

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»

ФИЛИАЛ МГУ В Г. ГРОЗНОМ

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора филиала – руководитель  
образовательных программ

А.С. Воронцов



« 20 » г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины:

**Дисциплина специализации «Биотехнология» по выбору студента:**

**Медицинская биотехнология**

---

Уровень высшего образования:

**Специалитет**

---

Специальность:

**06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология**

---

Направленность (профиль)/специализация образовательной программы:

**Биотехнология**

---

Форма обучения:

**Очная**

---

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.02 «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ» (образовательная программа специалитета «Биотехнология»).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова 20.01.2022 года.

Год приема на обучение 2024.

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина относится к части ОПОП ВО устанавливаемой участниками образовательных отношений, раздел учебного плана: Вариативная часть, блок: «Дисциплины специализации», реализуется в 8 семестре.

#### **Цели дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать основные принципы культивирования клеточных и тканевых культур, методики создания органотипических культур, методики получения гибридом, знать методы выявления генетических мутаций, уметь подбирать условия для оптимального роста культур, уметь использовать основные методы получения первичных культур клеток.

#### **Задачи дисциплины**

Получение базовых теоретических знаний и освоение методов работы с культурами клеток, тканей и органов. Умение использовать полученные базовые знания. Овладение знаниями о возможных методах генной инженерии для получения уникальных культур клеток и тканей, и генной терапии для выявления различных мутаций *ex vivo* и *in vivo*.

### **2. Входные требования для освоения дисциплины:**

Для начала освоения дисциплины студент должен обладать основными знаниями по биохимии, физиологии, цитологии, гистологии и анатомии человека, об основных методах исследования клетки, современных концепциях, достижениях и ограничениях некоторых методов, владение основами методологии научного познания. Раздел «генная инженерия» требует для своего усвоения определенных знаний в биохимии и молекулярной биологии, в частности, иметь представление о строении ДНК, репликации, репарации, генетической рекомбинации, структурной организации и регуляции экспрессии генома, основных методах клонирования и скрининга рекомбинантных ДНК. Перед началом освоения дисциплины «Медицинская биотехнология» студент должен изучить следующие дисциплины: «биохимия», «молекулярная биология», «гистология».

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников**

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
<b>ОПК-8.</b> Способен использовать и	ОПК-8.1. Применяет полученные	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные достиже-</li></ul>

<p>развивать новые представления и методы в области генетики, биотехнологии, биоинженерии, биоинформатики, синтетической биологии, моделирования биологических процессов для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и экологии (в том числе биомедицинских)</p>	<p>знания для научных исследований по вирусологии, биотехнологии, биоинженерии, и для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии (в том числе биомедицинских).</p>	<p>ния современной биологии, физиологии высшей нервной деятельности, биомедицины, проблемы современной биохимии и молекулярной биологии;</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать знания фундаментальных основ и методов генетики в оценке состояния окружающей среды и для контроля биобезопасности продуктов фармакологической и пищевой промышленности;</li> </ul> <p><b>Владеет навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• функциональной диагностики и коррекции состояния организма, а также методами физико-химической и клеточной биологии;</li> <li>• методами физико-химической и клеточной биологии и применяет их в клинических исследованиях;</li> <li>• методами молекулярной биофизики, биоинженерии и биотехнологии.</li> </ul>
--	---	---

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины - 3 з.е. (108 ак.ч), из них 72 ак.ч - контактная работа обучающихся с преподавателем на занятиях лекционного типа (лекции - 72 ак.ч). Самостоятельная работа обучающихся – 36 ак.ч. Форма промежуточной аттестации – зачет в 8 семестре.

#### 5. Форма обучения – очная.

#### 6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов, и виды учебных занятий

##### 6.1. Разделы дисциплины и их трудоемкость

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	В том числе	
		Занятия лекционного типа (Лекции)	Самостоятельная работа обучающегося
1	<b>Раздел 1. Клеточные технологии</b>	<b>32</b>	<b>12</b>
	Тема 1. Клеточные технологии в медицине.	10	4
	Тема 2. Культуры клеток, их происхождение и характеристика	10	4
	Тема 3. Стволовые клетки.	12	4
2	<b>Раздел 2. Генная инженерия в клеточной биологии</b>	<b>20</b>	<b>12</b>
	Тема 1. Гибридизация клеток.	10	6
	Тема 2. Полимеразная цепная реакция, ДНК-диагностика.	10	6
3	<b>Раздел 3. Генная терапия</b>	<b>32</b>	<b>12</b>
	Тема 1. Методы выявления мутаций в генах человека.	10	6
	Тема 2. Основные методы, используемые в генной терапии	10	6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>	<b>36</b>

## 6.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

### Раздел 1. Клеточные технологии

#### Тема 1. Клеточные технологии в медицине.

Формирование клеточной теории. Клетка – объект научного исследования. История развития методических подходов для культивирования клеток и тканей.

