

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:**

**Биомедицинские нанотехнологии**

---

Уровень высшего образования:

**Специалитет**

---

Специальность:

**06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология**

---

Направленность (профиль)/специализация образовательной программы:

**Биотехнология**

---

Форма обучения:

**Очная**

---

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 и задачи дисциплины:

1. Цели: ознакомить студентов с основными современными направлениями развития медицинской биотехнологии.

2. Задачи: привить учащимся навыки владения основными методами исследования специфических взаимодействий биомолекул.

### 2. Входные требования для освоения дисциплины

Для изучения дисциплины «Биомедицинские нанотехнологии» студент должен обладать основными знаниями по биохимии, физиологии, гистологии, об основных методах исследования клетки.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), 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 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);	<b>ОПК-8.1.</b> Применяет полученные знания для научных исследований по вирусологии, биотехнологии, биоинженерии, и для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии (в том числе биомедицинских).	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>физико-химические основы применения ферментов в медицинской биотехнологии</li> </ul> <b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>конструировать биокаталитические системы с требуемыми свойствами медицинского назначения.</li> </ul> <b>Владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками функциональной диагностики и коррекции со-</li> </ul>

		стояния организма, методами молекулярной биофизики, биоинженерии и биотехнологии
--	--	--

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины - 4 з.е. (144 ак.ч), из них 108 ак.ч - контактная работа обучающихся с преподавателем. Самостоятельная работа обучающихся – 36 ак.ч. Форма промежуточной аттестации – зачет и экзамен в 8 семестре.

#### 5. Форма обучения – очная.

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

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем дисциплины	В том числе		Форма текущего контроля успеваемости
		Занятия лекционного типа (Лекции)	Самостоятельная работа	
1	<b>Раздел 1. Ферменты в медицине</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	Домашнее задание, контрольная работа, опрос
	Проблемы и перспективы применения ферментов в медицинской биотехнологии. Три основных направления исследований в области медицинской энзимологии: энзимопатология, энзимодиагностика и энзимотерапия. Применения новейших научных достижений энзимологии в диагностике и лечении онкологических, нейродегенеративных, эндокринологических, сердечно-сосудистых, инфекционных и других серьезных заболеваний. Биофармацевтические препараты и ферменты заместительной терапии. Факторы свертывания крови. Лизосомальные болезни Фабри и Гоше. Проблемы использования ферментов в медицине. Нестабильность в физиологических условиях, антигенность, токсичность. Конструирование биокаталитических систем с улучшенными биофармацевтическими свойствами. Методы создания лекарств пролонгированного действия. Системы адресной доставки лекарств. Использование иммобилизованных ферментов в терапии. Носители для иммобилизации ферментов, применяемые в медицине. Усиление каталитической эффективности и стабильности ферментов иммобилизованных			

	ных на поверхности твердых структурированных матриц. Нанокapsулированные ферментные системы. Липосомы как биосовместимые наноконтейнеры для транспорта биологически активных соединений. Современные полиэнзимные препараты, как комбинации высокоактивных ферментов растительного и животного происхождения, обладающие противовоспалительным, противоотечным, фибринолитическим, иммуномодулирующим и вторично обезболивающим действием. Гиполипидемическое, иммунокорректирующее и антиоксидантное действие.			
2	<b>Раздел 2. Антибиотики и химиотерапия</b> Классификация антибиотиков. Бета лактамные антибиотики - пенициллины и цефалоспорины. Механизмы формирования приобретённой резистентности бактерий к бета-лактамам антибиотикам. Биокаталитическая трансформация антибиотиков. Создание комбинированных препаратов на основе антибиотиков для травматологии и стоматологии.	36	12	Домашнее задание, контрольная работа, опрос
3	<b>Раздел 3. Разработка систем медицинской диагностики с применением биопрепаратов</b> Биоаналитические системы для медицинской диагностики и медицинского анализа. Физико-химические основы ферментативных и иммунологических реакций и их использования для аналитических целей. Биосенсоры. Иммунохимические методы анализа. Системы диагностики гормонов и белков щитовидной железы, стероидных гормонов, раковых антигенов и др.	36	12	Домашнее задание, контрольная работа, опрос
	ВСЕГО	108	36	

## 7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень оценочных средств

Компетенция	Результат обучения по дисциплине (модулю)	Оценочные средства
<b>ОПК-8.</b> Способен использовать и развивать новые представления и методы в области генетики, биотехнологии, биоинженерии, биоинформатики, синтетической биологии, моделирования	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>физико-химические основы применения ферментов в медицинской биотехнологии</li> </ul> <b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>конструировать биокаталитические си-</li> </ul>	1. Контрольные работы, 2. Вопросы для текущей и промежуточной аттестации

<p>биологических процессов для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и экологии (в том числе биомедицинских);</p>	<p>стемы с требуемыми свойствами медицинского назначения.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками функциональной диагностики и коррекции состояния организма, методами молекулярной биофизики, биоинженерии 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. Проблемы и перспективы применения ферментов в медицинской биотехнологии. Три основных направления исследований в области медицинской энзимологии: энзимопатология, энзимодиагностика и энзимотерапия.
2. Ферменты в диагностике и лечении онкологических, нейродегенеративных, эндокринологических, сердечно-сосудистых, инфекционных и других серьезных заболеваний. Примеры терапии нативными ферментами и их ингибиторами.
3. Биофармацевтические препараты и ферменты заместительной терапии. Факторы свертывания крови. Лизосомальные болезни Фабри и Гоше.
4. Ферменты в онкотерапии.
5. Проблемы использования ферментов в медицине. Нестабильность в физиологических условиях, антигенность, токсичность.
6. Конструирование биокаталитических систем с улучшенными биофармацевтическими свойствами. Методы создания лекарств пролонгированного действия. Модификация белковых препаратов для придания им эффективности как лекарственных средств.
7. Использование иммобилизованных белков в медицине.
8. Системы адресной доставки лекарств. Направленный транспорт белковых лекарственных веществ.
9. Классификация антибиотиков. Бета лактамные антибиотики - пенициллины и цефалоспорины. Механизмы формирования приобретённой резистентности бактерий к бета-лактамам. Биокаталитическая трансформация антибиотиков.
10. Основные иммунологические понятия. Свойства и функции антител. Структура и общая структурная характеристика - иммуноглобулинов, специфичность. Антиген-связывающие центры антител.
11. Методы иммуноанализа. без использования меченых реагентов. Методы иммуноанализа, основанные на использовании меченых реагентов. Радиоиммунологический анализ. Методы иммуноферментного анализа (ИФА). Твердофазный ИФА с использованием нековалентных комплексов фермента-маркера с антителами.
12. Теоретические основы ИФА. Закономерности конкурентного анализа. Закономерности сэндвич-анализа. Длительность анализа, предел обнаружения.

13. Биосенсорные устройства, основанные на различных методах детекции. Электрохимические биосенсоры. Полупроводниковые биосенсоры. Оптические квантовые системы (поверхностный плазмонный резонанс, дифракционные решетки, эффект полного отражения и т.д.) Амплификационные системы преобразования сигнала.
14. Флуоресцентный иммуноанализ, типы используемых меток, типы проведения анализа. Поляризационный флуоресцентный иммуноанализ.

### 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	

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения по дисциплине (модулю)**

(\*оценка сформированности компетенций дается в соответствии со шкалой выше)

Оценка	<b>2 (не зачтено)</b>	<b>3 (зачтено)</b>	<b>4 (зачтено)</b>	<b>5 (зачтено)</b>
Рез-т обучения				
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 не принципиального 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. Нанолечение. Концепции доставки лекарств в нанонауке. Научный мир. 2010.
2. Теория и практика иммуноферментного анализа. А.М.Егоров, А.П.Осипов и др.- М.: Высшая школа, 1991.
3. Биохимические методы анализа. Ред. Б.Б.Дзантиев. – М.: Наука. 2010
4. Иммунология. В.Г. Галактионов. – М.: Изд. центр «Академия», 2004.
5. Основы медицинской иммунологии. А.Рабсон, А.Ройт, П.Делвз. Пер. с англ. – М.: Мир, 2006.

6. Биосенсоры: основы и приложения. Ред. Э.Тернер, И.Карубе, Дж.Уилсон. М., Мир, 1992.
7. Analytical Biotechnology. A.M.Krall, T.G.M.Schalkhammer. 2002.
8. Дж. В. Сид, Дж. Л. Этвуд. Супрамолекулярная химия (комплект из 2 книг). Академкнига. 2007.
9. Журнал Российские нанотехнологии 2007 - 2008 (WWW.NANORF. R U)
10. Nanotoday 2008 vol. 3 (3-4) p. 12-21 and 22-30.
11. А. Ленинджер. Основы биохимии: В трех томах. 1985 г.; Изд-во: М.: Мир.
12. Серия Биотехнология, книга 1 «Проблемы и перспективы»;
13. Серия Биотехнология, книга 7 «Иммобилизованные ферменты».

## **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.