

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Медицинская биотехнология БЗ.ДВ.1**

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Ионова Н.Э.

**Рецензент(ы):**

Багаева Т.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 849433314

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Ионова Н.Э. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии , Natalia.Ionova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины "Медицинская биотехнология" является углубленное изучение теоретических и практических основ достижений медико-биологических наук, биохимии и молекулярной биологии и разработки новых технологий в области биофармацевтики, современных диагностических средств, биосовместимых материалов и клеточных технологий.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина базируется на знаниях, приобретенных студентами при изучении теоретических и методических основ фундаментальных наук (биологии, математики, физики, химии), медико-биологических наук (морфологии, физиологии, микробиологии, вирусологии, иммунологии, фармакологии, генетики, биофизики и биохимии)

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-11 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладает способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

проблемы развития биотехнологических методов в медицине и приоритетные направления для их решения

2. должен уметь:

вести дискуссию по поводу применения и развития биотехнологических методов, таких, как: генная инженерия, пересадка органов и клеток в терапевтических целях, клонирование, использование препаратов для модификации поведения и т.д. для более полного понимания "плюсов и минусов применения биотехнологических методов";

3. должен владеть:

методами написания тезисов и статей по разрабатываемой теме, системой приемов, позволяющих получать необходимую информацию из интернет-ресурсов;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

самостоятельно приобретать новые знания по данной дисциплине, анализировать их, применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин; а также для решения актуальных практических задач в области фармацевтики самостоятельно проводить эксперименты по заданной схеме; анализировать полученные экспериментальные данные;

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет и содержание медицинской биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами. История развития медицинской биотехнологии и основные достижения современного этапа.	8	1	2	2	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.	8	2	2	2	2	коллоквиум
3.	Тема 3. Методы медицинской биотехнологии.	8	3	2	2	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов.	8	4	2	2	2	творческое задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Метод клонирования - теоретические основы и перспективы применения.	8	5	2	2	2	презентация
6.	Тема 6. Получение и перспективы использования стволовых клеток.	8	6	2	2	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Нанобиотехнологии и наноматериалы в медицине - создание новых носителей и средств целевой доставки лекарственных препаратов.	8	7	2	2	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Биологически активные вещества. Биологически активные вещества и производство пищевых добавок.	8	8	2	2	2	дискуссия
9.	Тема 9. Биопрепараты применяемые в медицине. Гликопротеиды - лектины их структура и биологическое действие.	8	9	2	2	2	творческое задание
10.	Тема 10. Использование растений как зеленые ферментеры по производству биологически активных соединений.	8	10	2	2	2	творческое задание
11.	Тема 11. Создание искусственных живых систем и самоуправляемые биосистемы. Симбиоз как самоуправляемая система.	8	11	2	2	2	творческое задание
12.	Тема 12. Технология создания живых и рекомбинантных вакцин.	8	12	2	2	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Разработка и реализация антибактериальной терапии	8	13	2	2	2	домашнее задание
14.	Тема 14. Клеточные биомедицинские технологии	8	14	2	2	2	дискуссия
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			28	28	28	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Предмет и содержание медицинской биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами. История развития медицинской биотехнологии и основные достижения современного этапа.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Введение. Определение предмета, целей, задач медицинской биотехнологии. Взаимосвязь биологических процессов с жизнедеятельностью различных групп микроорганизмов - бактерий, вирусов, дрожжей, микроскопических грибов и т.д. и их особенности.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Основные даты и этапы внедрения новых биотехнологических подходов в медицину.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Методы подготовки и стерилизации биологического материала, посуды, инструментов и питательных сред.

**Тема 2. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Принципиальная технологическая схема биотехнологического производства. Аппаратурное оформление процессов выращивания микроорганизмов. Типы биореакторов. Виды и состав питательных сред для выращивания микроорганизмов. Объекты медицинской биологии - вирусы, бактерии, грибы, клетки (ткани) растений, животных и человека, вещества биологического происхождения (ферменты, лектины, нуклеиновые кислоты), первичные и вторичные метаболиты.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Характеристика биообъектов растительного и животного происхождения.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Метод поверхностного и глубинного культивирования клеток.

**Тема 3. Методы медицинской биотехнологии.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Методы медицинской биотехнологии. Методы для получения чистых продуктов: колоночная и тонкослойная хроматография, электрофорез. Создание новых биообъектов методами клеточной инженерии.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Микроскопические методы исследования в биологии

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Методы анализа содержания основных азотсодержащих веществ в бактериальной биомассе

#### **Тема 4. Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов.**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов. Методы криоконсервации сперматозоидов, яйцеклеток, эмбрионов и культивируемых клеток. Банки биологических образцов и генетического материала. Методы и унификация забора и хранения биоматериала. Биотехнология генофонда - криоконсервирование и криосохранение. Криоконсервирование тканей для трансплантации органов и тканей. Использование метода криоконсервирования как потенциальный источник для клеточной терапии широкого спектра заболеваний. Особенности криосохранения растительных клеток и семян: итоги и перспективы криопротектора в криосохранении растительных организмов. Разработка эффективных условий криоконсервирования высших и низших грибов, аспорогенных анаэробных бактерий и др.

##### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Основные технологические решения, связанные с использованием холода для фармацевтики, пищевой отрасли и различных направлений медицины.

##### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Методы закаливания различных растительных объектов к условиям холода, режимы закаливания.

#### **Тема 5. Метод клонирования - теоретические основы и перспективы применения.**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Исторические этапы технологии клонирования животных. Виды клонирования. Эмбриональное клонирование. Репродуктивное клонирование. Методы трансплантации ядер. Клонирование животных: применение и перспективы. Клонирование в животноводстве.

##### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Семинар на тему "Терапевтическое клонирование"

##### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Фракционирование клеточного экстракта методом дифференциального центрифугирования.

#### **Тема 6. Получение и перспективы использования стволовых клеток.**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

История открытия стволовых клеток; определение и классификация стволовых клеток. Особенности стволовых клеток, свойства стволовых клеток, типы стволовых клеток. Эмбриональные стволовые клетки? определение, получение стабильных линий ЭСК, основные характеристики ЭСК, молекулярно-генетические механизмы самоподдержания ЭСК, дифференцировка ЭСК *in vitro*, получение различных типов клеток из ЭСК, влияние микроокружения на дифференцировку ЭСК. Фетальные стволовые клетки? характеристика, получение, использование. Стволовые клетки пуповинной крови ? характеристика, получение, использование. Мезенхимальные стволовые клетки ? характеристика, получение, использование. Применение стволовых клеток в отдельных областях медицины и современные разработки методов применения СК.

##### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Природные и синтетические материалы для репродукции тканей.

##### ***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Цитологическая характеристика эмбриональных стволовых клеток

#### **Тема 7. Нанобиотехнологии и наноматериалы в медицине - создание новых носителей и средств целевой доставки лекарственных препаратов.**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Инновационные лекарственные формы (направленный транспорт, препараты типа "prodrugs" и др.). Создание лекарственных структур с двойным механизмом действия. Природные и синтетические материалы для репродукции тканей. Современные перевязочные средства (с иммобилизованными антибиотиками, ферментами и другими биологически активными агентами).

##### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Регенеративная медицина

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Определение проницаемости мембран клеток по выходу электролитов

**Тема 8. Биологически активные вещества. Биологически активные вещества и производство пищевых добавок.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Механизмы внутриклеточной регуляции и биосинтез целевых биотехнологических продуктов. Физиологически активные вторичные метаболиты микроорганизмов, животных и растений. Характеристика, методы скрининга. Возможности применения.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Инновационные пути получения биологически активных веществ.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Качественные реакции на определение основных классов вторичных метаболитов

**Тема 9. Биопрепараты применяемые в медицине. Гликопротеиды - лектины их структура и биологическое действие.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Распространение, химический состав и классификация лектинов. Углеводная специфичность лектинов и участие сахаров, связанных с лектинами в синтезе полисахаридов. Применение лектинов в биотехнологии, иммунодиагностике и лечении болезней.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Микробные средства защиты растений

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Определение гемагглютинирующей активности лектинов

**Тема 10. Использование растений как зеленые ферментеры по производству биологически активных соединений.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Каллусные и суспензионные культуры. Особенности роста растительных клеток в культурах. Среды. Фитогормоны. Проблемы стерильности. Особенности метаболизма растительных клеток in vitro. Биореакторы. Применение растительных клеток для трансформации лекарственных веществ.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Соматический эмбриогенез in vitro

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Получение растительной каллусной культуры

**Тема 11. Создание искусственных живых систем и самоуправляемые биосистемы. Симбиоз как самоуправляемая система.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Особенности реализации генетической информации в надорганизменных системах. Роль обмена и совместного пользования генетической информацией организмами разных видов, механизмы межвидового генетического взаимодействия. Теория симбиогенеза и прикладные аспекты симбиоза.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Искусственные биосистемы в медицине

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Определение активности нитрогеназы

**Тема 12. Технология создания живых и рекомбинантных вакцин.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

История создания и применения вакцин. Типы вакцин. Развитие рекомбинантных вакцин.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Биотехнология сывороток



**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Определение коэффициента профилактической эффективности вакцины. Методика изучения спектра антител в сыворотках крови

**Тема 13. Разработка и реализация антибактериальной терапии**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов. Происхождение антибиотиков и эволюция их функций. Возможность скрининга низкомолекулярных биорегуляторов при отборе по антибиотической функции (иммунодепрессантов, ингибиторов ферментов животного происхождения и др.). Причины позднего накопления антибиотиков в ферментационной среде по сравнению с накоплением биомассы. Биосинтез антибиотиков.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Особенности строения клетки и цикла развития при ферментации.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Выделение актиномицетов, продуцирующих антибиотики

**Тема 14. Клеточные биомедицинские технологии**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Клеточная инженерия и использование ее методов в создании микроорганизмов и клеток растений - новых продуцентов биологически активных(лекарственных) веществ. Протопластирование и слияние (фузия) протопластов микроорганизмов и растений. Возможность межвидового и межродового слияния. Методы клеточной инженерии применительно к животным клеткам. Гибридомы. Значение гибридом для производства современных диагностических препаратов.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Дискуссия на тему "Клеточная терапия"

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Культивирование животных клеток на специализированных питательных средах

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Предмет и содержание медицинской биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами. История развития медицинской биотехнологии и основные достижения современного этапа.	8	1	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.	8	2	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Методы медицинской биотехнологии.	8	3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов.	8	4	подготовка к творческому заданию	4	творческое задание
5.	Тема 5. Метод клонирования - теоретические основы и перспективы применения.	8	5	подготовка к презентации	4	презентация
6.	Тема 6. Получение и перспективы использования стволовых клеток.	8	6	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
7.	Тема 7. Нанобиотехнологии и наноматериалы в медицине - создание новых носителей и средств целевой доставки лекарственных препаратов.	8	7	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
8.	Тема 8. Биологически активные вещества. Биологически активные вещества и производство пищевых добавок.	8	8	подготовка к дискуссии	4	дискуссия
9.	Тема 9. Биопрепараты применяемые в медицине. Гликопротеиды - лектины их структура и биологическое действие.	8	9	подготовка к творческому заданию	4	творческое задание
10.	Тема 10. Использование растений как зеленые ферментеры по производству биологически активных соединений.	8	10	подготовка к творческому заданию	4	творческое задание
11.	Тема 11. Создание искусственных живых систем и самоуправляемые биосистемы. Симбиоз как самоуправляемая система.	8	11	подготовка к творческому заданию	4	творческое задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Технология создания живых и рекомбинантных вакцин.	8	12	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
13.	Тема 13. Разработка и реализация антибактериальной терапии	8	13	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
14.	Тема 14. Клеточные биомедицинские технологии	8	14	подготовка к дискуссии	4	дискуссия
	Итого				60	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: лекции визуализации, практические занятия: мозговые штурмы, дискуссии, выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Предмет и содержание медицинской биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами. История развития медицинской биотехнологии и основные достижения современного этапа.

домашнее задание , примерные вопросы:

Биотехнология в основных направлениях медицины. Подразделение медицинских биотехнологий на диагностические и лечебные.

#### Тема 2. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.

коллоквиум , примерные вопросы:

Культивирование штаммов бактерий, актиномицетов и грибов.

#### Тема 3. Методы медицинской биотехнологии.

домашнее задание , примерные вопросы:

Медицинские биотехнологии и иммуноанализ: методы.

#### Тема 4. Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов.

творческое задание , примерные вопросы:

Методы криоконсервации биологического материала.

#### Тема 5. Метод клонирования - теоретические основы и перспективы применения.

презентация , примерные вопросы:

История метода клонирования (О. Гертвиг, Г.Шпеманн, Г.В. Лопашов, Р.Бригс, Т.Кинг, Дж. Гердон, Я. Уилмут). Работы российских ученых.

#### Тема 6. Получение и перспективы использования стволовых клеток.

домашнее задание , примерные вопросы:

Использование стволовых клеток - решение проблемы регенерации. Регенеративная медицина.

**Тема 7. Нанобиотехнологии и наноматериалы в медицине - создание новых носителей и средств целевой доставки лекарственных препаратов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Медицинские биотехнологии и биосенсоры: электрохимические биосенсоры, оптические биосенсоры, природные биосенсоры.

**Тема 8. Биологически активные вещества. Биологически активные вещества и производство пищевых добавок.**

дискуссия , примерные вопросы:

Рекомбинантные гормоны.

**Тема 9. Биопрепараты применяемые в медицине. Гликопротеиды - лектины их структура и биологическое действие.**

творческое задание , примерные вопросы:

Интерфероны и интерлейкины: свойства и использование, клонирование и экспрессия, производство.

**Тема 10. Использование растений как зеленые ферментеры по производству биологически активных соединений.**

творческое задание , примерные вопросы:

Методы повышения синтеза вещества-интереса в культуре клеток и тканей растений.

**Тема 11. Создание искусственных живых систем и самоуправляемые биосистемы. Симбиоз как самоуправляемая система.**

творческое задание , примерные вопросы:

Искусственные симбиотические системы.

**Тема 12. Технология создания живых и рекомбинантных вакцин.**

домашнее задание , примерные вопросы:

ДНК вакцины.

**Тема 13. Разработка и реализация антибактериальной терапии**

домашнее задание , примерные вопросы:

Медицинские биотехнологии и антитела: структура, биосинтез, риски, использование, моноклональные антитела, технология гибридом, производство моноклональных антител, использование, рекомбинантные и каталитические антитела.

**Тема 14. Клеточные биомедицинские технологии**

дискуссия , примерные вопросы:

Принципы клеточной терапии в онкологии

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

1. Биотехнология в основных направлениях медицины. Подразделение медицинских биотехнологий на диагностические и лечебные.
2. История открытия стволовых клеток; определение и классификация стволовых клеток (СК),
3. Особенности стволовых клеток, свойства стволовых клеток, типы стволовых клеток
4. Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК) - определение, получение стабильных линий ЭСК, основные характеристики ЭСК, молекулярно-генетические механизмы самоподдержания ЭСК, дифференцировка ЭСК in vitro, получение различных типов клеток из ЭСК, влияние микроокружения на дифференцировку ЭСК
5. Фетальные стволовые клетки (ФСК) - характеристика, получение, использование
6. Стволовые клетки пуповинной крови - характеристика, получение, использование
7. Мезенхимальные стволовые клетки (МСК) - характеристика, получение, использование
8. Применение стволовых клеток в отдельных областях медицины и современные разработки методов применения СК.

9. Реконструкция тканей: традиционные подходы, матричная тканевая регенерация (англ. scaffold-guided tissue regeneration), 3D-клеточные культуры, стволовые клетки.
10. Методы криоконсервации биологического материала.
11. Бактериофаги и их применение в антибактериальной терапии.

### 7.1. Основная литература:

1. Наноструктуры в биомедицине [Электронный ресурс] / под ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 519 с.: -Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=477298> ЭБС "Знаниум"
2. Биотехнология: теория и практика/ Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. - М.: Оникс, 2009. - 492 с. - 57 экз.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. - Новосибирск: Сибирское университетское изд-во. 2004. - 496 с. 5 экз.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Каталог русскоязычных медицинских сайтов и статей - <http://www.medlook.ru/>  
Molbiol.ru - <http://molbiol.ru/>  
Научно-информационный журнал ?Биофайл? - <http://biofile.ru/bio/5241.html>  
Научные журналы по биологии - <http://www.jcbi.ru/links/journals.htm>  
Онлайн Книги ? биомедицинские книги - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=Books>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Медицинская биотехнология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

мультимедийный проектор, компьютер с доступом в интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Ионова Н.Э. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Багаева Т.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.