#### Тема 2. Культуры клеток, их происхождение и характеристика.

Характеристика клеток. Биология культивируемых клеток. Ведение документации и происхождение клеток. Подтверждение аутентичности. Морфология клеток. Хромосомный состав. Содержание ДНК. РНК и экспрессия белков. Активность ферментов. Маркеры. Влияние окружающей среды на культуру клеток. Клеточная адгезия. Клеточная пролиферация. Дифференцировка. Передача клеточных сигналов. Энергетический метаболизм.

#### Тема 3. Стволовые клетки

Классификация стволовых клеток по способности к дифференцировке и источнику выделения. Их основные свойства. Перспективы терапевтического применения плюрипотентных стволовых клеток.

Культура опухолевых клеток. Проблемы культивирования. Взятие образцов. Первичная культура. Размножение клеточной линии. Селективная культура опухолевых клеток. Специфические опухолевые культуры.

### Раздел 2. Генная инженерия в клеточной биологии

#### Тема 1. Гибридизация клеток.

Получение гибридов в стандартных и искусственных условиях. Создание химер. Клонирование клеток. Клонирование животных. Метод трансплантации ядер. Репродуктивные технологии. Метод экстракорпорального оплодотворения (ЭКО).

Тема 2. Полимеразная цепная реакция, ДНК-диагностика.

Молекулярная диагностика заболеваний. Принцип метода. Разновидности ПЦР. Иммуно ПЦР. ПЦР в «реальном времени».

Молекулярная диагностика заболеваний. Сравнительная характеристика основных методов диагностики инфекционных заболеваний. Иммунодиагностика. Преимущества и недостатки. Метод ELISA. Основные этапы получения антител.

**Раздел 3. Генная терапия**

Тема 1. Методы выявления мутаций в генах человека.

Анализ конформационного полиморфизма одноцепочечных ДНК. Гетеродуплексный анализ. Химическое расщепление некомплементарных сайтов. Тест на укороченный белок.

Тема 2. Основные методы, используемые в генной терапии

Терапия *ex vivo* и *in vivo*.

Основные векторные системы доставки «терапевтических генов» в организме: ретровирусы, аденовирусы, аденоассоциированные вирусы, вирус простого герпеса. Невирусные системы доставки «терапевтической» ДНК.

Трансдукция клеток мишеней, их селекция и тестирование. Примеры применения генной терапии *ex vivo* для лечения дефицита аденозиндезаминазы и наследственной гиперхолестеринемии. Генная терапия *in vivo*. Рекомбинантные аденоассоциированные вирусы. Получение с использованием плазмидных векторов и вируса-помощника.

**7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине**

**7.1. Перечень оценочных средств**

Компетенция	Результат обучения по дисциплине (модулю)	Оценочные средства
<p><b>ОПК-8.</b> Способен использовать и развивать новые представления и методы в области генетики, биотехнологии, биоинженерии, биоинформатики, синтетической биологии, моделирования биологических процессов для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и экологии (в том числе биомедицинских);</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные достижения современной биологии, физиологии высшей нервной деятельности, биомедицины, проблемы современной биохимии и молекулярной биологии;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать знания фундаментальных основ и методов генетики в оценке состояния окружающей среды и для контроля биобезопасности продуктов фармакологической и пище-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольные работы,</li> <li>• Вопросы для текущей и промежуточной аттестации</li> </ul>

	<p>вой промышленно-сти;</p> <p><b>Владеет навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• функциональной диагностики и коррекции состояния организма, а также методами физико-химической и клеточной биологии;</li> <li>• методами физико-химической и клеточной биологии и применяет их в клинических исследованиях;</li> <li>• методами молекулярной биофизики, биотехнологии и биотехнологии.</li> </ul>	
--	--	--

## 7.2. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

### **Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации**

1. Клетка – объект научного исследования. Формирование клеточной теории. История развития.
2. Биология культивируемых клеток. Характеристика. Ведение документации.
3. Питательные среды. Сыворотки. Бессывороточные среды. Преимущества и недостатки.
4. Первичная культура клеток. Особенности выделения и поддержания культуры.
5. Стволовые клетки. Перспективы терапевтического применения.
6. Опухолевые клетки. Первичная культура. Специфичность.
7. Органотипическая культура. Основные методы. Гистотипическая культура.
8. Гибридизация клеток. Репродуктивные технологии.
9. Молекулярная диагностика заболеваний.
10. ДНК-диагностика. Диагностика генетических заболеваний.
11. Мутации генома человека. Методы выявления.
12. Генная терапия. Терапия *ex vivo* и *in vivo*.

