. Клеточные технологии в стратегии развития медицины в РФ. Нормативно-правовая база в области клеточных технологий.	1. Законодательные и нормативные документы международного уровня. 2. Законодательные и нормативные документы Российского уровня. 3. Понятие о технологических стандартах в области клеточных технологий. 4. Применения клеточных технологий в стратегии развития медицины.	4	1. Составление конспекта. 2. Подготовка доклада с презентацией (по одному вопросу темы)	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Проверка конспекта. Устный ответ во время опроса. Доклад с презентацией.
Тема 2. История развития клеточных технологий. Оборудование и методы для получения, культивирования и хранения клеток	1. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. 2. Развитие клеточных технологий в России 3. Методы и особенности культивирования клеток и их хранение	4	1. Составление конспекта. 2. Таблица «Сравнительная характеристика особенностей культивирования клеток». 3. Подготовка доклада с презентацией (по одному вопросу темы)	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Проверка конспекта. Устный ответ во время опроса. Доклад с презентацией.
Тема 3. Культуры клеток. Стволовые клетки.	1. Особенности культивирования клеток. 2. Классификация стволовых клеток 3.Терапевтическое	4	1. Составление конспекта. 2. Таблица «Классификация и характеристика стволовых клеток». 3. Подготовка доклада с презентацией (по одному вопросу темы)	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Проверка конспекта. Устный ответ во время опроса. Доклад с

<b>Классификация и биомедицинские свойства стволовых клеток</b>	использование стволовых клеток.				презентацией.
<b>Тема 4. Генная и генно-клеточная инженерия</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы генной инженерии</li> <li>2. Методы генно-клеточной инженерии</li> <li>3. Синтезирование новых генов</li> <li>4. Клонирование генов.</li> <li>5. Генетическое тестирование.</li> </ol>	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление конспекта.</li> <li>2. Подготовка доклада с презентацией (по одному вопросу темы)</li> </ol>	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Проверка конспекта. Устный ответ во время опроса. Доклад с презентацией. Тестовый контроль.
<b>Тема 5. Применение клеточных культур в качестве модели для токсикологических исследований.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Токсикологические исследования</li> <li>2. Наночастицы и биологически активные вещества</li> <li>3. Методы использования клеточных культур в качестве «альтернативной» модели</li> </ol>	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление конспекта.</li> <li>2. Подготовка доклада с презентацией (по одному вопросу темы).</li> </ol>	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Проверка конспекта. Устный ответ во время опроса. Доклад с презентацией.
<b>Тема 6. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы безопасности применения клеточных культур</li> <li>2. Контроль инфекционной безопасности in vivo и in vitro.</li> <li>3. Методы оценки безопасности.</li> </ol>	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление конспекта.</li> <li>2. Подготовка доклада с презентацией (по одному вопросу темы)</li> </ol>	Учебная и научная литература, ресурсы Интернет	Проверка конспекта. Устный ответ во время опроса. Доклад с презентацией.

<p>Тема 7. <b>Правила работы в стерильных помещениях</b></p>	<p>1. Асептика: дезинфекция и методы. 2. Стерилизация. Методы стерилизации. 3. Правила работы с соблюдением стерильности.</p>	<p>4</p>	<p>1. Составление конспекта. 2. Таблица « Виды асептики и их характеристика» 3. Подготовка доклада с презентацией (по одному вопросу темы)</p>	<p>Учебная и научная литература, ресурсы Интернет</p>	<p>Проверка конспекта. Устный ответ во время опроса. Доклад с презентацией.</p>
--	---	----------	--	---	---

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины «Биоинженерные методы в медицине» формируются следующие компетенции:

Код и наименование компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 944 от 07.08.2014 г.	Этапы формирования
ДПК-2 - Способен к участию в мероприятиях по мониторингу потенциально опасных биообъектов с помощью молекулярно-биологических и биотехнологических методов	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
СПК-1 - Способен участвовать в работах (проектах) на биотехнологических производствах и в области медицинской и природоохранной биотехнологии	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> – понятийно-терминологический аппарат дисциплины; – основные направления биотехнологических методов в медицине и биологии; – принципы и законодательно-правовую базу развития клеточных технологий в медицине; <i>Уметь:</i> – аргументировано обосновывать необходимость знания дисциплины; – ориентироваться в биотехнологических методах в медицине, законодательно-	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопросы, доклада. Выполнение домашнего задания: конспектирование. Тестовый контроль/контрольная работа. Доклад с презентацией.	41-60 баллов

			<p>правовых вопросах в этой области;</p> <p>– использовать современные технологии в своей профессиональной деятельности;</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– навыками поиска информации в различных источниках (учебных текстах справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернета) и критически ее оценивать;</p> <p>– навыками работы с методологическими, нормативными документами, определяющими организацию, реализацию и технику безопасности работ в биотехнологической сфере медицины.</p>		
Продвину тый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	<p><i>Знать:</i></p> <p>– нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ при работе с клетками</p> <p>– основные направления и методы клеточной технологии</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– применять знания о законодательной базе и нормативных документах, определяющих организацию и технику безопасности работ при работе с клетками</p> <p>– планировать этапность работ при работе с клетками;</p> <p><i>Владеть:</i></p>	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопросы, доклада. Выполнение домашнего задания: конспектирование, словарь терминов. Тестовый контроль/контрольная работа. Доклад с презентацией. Реферат. Зачет.	61-100 баллов	

			<p>– навыками применения теоретических представлений в рамках изучаемой дисциплины в профессиональной деятельности</p> <p>– навыками применения методик клеточных технологий в профессиональной деятельности</p> <p>-навыками осуществления научно-исследовательских и поисковых работ в области диагностики потенциально опасных биологических объектов</p>		
--	--	--	--	--	--

### **5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

*Примерная типовая лабораторная работа (практические навыки)*

#### **Лабораторная работа**

#### **Основные принципы работы с культурами клеток: культуральное помещение и оборудование**

Цель работы: изучить оснащение бокса для работы с культурами клеток. Познакомиться с методами асептики при работе с культурами клеток.

Материалы и оборудование:

Приборы, находящиеся в лаборатории

Общий план лаборатории в масштабе 1:50

Линейка, карандаш

Выполняемые процедуры:

Под руководством преподавателя ознакомиться с комплексом оборудования, находящимся в лаборатории для работы с культурами клеток. Понять предназначение и функциональную нагрузку каждого прибора.

1. Отметить на плане местонахождение предметов основного оборудования в приблизительном масштабе.
2. Обозначить основные зоны работы.
3. Обозначить на плане возможное размещение помещения для криохранилища клеток.

Обосновать свой выбор.

Устный опрос по теме:

1. В каком порядке должны располагаться рабочие зоны в лаборатории для работы с клеточными культурами?
2. Какие основные приборы должны присутствовать в зоне бокса?
3. Какие особенности есть у микроскопа для работы с живыми клеточными культурами?
4. Для чего необходим CO<sub>2</sub>-инкубатор?
5. Какие способы асептической обработки применяются в ламинарном шкафу?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Что такое криоконсервация и для чего она применяется?

2. Преимущества и недостатки криоконсервации.
3. Какие типы криохранилищ используются в лабораториях?
4. При какой температуре хранятся клетки в криохранилищах различных типов?
5. Сформулируйте основное правило криозаморозки клеток.

#### *Типовые задания для самостоятельной работы*

#### Проработав Тему 3. Культуры клеток:

1. Составьте конспект по следующим вопросам:
  - 1.1. Особенности культивирования прокариотических клеток.
  - 1.2. Особенности культивирования растительных клеток.
  - 1.3. Особенности культивирования животных клеток.
2. Составьте таблицу «Сравнительная характеристика особенностей культивирования прокариотических, растительных и животных клеток».
3. Подготовьте доклад с презентацией по одному вопросу темы.

#### *Примерные темы докладов и презентаций*

1. Современная микроскопическая техника.
2. Современные виды окраски микропрепаратов.
3. Современные представления об ультраструктуре цитоскелета клетки.
4. Компартиментализация – основа разобщения биохимических процессов клетки во времени и пространстве.
5. Генетические аспекты канцерогенеза.
6. Мутагенез и канцерогенез.
7. Болезни репарации ДНК и их связь с канцерогенезом и старением.
8. История развития метода культивирования клеток.
9. Устройство лаборатории культуры клеток и тканей *in vitro*

#### *Примерные темы рефератов*

1. Роль гена p53 в канцерогенезе.
2. Достижения и перспективы генной инженерии.
3. Генетические аспекты канцерогенеза.
4. Механизмы регуляции митотической активности клеток эукариот.
5. Ретровирусы позвоночных как фактор изменчивости генома.
6. Теломеры и теломераза. Роль теломеразы в процессах канцерогенеза.
7. Современное состояние генодиагностики. Молекулярно-генетические методы диагностики.
8. Современное состояние генотерапии.
9. Программируемая клеточная гибель - апоптоз.
10. Плазмиды как фактор передачи наследственной информации.
11. Методики определения последовательностей нуклеотидов в геноме человека.
12. Полимеразная цепная реакция и другие методы амплификации нуклеиновых кислот.
13. Рестрикционные эндонуклеазы и их роль в генной инженерии.

#### *Примерные вопросы к тестированию (текущий контроль)*

1. СТВОЛОВАЯ КЛЕТКА ЯВЛЯЕТСЯ
  - 1) родоначальницей клеточного дифферона
  - 2) зрелой клеткой
  - 3) высокоспециализированной клеткой
  - 4) клеткой в состоянии митоза

2. ВПЕРВЫЕ ТЕРМИН «СТВОЛОВАЯ КЛЕТКА» ПРЕДЛОЖИЛ

- 1) Р. Гук
- 2) Т. Шванн
- 3) Э. Геккель
- 4) А. Левенгук

3..ВПЕРВЫЕ ТЕРМИН «СТВОЛОВАЯ КЛЕТКА» УПОМИНАЕТСЯ

- 1) в 1685 году
- 2) в 1715 году
- 3) в 1868 году
- 4) в 1910 году

4. УКАЗАТЬ УЧЕНОГО, КОТОРЫЙ ПЕРВЫМ НАЗВАЛ ГЕМОПОЭТИЧЕСКУЮ КЛЕТКУ СТВОЛОВОЙ

- 1) Р. Вирхов
- 2) А. Максимов
- 3) Н. Пирогов
- 4) В. Елисеев

5.СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ БЫВАЮТ

- 1) тотипотентные, поли- и унипотентные
- 2) тотипотентные, унипотентные, зрелые
- 3) незрелые, зрелые, стареющие
- 4) незрелые, зрелые, высокоспециализированные

6. ПОСТЕПЕННОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ КЛЕТКИ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) детерминация
- 2) коммитирование
- 3) дифференцировка
- 4) индукция

7.ПОЯВЛЕНИЕ У КЛЕТКИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЗАПРОГРАММИРОВАННОСТИ ТОЛЬКО НА ОДИН ПУТЬ РАЗВИТИЯ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) дифференцировка
- 2) детерминация
- 3) индукция
- 4) коммитирование

8. К ТОТИПОТЕНТНЫМ КЛЕТКАМ ОТНОСИТСЯ

- 1) зигота
- 2) морула
- 3) гастрюла
- 4) клетка – родоначальница гемопоэза

9. К ПОЛИПОТЕНТНЫМ КЛЕТКАМ ОТНОСИТСЯ

- 1) зигота
- 2) морула
- 3) клетка – родоначальница гемопоэза
- 4) гастрюла

10. УНИПОТЕНТНОЙ КЛЕТКОЙ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) клетка, дающая начало только одному клеточному дифферону
- 2) клетка, дающая начало нескольким клеточным дифферонам
- 3) зигота
- 4) яйцеклетка

11. ТОТИПОТЕНТНАЯ СТВОЛОВАЯ КЛЕТКА ЯВЛЯЕТСЯ ИСТОЧНИКОМ РАЗВИТИЯ

- 1) всех зародышевых листков и внезародышевых органов
- 2) только зародышевых листков эмбриона
- 3) только внезародышевых органов эмбриона
- 4) нервной трубки и осевого скелета зародыша

12. ПЛЮРИПОТЕНТНАЯ (ПОЛИПОТЕНТНАЯ) СТВОЛОВАЯ КЛЕТКА МОЖЕТ БЫТЬ ИСТОЧНИКОМ РАЗВИТИЯ

- 1) всех зародышевых листков и внезародышевых органов
- 2) зародышевых листков эмбриона
- 3) внезародышевых органов эмбриона
- 4) нервной трубки и осевого скелета зародыша

13. СТЕПЕНЬ ПОТЕНТНОСТИ СТВОЛОВОЙ КЛЕТКИ - ЭТО ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ

- 1) коммитирование
- 2) детерминация
- 3) возможные направления дифференцировки
- 4) возможные направления регенерации

14. ОСОБЕННОСТЬ ДЕЛЕНИЯ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ПРОЯВЛЯЕТСЯ

- 1) в спонтанном делении
- 2) в ассиметричном делении
- 3) в способности к мейотическому делению
- 4) в отсутствии способности к делению

15. ВОЗМОЖНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

- 1) для лечения различных заболеваний
- 2) для восстановления тканей и органов
- 3) для клонирования
- 4) для лечения различных заболеваний, восстановления и выращивания тканей органов, для клонирования

*5.3.6. Вопросы к зачету*

1. Развитие клеточных технологий в медицине.
2. Законодательные и нормативные документы Российского уровня.
3. Законодательные и нормативные документы международного уровня
4. Понятие о культурах клеток.
5. Методы культивирования клеток.
6. Особенности культивирования животных клеток.
7. Понятие о стволовых клетках. Классификация стволовых клеток. Источники стволовых клеток. Терапевтическое использование стволовых клеток.
8. Эмбриональные стволовые клетки, их характеристика.
9. Мезенхимные стволовые клетки, их характеристика.
10. Механизмы для поддержания популяции стволовых клеток в организме.
11. Характеристики стволовой клетки.

12. Характеристика и локализация региональных стволовых клеток.
13. Молекулярные механизмы поддержания пролиферации стволовых клеток.
14. Молекулярные механизмы сдерживания вступления стволовых клеток в дифференцировку.
15. Сигнальные пути и факторы транскрипции, участвующие в поддержании эмбриональной стволовой клетки в стволовом состоянии, выживании и дифференцировке.
16. Понятие «ниши стволовой клетки».
17. Функции ниши стволовой клетки.
18. Примеры ниш стволовых клеток.
19. Свойства эмбриональной стволовой клетки.
20. Транскрипционные факторы, экспрессируемые эмбриональной стволовой клеткой.
21. Свойства мезенхимной стволовой клетки.
22. Свойства стволовой кроветворной клетки.
23. Линии дифференцировки стволовой кроветворной клетки.
24. Дифференцировка стромальных клеток костного мозга человека в нейральном направлении.
25. Получение первичных культур.
26. Культивирование животных клеток.
27. Клеточные линии: ограниченные и постоянные.
28. Монослойные клеточные культуры. Особенности культивирования
29. Суспензионные клеточные культуры. Особенности культивирования.
30. Банки стволовых клеток.
31. Методические подходы к оценке выживания клеток (иммуногистохимия, проточная цитометрия, прямой подсчет клеток в культуре).
32. Преимущества культивирования клеток в трехмерных гелях.
33. Вирусные и плазмидные векторы.
34. Трансплантация стволовых и прогениторных клеток. Технологии выключения конкретных функций клетки.
35. Стволовая кроветворная клетка: характеристика, ниша, получение.
36. Трансплантация костного мозга.
37. Стволовые клетки из крови пуповины
38. Метод ПЦР
39. Значение и виды современного лабораторного оборудования при культивировании клеток.
40. Правила работы в стерильных помещениях

**процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Студенты, пропустившие лекционные занятия, пишут содержательно-тематический отчет-конспект (в форме логико-терминологической схемы отражающей содержание темы) о самостоятельном освоении содержания тем пропущенных занятий. Студенты, пропустившие лабораторные занятия, в обязательном порядке отрабатывают пропущенные темы в часы установленные преподавателем. Для контроля эффективности самостоятельной работы обучающихся, рекомендуется на аудиторных занятиях проводить тестовый контроль, обсуждение проблемных вопросов, докладов, рефератов. Для проведения текущего, самостоятельного и итогового контроля разработаны тестовые задания, вопросы для самостоятельной подготовки, вопросы к зачету.

*Текущий контроль (полусеместровый) студента оценивается из расчета 100 баллов.* При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных занятий, ведение конспектов, активность студента на занятиях, результаты промежуточных письменных и

устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов, проблемных ситуационных задач), самостоятельная работа студентов (написание конспектов, подготовка докладов с презентацией, реферата). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

#### Соотношение вида работ и количества баллов в рамках процедуры оценивания

Вид работы	Количество баллов
Контроль посещений	до 36 балла
Устный опрос / обсуждение	до 18 баллов
Доклад с презентацией	до 10 баллов
Демонстрация практических навыков	до 6 баллов
Тест /Контрольная работа	до 10 баллов
Реферат	до 10 баллов
Зачет	до 10 баллов

#### Оценивание посещаемости занятий

Критерий оценивания	Баллы
Посещение занятия (лекции или лабораторного занятия) без опоздания с требуемым обеспечением (тетради, рабочие материалы и т.п.). Выполнен конспект по теме занятия.	1
Посещение занятия (лекции или лабораторного занятия) с опозданием и / или без необходимого обеспечения (тетради, рабочие материалы и т.п.). Выполнен конспект по теме занятия	0,5
Пропуск занятия по уважительной причине (наличие подтверждающего документа: мед.справка, приказ о снятии с занятий и т.п.). Не выполнен конспект по теме занятия.	0
Пропуск занятия без уважительной причины и подтверждающих документов. Не выполнен конспект по теме занятия.	-0,5

Максимальное количество баллов –24 балла

#### Шкала оценивания опроса и обсуждения

Критерии оценивания	Баллы
Достаточное усвоение материала	1
Поверхностное усвоение материала	0,5
Неудовлетворительное усвоение материала	-0,5

Максимальное количество баллов – 1 балл за каждый опрос.

#### Шкала оценивания доклада

Критерии оценивания	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	5
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников информации по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	3
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников информации, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1
Доклад не подготовлен	-1

Максимальное количество баллов – 5 баллов

### Шкала оценивания презентации

Критерии оценивания	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>Power Point</i> .	5
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении (не более двух). Широко использованы возможности программы <i>Power Point</i> .	3
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>Power Point</i> использованы лишь частично.	1
Презентация не подготовлена.	-1

Максимальное количество баллов – 5 баллов

### Шкала оценивания демонстрации практических навыков

Критерии оценивания	Баллы
Студент показывает хорошие знания учебного материала по теме, знает методику проведения практического навыка (манипуляции), умеет последовательно демонстрировать практические навыки и умения. Дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы.	1
Студент владеет отрывочными знаниями по практическим навыкам и умениям, затрудняется в умении их осуществить, дает неполные ответы на поставленные вопросы.	0,5
Студент не знает методики проведения и/или не может продемонстрировать практический навык (манипуляцию).	0

Максимальное количество баллов – 6 баллов

### Шкала оценивания реферата и контрольных работ

Критерии оценивания	Баллы
содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения - «отлично»	8-10
содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения - «хорошо».	5-7
содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную	2-4

позицию и отвечать на вопросы - «удовлетворительно»	
работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию - «неудовлетворительно»	0-2

Максимальное количество баллов – 10 баллов

### Шкала оценивания тестовых работ (тестов)

Критерии оценивания	Баллы
80–100% – «отлично»	8-10
60–80% – «хорошо»	6-8
30–50% – «удовлетворительно»	3-5
0–20% правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно»	2

Максимальное количество баллов – 10 баллов

*Итоговая оценка знаний* студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «зачтено»/«не зачтено» (промежуточная форма контроля – зачет), по следующей схеме:

41 баллов и выше	«зачтено»
40 баллов и ниже	«не зачтено»

Отметка **«зачтено»** выставляется в трех случаях:

1. теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения высокое.

2. теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, некоторые предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с ошибками.

3. теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Отметка **«не зачтено»** выставляется в том случае, когда теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, 50 и более процентов учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены, содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом дисциплины не проведена, либо качество выполнения низкое, большое число занятий (50 % и более) пропущено без уважительной причины и без последующей отработки.

Студенту, получившему оценку «не зачтено» предоставляется возможность ликвидировать задолженность по изучаемому курсу в дни перезачета или по индивидуальному графику, утвержденному деканом факультета.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература:

1. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13546-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477128>

2. Ершов, Ю. А. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 1. Количественное описание биообъектов : учебник для бакалавриата и магистратуры / Ю. А. Ершов, С. И. Шукин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 181 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08352-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/424882>
3. Науменко, В. Ю. Нанотехнологии в медицине : учебное пособие / Науменко В. Ю. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01198-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011980.html>

### **6.2. Дополнительная литература:**

1. Генетика - фундаментальная основа инноваций в медицине и селекции [Электронный ресурс]: материалы Научно-практической конференции с международным участием (Ростов-на-Дону, 2-4 ноября 2017 г.) / гл. ред.: Т.П. Шкурат, А.В. Усатов, А.Е. Панич - Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927525423.html>
2. Стефанов, В.Е. Биоинформатика [Текст] : учебник для вузов /В.Е. Стефанов, А.А. Тулуб, Г.Р. Мавропуло-Столяренко. - М. : Юрайт, 2019. - 252с.
3. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и генная инженерия : учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : СФУ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157528>
4. Хартманн, У. Очарование нанотехнологии: Учебник / Хартманн У., - 4-е изд., (эл.) - Москва :БИНОМ. Лаб. знаний, 2017. - 176 с.: ISBN 978-5-00101-477-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/477985>
5. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 231 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08291-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/424757>

### **6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. <http://anfiz.ru/books/item/f00/s00/z0000002/st108.shtml>
2. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=21728>
3. <http://www.booksmed.com>
4. <http://botan0.ru/?cat=1&id=148>
5. <http://dic.academic.ru>
6. <http://www.eurolab.ua/anatomy/90/>
7. <http://www.knigafund.ru/books/17208>
8. <http://www.master-multimedia.ru/testfiz.html>
9. <http://www.medbiol.ru/medbiol/mozg/00028c30.htm>
10. <http://medvuz.info/load/fiziologija>
11. <http://www.mirknigi.ru>
12. <http://www.nedug.ru/library> <http://medknigi.blogspot.com>
13. <http://www.ozon.ru>
14. <http://www.twirpx.com/file/97861/>
15. <http://ru.wikipedia.org>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Методические рекомендации по подготовке и проведению практических и , лабораторных работ для направления подготовки 06.03.01 – Биология, профиль «Биоэкология», «Биомедицинские технологии», квалификация (степень) выпускника бакалавр [Текст]. — М., 2021.

2. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ, предусмотренных в рамках направления подготовки 06.03.01 – Биология, профиль «Биоэкология», «Биомедицинские технологии», квалификация (степень) выпускника бакалавр [Текст]. — М., 2021.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

### **Профессиональные базы данных**

[fgosvo.ru](http://fgosvo.ru)

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru)

[www.edu.ru](http://www.edu.ru)

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.