## 7.3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания

### **Шкала оценивания сформированности компетенций**

Уровень сформированности компетенции	Баллы	Оценка в 5-ти балльной шкале	Оценка на зачете
недостаточный	Менее 20	неудовлетворительно	не зачтено
базовый	20-26	удовлетворительно	зачтено
Высокий (повышенный)	27-32	хорошо	
Продвинутый (повышенный)	33-40	отлично	

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения по дисциплине (модулю)</b> (*оценка сформированности компетенций дается в соответствии со шкалой выше)				
Оценка Ре-т обучения	<b>2 (не зачтено)</b>	<b>3 (зачтено)</b>	<b>4 (зачтено)</b>	<b>5 (зачтено)</b>
Знания (приведены в п.3.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (приведены в п.3.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки /владения/опыт деятельности (приведены в п.3.)	Отсутствие навыков (владений, опыта деятельности)	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

## 8. Ресурсное обеспечение

### 8.1. Перечень учебной литературы

1. Адамс Р. Методы культуры клеток для биохимиков, М.: Мир, 1983
2. Биология стволовых клеток и клеточные технологии. *Под редакцией М. А. Пальцева*, М., «Медицина», 2009
3. Корочкин Л.И. Клонирование животных. Сорровский образовательный журнал, 1999, N 4, с. 10-16.
4. Онтогенез, 2003. Т. 34. № 3. Выпуск целиком посвящен проблеме стволовых клеток.
5. Тартаковский А.Д. Питательные среды для культивирования клеток млекопитающих. // Методы культивирования клеток. Л.: Наука, 1988. С. 44 – 63
6. Фаллер Д. М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. М.: Бинوم – Пресс, 2003.– 272с
7. Фрешни Р. Культура животных клеток. Методы. М.: Мир, 1989. 318 с
8. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. Общая цитология. Изд-во МГУ, 1995, 441с.
9. журнал Клеточная трансплантология и тканевая инженерия.
10. журнал Клеточные технологии в биологии и медицине.
11. Репин В.С., Ржанинова А.А., Шаменков Д.А. Эмбриональные стволовые клетки: фундаментальная биология и медицина. М., РеМетекс. 2002. 160с
12. Caplan AI, Bruder SP. [Mesenchymal stem cells: building blocks for molecular medicine in the 21st century.](#) Trends Mol Med. 2001, v. 7, N 6, p. 259-264.
13. Caplan AI, Dennis JE. [Mesenchymal stem cells as trophic mediators.](#) J Cell Biochem. 2006, v. 98, N 5, p. 1076-1084.
14. Lendeckel S, Jödicke A, Christophis P, Heidinger K, Wolff J, Fraser JK, Hedrick MH, Berthold L, Howaldt HP. [Autologous stem cells \(adipose\) and fibrin glue used to treat widespread traumatic calvarial defects: case report.](#) J Craniomaxillofac Surg. 2004, v. 32, n 6, p. 370-373.

15. Thomson J.A., Itskovitz-Eldor J., Shapiro S. S. et al. Science, 1998, 282, p. 1145-1147.

16. Treiman N., Korkko J., Iverson D. Stem Cells, 2001, v.19, N 3. P. 408-418.

## **8.2. Перечень лицензионного и(или) свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Яндекс Браузер
2. Libre Office
3. Adobe Acrobat Reader
4. Windows,
5. Google Chrome
6. MS Office

## **8.3. Описание материально-технической базы**

Для освоения дисциплины требуется свободный доступ к сети Интернет, а также:

- Аудитории для проведения лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
  - А. Помещения: аудитории для проведения лекционных/семинарских/практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебная аудитория филиала МГУ в г. Грозном;
  - Б. Оборудование: наборы ученической мебели, рабочее место преподавателя, компьютеры, проектор, экран, доска.

## **9. Язык преподавания**

Русский.

## **10. Преподаватели**

Профессорско-преподавательский состав Биологического факультета МГУ.

## **11. Разработчик программы**

Онищенко Г.Е. - Заведующая кафедрой клеточной биологии и гистологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор.