

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

*Князев*  
«30» 08 С.Т. Князев  
2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

Код модуля	Модуль
1154775	Биомедицинские технологии

Екатеринбург, 2020

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
<b>Образовательная программа</b> Медицинская биофизика	<b>Код ОП</b> 30.05.02/22.01
<b>Направление подготовки</b> Медицинская биофизика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 30.05.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Клюева Юлия Николаевна	-	старший преподаватель	кафедра медицинской биохимии и биофизики

**Согласовано:**

Учебный отдел



# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Биомедицинские технологии» предназначен для подготовки специалистов, обучающихся по направлению 30.05.02. «Медицинская биофизика», образовательная программа «Медицинская биофизика». Этот модуль включает в себя три учебных дисциплины, которые изучаются в 8 и 9 семестрах. Формами промежуточной аттестации являются зачеты (отдельно по каждой дисциплине) и экзамен по дисциплине «Медицинские биотехнологии».

Модуль «Биомедицинские технологии» относится к базовой части учебного плана и направлен на достижение результатов образования, связанных с получением следующих компетенций: демонстрировать адекватный мировому уровень общей культуры, включая современное естественнонаучное знание; интегрироваться в национальную и мировую культуру, современное общество, проявлять гражданственность и социальную ответственность; осуществлять научно-производственную и проектную деятельность; осуществлять научно-исследовательскую деятельность.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1.	Медицинские биотехнологии	3
2.	Основы биоинженерии и биотехнологии	2
3.	Основы нанобиомедицины	2
ИТОГО по модулю:		7

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	
Постреквизиты и кореквизиты модуля	

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

<p>Медицинские биотехнологии</p>	<p>ОПК-3 - Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов работы специализированного диагностического и лечебного оборудования, медицинских изделий и знание лекарственных средств, клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, предусмотренных порядками оказания медицинской помощи.</p> <p>У-1 – Уметь использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудования, медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи.</p> <p>П-1 - Иметь опыт применения специализированного диагностического и лечебного оборудования, медицинских изделий и лекарственных средств, клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, предусмотренных порядками оказания медицинской помощи.</p>
	<p>ОПК-5 - Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека.</p>	<p>З-1 – Демонстрировать знание принципов организации и планирования прикладных и практических проектов по изучению биофизических процессов, происходящих в клетках человека У1 – Уметь формулировать план проведения прикладных и практических проектов по изучению биохимических и физиологических процессов, происходящих в клетках человека.</p> <p>У2 – Уметь решать конкретные задачи в рамках прикладных и практических проектов по изучению биохимических и физиологических процессов, происходящих в клетках</p>

		<p>человека.</p> <p>П1 – Иметь опыт участия в планировании и выполнении конкретных задач прикладных и практических проектов изучению биохимических и физиологических процессов, происходящих в клетках человека</p>
<p>Основы биоинженерии и биотехнологии</p>	<p>ОПК-3 - Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи</p>	<p>-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов работы специализированного диагностического и лечебного оборудования, медицинских изделий и знание лекарственных средств, клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, предусмотренных порядками оказания медицинской помощи.</p> <p>У-1 – Уметь использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудования, медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи.</p> <p>П-1 - Иметь опыт применения специализированного диагностического и лечебного оборудования, медицинских изделий и лекарственных средств, клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, предусмотренных порядками оказания медицинской помощи.</p>
	<p>ОПК-5 - Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека.</p>	<p>З-1 – Демонстрировать знание принципов организации и планирования прикладных и практических проектов по изучению биофизических процессов, происходящих в клетках человека</p> <p>У1 – Уметь формулировать план проведения прикладных и практических проектов по</p>

		<p>изучению биохимических и физиологических процессов, происходящих в клетках человека.</p> <p>У2 – Уметь решать конкретные задачи в рамках прикладных и практических проектов по изучению биохимических и физиологических процессов, происходящих в клетках человека.</p> <p>П1 – Иметь опыт участия в планировании и выполнении конкретных задач прикладных и практических проектов изучению биохимических и физиологических процессов, происходящих в клетках человека</p>
<p>Основы нанобиомедицины</p>	<p>ОПК-3 - Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи</p>	<p>-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов работы специализированного диагностического и лечебного оборудования, медицинских изделий и знание лекарственных средств, клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, предусмотренных порядками оказания медицинской помощи.</p> <p>У-1 – Уметь использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудования, медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи.</p> <p>П-1 - Иметь опыт применения специализированного диагностического и лечебного оборудования, медицинских изделий и лекарственных средств, клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, предусмотренных порядками оказания медицинской помощи.</p>

	<p>ОПК-5 - Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека.</p>	<p>З-1 – Демонстрировать знание принципов организации и планирования прикладных и практических проектов по изучению биофизических процессов, происходящих в клетках человека</p> <p>У1 – Уметь формулировать план проведения прикладных и практических проектов по изучению биохимических и физиологических процессов, происходящих в клетках человека.</p> <p>У2 – Уметь решать конкретные задачи в рамках прикладных и практических проектов по изучению биохимических и физиологических процессов, происходящих в клетках человека.</p> <p>П1 – Иметь опыт участия в планировании и выполнении конкретных задач прикладных и практических проектов изучению биохимических и физиологических процессов, происходящих в клетках человека</p>
--	---	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться очно.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### *Медицинские биотехнологии*

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1.	Улитко Мария Валерьевна	к.б.н	доцент	Департамент биологии и фундаментальной медицины

**Рекомендовано учебно-методическим советом института**



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы: Улитко Мария Валерьевна, к.б.н., доцент, департамент биологии и фундаментальной медицины

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Раздел 1. Введение в курс «Медицинская биотехнология»	История развития биотехнологии в медицине. Предмет курса, его цели и задачи. Медицинская биотехнология как раздел науки и как сфера производства. Взаимодействие с другими науками. Перспективы развития медицинской биотехнологии
2.	Раздел 2. Основы медицинской биотехнологии.	Понятие биообъекта. Макро - и микрообъекты животного и растительного происхождения. Биообъекты как продуценты биологически активных веществ, диагностических и лекарственных препаратов. Суть биотехнологического производства. Подготовительные этапы биосинтеза. Схема процесса биосинтеза. Типы биосинтеза. Генетические основы совершенствования биообъектов-продуцентов препаратов для профилактики, диагностики и лечения. Традиционные методы селекции, мутагенез. Типы мутаций, направленный мутагенез. Клеточная и генно-клеточная инженерия. Получение рекомбинантных продуцентов с помощью методов генетической инженерии. Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов. Метод клонирования - теоретические основы и перспективы применения.
3.	Раздел 3. Биотехнология биологически активных веществ.	Понятие антибиотиков, история их возникновения и значение в медицине. Группы антибиотиков. Продуценты антибиотиков и особенности организации производства. Проблема резистентности микроорганизмов к антибиотикам. Усовершенствование производства и синтез новых антибиотиков. Биотехнология аминокислот: продуценты, особенности регуляции биосинтеза, различные пути и типы биосинтеза. Биотехнология витаминных препаратов и коферментов. Биотехнология стероидных гормонов. Пробиотики. Гормон роста, инсулин, интерфероны, полученные методом геной инженерии. Биотехнологические препараты крови. Основа иммунобиотехнологии. Иммунобиотехнологические

		препараты. Получение и применение вакцин. Типы вакцин. Сыворотки: получение и применение. Моноклональные антитела. Особенности производственного процесса в иммунобиотехнологии. Нанобиотехнологии и наноматериалы в медицине - создание новых носителей и средств целевой доставки лекарственных препаратов.
4.	Раздел 4. Биотехнологические методы диагностики.	Иммунодиагностические методы. Иммуноферментный анализ, моноклональные антитела. Системы ДНК-диагностики. Молекулярная диагностика генетических заболеваний. Тест-системы диагностики инфекционных заболеваний, гормональные тесты, маркеры опухолей, тесты на содержание различных веществ.
5.	Раздел 5. Генная терапия.	Генная терапия <i>ex vivo</i> , генная терапия <i>in vivo</i> . Системы доставки генов. Коррекция генетических и приобретенных заболеваний с помощью генной терапии. Получение и перспективы использования стволовых клеток.

1.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электронные ресурсы (издания)

1. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология : учебное пособие / Н.В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - Ч. 1. - 128 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8064-1697-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265>
2. Тихонов, Г.П. Основы биотехнологии : методические рекомендации / Г.П. Тихонов, И.А. Минаева ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2009. - 133 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430056>
3. Рябкова, Г.В. Biotechnology: (Биотехнология) : учебно-методическое пособие / Г.В. Рябкова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Кафедра «Иностранные языки в профессиональной коммуникации». - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 152 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1327-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270250>
4. Тарантул, В.З. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии: русско-английский / В.З. Тарантул ; Российская академия наук, Институт молекулярной генетики. - Москва : Языки славянской культуры : Фонд «Развития Фундаментальных лингвистических исследований», 2015. - Т. 1. - 985 с. - ISBN 978-5-94457-249-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473830>

5. Тарантул, В.З. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии: русско-английский / В.З. Тарантул ; Российская академия наук, Институт молекулярной генетики. - Москва : Языки славянской культуры, 2016. - Т. 2. - 1041 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94457-262-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473831>

### Печатные издания

не предусмотрены

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

не предусмотрены

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

не предусмотрены

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Подключение к сети Интернет	<b>Не предусмотрено</b>
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством	<b>Не предусмотрено</b>

		<p>студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не предусмотрено</b>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<b>Не предусмотрено</b>

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Вопросы к экзамену по дисциплине**

1. Медицинские биотехнологии.
2. Биотехнологические процессы, используемые в медицинской практике.
3. Рекомбинантные белки. Технология получения инсулина.
5. Технология получения гормона роста.
6. Продуценты интерферона.
7. Применение цитокинов.
8. Интерлейкины. Эритропоэтин. Технология получения. Продуценты.
9. Рекомбинантные белки, экспрессируемые в растениях.
10. Рекомбинантные белки, экспрессируемые в клетках млекопитающих.
11. Нормативно-техническая документация биотехнологических производств. Система GMP.
12. Продуценты рекомбинантных белков.
13. Технология получения рекомбинантного альбумина человека.
14. Искусственные белки паутины для медицины.
15. Генно-инженерные технологии создания трансгенных животных.
17. Основные задачи биотехнологии ферментов.
18. Свойства ферментов. Классификация ферментов.
19. Технология микробного синтеза ферментов.
20. Рекомбинантные ферменты.
21. Имобилизованные ферментные препараты.
22. Характеристика антител. Типы моноклональных антител.
24. Технологии получения антител. Гибридная технология.
25. Технологии рекомбинантной ДНК.
26. Технология получения одноцепочечных антител.
27. Перспективы и проблемы применения моноклональных антител.
28. Характеристика антибиотиков.
29. Метаболические пути биосинтеза антибиотиков микроорганизмами.
30. Микроорганизмы – продуценты антибиотиков.
31. Селекция продуцентов антибиотиков.
32. Микробиологический синтез антибиотиков.
33. Пенициллины, тетрациклины, ампициллины, фторхинолоны.
34. Технология получения противоопухолевых антибиотиков.
35. Пептидные антибиотики.
36. Технология выделения ферментов из органов и тканей млекопитающих.
37. Производство панкреатина.
38. Методы получения новых ферментов. Модификация ферментов.
40. Применение ферментов в диагностике и терапии. Перспективные направления использования ферментов.
42. Терапевтические антитела.
43. Характеристика препаратов гуманизированных моноклональных антител.
44. Диагностические антитела.
46. Характеристика вакцин.
47. Генно-инженерные вакцины. ДНК-вакцины.

48. Форсифицированные вакцины.
49. Технологии получения вакцин.
50. Получение вирусных вакцин.
51. Получение ДНК-вакцин.
52. Свойства пробиотиков. Классификация пробиотиков.
55. Технология получения пробиотиков.
56. Пребиотики. Основные группы пребиотических препаратов.
57. Нанобиотехнология. Классы наночастиц в зависимости от структуры.
59. Новые нанобиотехнологии. Наночастицы в диагностике.
63. Адресная доставка лекарственных средств. Нанолечения.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основы биоинженерии и биотехнологии*

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1.	Ермошин Александр Анатольевич	к.б.н., доцент	доцент	кафедра экспериментальной биологии и биотехнологий

**Рекомендовано учебно-методическим советом института**

## 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы: Ермошин Александр Анатольевич, к.б.н., доцент, физиологии и биохимии растений

### 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология

### 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Раздел 1.	<p>Общая схема микробного производства. Микроорганизмы продуценты и факторы, определяющие их рост и синтез целевых продуктов. Понятие сверхсинтеза. Традиционная селекция и хранение продуцентов.</p> <p>Сырье для микробных производств, Основные характеристики: отрубей, мелассы, сульфитных щелоков, мучек и др.</p> <p>Основное промышленное оборудование для выращивания м.о., разделения биомассы и культуральной жидкости. Принципы выделения и очистки метаболитов. Пенoгашение.</p> <p>Микробные производства на основе молочнокислых бактерий: производство пребиотиков, консервирование продуктов.</p> <p>Ферменты и аминокислоты, сферы применения, принципы технологии производства ферментных препаратов, аминокислот (на примере лизина)</p>
2.	Раздел 2.	<p>Методы получения культур растительных клеток. Производство вторичных метаболитов для фармацевтики, на основе суспензионных и каллусных культур растительных клеток.</p> <p>Стволовые клетки животных. Клонирование животных. Медицинское применение стволовых клеток.</p>
3.	Раздел 3.	<p>Молекулярно-генетические и биотехнологические методы диагностики наследственных заболеваний человека. Биосенсоры, биочипы, ПЦР и секвенирование ДНК.</p>
4.	Раздел 4.	<p>Рекомбинантные ДНК. Плазмиды, вирусы, рестриктазы, лигазы, ревертаза как инструменты для получения рекомбинантных ДНК. Схема молекулярного клонирования. Схема получения инсулина биотехнологическим путем.</p>
5.	Раздел 5.	<p>Биотехнологии в санитарном деле. Биоиндикаторы для оценки загрязнения окружающей среды. Биотехнология в очистке стоков, применение ее для переработки твердых отходов, очистки газовоздушных выбросов. Биodeградация ксенобиотиков.</p>

1.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.



## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология : учебное пособие / Н.В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - Ч. 1. - 128 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8064-1697-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265>
2. Тихонов, Г.П. Основы биотехнологии : методические рекомендации / Г.П. Тихонов, И.А. Минаева ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2009. - 133 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430056>
3. Рябкова, Г.В. Biotechnology: (Биотехнология) : учебно-методическое пособие / Г.В. Рябкова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Кафедра «Иностранные языки в профессиональной коммуникации». - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 152 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1327-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270250>
4. Тарантул, В.З. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии: русско-английский / В.З. Тарантул ; Российская академия наук, Институт молекулярной генетики. - Москва : Языки славянской культуры : Фонд «Развития Фундаментальных лингвистических исследований», 2015. - Т. 1. - 985 с. - ISBN 978-5-94457-249-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473830>
5. Тарантул, В.З. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии: русско-английский / В.З. Тарантул ; Российская академия наук, Институт молекулярной генетики. - Москва : Языки славянской культуры, 2016. - Т. 2. - 1041 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94457-262-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473831>

### **Печатные издания**

не предусмотрены

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

не предусмотрены

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

не предусмотрены

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	<b>Не предусмотрено</b>
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	<b>Не предусмотрено</b>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	<b>Не предусмотрено</b>
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	<b>Не предусмотрено</b>

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Вопросы зачету по дисциплине**

1. Биотехнология. Определения, предмет и задачи курса.
2. Классификации биотехнологических производств.
3. Общая схема биотехнологического производства.
4. Биореакторы (ферментеры) общая схема устройства.
5. Культивирование аэробных продуцентов, основные проблемы.
6. Сохранение продуцентов ( необходимость, способы).
7. Подготовка посевного материала в условиях производства.
8. Сырье для микробных производств, основные характеристики.
9. Производство кормового белка. Продуценты, сырье, технологии.
10. Бактериальные удобрения, производство и применение.
11. Биотрансформации. Природа явления, практические решения.
12. Энергетика и биотехнология, реальность и перспективы.
13. Проблема биогаза. Продуценты и технология.
14. Биомасса микроорганизмов в качестве пищевого и кормового белка.
15. Биотехнология растений и селекция с.х . культур.
16. Пивоварение, Общая схема производства.
17. Биогеотехнология. Агенты, механизм выщелачивания металлов.
18. Методы селекции м.о. – продуцентов.
19. Кисломолочные продукты, общая схема производства.
20. Сыроделие. Общая схема производства.
21. Виноделие, общая схема производства
22. Методы иммобилизации ферментов. Практические решения.
23. Рестриктазы, лигазы, обратная транскриптаза как инструменты генной инженерии.
24. Схема получения гибридом.( на примере моноклональных антител).
25. Методы получения донорных генов для создания рекомбинантных ДНК.
26. Проблема лизина и схема его производства.
27. Аккумуляция металлов клетками м.о. Перспективы.
28. Метод введения чужеродной ДНК в клетки растений.
29. Биотехнология в добыче угля, нефти.
30. Векторы в генной инженерии.
31. Сфера применения аминокислот.
32. Производство ферментов и сфера их применения.
33. Принцип переноса генов эукариот в клетки прокариот.
34. Клеточная технология растений и получение биологически активных веществ.
35. Клеточная технология растений, примеры практических решений.
36. Метод отдаленного выщелачивания металлов.
37. Размножение растений биотехнологическими методами. Микрочлонирувание.
38. Метод оздоровления растительного материала ( на примере картофеля).
39. Кормовой белок на основе микроводорослей. Проблемы.
40. Спиртовое производство, общая схема.
41. Плазмиды в биотехнологии.
- 42.Биоинсектициды и их производство.
- 43.Криобанки растений

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основы нанобиомедицины*

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1.	Данилова Ирина Георгиевна	д.б.н., доцент	зав. кафедрой	Кафедра медицинской биохимии и биофизики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института**

## 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы: Данилова Ирина Георгиевна, д.б.н., доцент, зав. кафедрой Медицинской биохимии и биофизики

### 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология

### 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Введение в нанотехнологию. Наночастицы и наноматериалы. Биологические наноструктуры	<p>Нанотехнология - совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100 нм, хотя бы в одном измерении, и в результате этого получившие принципиально новые качества, позволяющие осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы большего масштаба. Практический аспект нанотехнологий включает в себя производство устройств и их компонентов, необходимых для создания, обработки и манипуляции атомами, молекулами и наночастицами.</p> <p>Частицы, размерами от 1 до 100 нанометров обычно называют «наночастицами». Изучение наночастиц в биосубстратах и биотканях и роли взаимодействия искусственных наночастиц с природными объектами наноразмеров — белками, нуклеиновыми кислотами и др. Разработанные на основе наночастиц с уникальными характеристиками, вытекающими из микроскопических размеров, их составляющих называются наноматериалами. Природными наноструктурами являются органические вещества клетки, органоиды</p>
2.	Клетка структурная структурно- функциональная биологическая единица.	<p>Открытие клетки. Положение клеточной теории. Основные компоненты клетки. Органоиды клетки: безмембранные, одномембранные, двумембранные. Прокариоты и эукариоты.</p>
3.	Биомедицинские нанотехнологии. Организация биологических систем. Нуклеиновые кислоты. Методы изучения и синтеза нуклеиновых	<p>Организация биологических систем. Атомно-молекулярная структура биологических систем. Нуклеиновые кислоты. Методы изучения и синтеза нуклеиновых кислот. Строение нуклеиновых кислот. Свойства генетического кода. Редупликация ДНК. Принцип комплементарности. Теломеры и теория старения. Особенности генома человека: уникальные последовательности, наличие регуляторных генов.</p>

	кислот. Геном человека	
4.	Биомедицинские нанотехнологии. Принципы генной инженерии. Биочипы и биокластеры. Селективная бионанодиагностика и хемонанотерапия. Наноаналитические системы.	Генная инженерия. Основные теоретические представления и практические приемы работы с генами и рекомбинантными белками, по их направленному изменению и исследованию. Клонирование и экспрессия генов, полимеразная цепная реакция, мутагенез, основные методы получения рекомбинантных белков. Значение генной инженерии в медицине. Геномная терапия. Модифицированные продукты. Биочипы в ранней диагностике заболеваний. Инженерия вакцин и диагностикумов.
5.	Нанотехнология и фармация. Создание эффективных лекарственных препаратов методами нанобиотехнологии	Создание наносомальных систем доставки лекарственных веществ (ЛВ) одно из перспективных направлений фармацевтической технологии. В ряде случаев применение наночастиц (НЧ) в качестве носителей ЛВ позволяет повысить селективность их действия, и снизить их токсичность. Синтез новых лекарственных препаратов методом генной инженерии. Модификация генома прокариот.

1.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электронные ресурсы (издания)

1. Нейман, Аркадий Яковлевич. Учебно-методический комплекс дисциплины "Основы нанохимии и нанотехнологии" [Электронный ресурс] / А. Я. Нейман, Н. А. Кочетова ; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ "Нанотехнологии и перспективные материалы" [и др.] .— Электрон. дан. (422 Кб) .— Екатеринбург : [б. и.], 2007 .— 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) .— Загл. с этикетки диска .— <URL:<http://elar.urfu.ru/handle/10995/1319>>.
2. Неверов, Владимир Николаевич. Учебно-методический комплекс дисциплины "Физика низкоразмерных систем" [Электронный ресурс] / В. Н. Неверов, А. Н. Титов ; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ "Нанотехнологии и перспективные материалы" [и др.] .— Электрон. дан. и прогр. (47,5 Мб) .— Екатеринбург : [б. и.], 2008 .— 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв. — Загл. с этикетки диска .— <URL:<http://elar.urfu.ru/handle/10995/1546>>.
3. Гусев, Александр Иванович. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев .— Москва : Физматлит, 2009 .— 416 с. : ил. — .— ISBN 978-5-9221-0582-8 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2173](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2173)>.
4. Карасев, Владимир Александрович . Введение в конструирование бионических наносистем / В. А. Карасев, В. В. Лучинин .— Москва : Физматлит, 2009 .— 463 с., [4] л. цв. ил. : ил., табл., цв. ил. ; 24 .— .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-9221-1047-1

### Печатные издания

не предусмотрены

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

не предусмотрены

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

не предусмотрены

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	<b>Не предусмотрено</b>
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	<b>Не предусмотрено</b>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	<b>Не предусмотрено</b>
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	<b>Не предусмотрено</b>

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Вопросы зачету по дисциплине**

1. Понятие Нанотехнологии и наноструктур
2. Положение клеточной теории. Основные компоненты клетки. Органоиды клетки: безмембранные, одномембранные, двумембранные. Прокариоты и эукариоты.
3. Организация биологических систем. Атомно-молекулярная структура биологических систем. Нуклеиновые кислоты. Методы изучения и синтеза нуклеиновых кислот. Строение нуклеиновых кислот.
4. Свойства генетического кода. Редупликация ДНК. Принцип комплементарности. Теломеры и теория старения. Особенности генома человека: уникальные последовательности, наличие регуляторных генов.
5. Генная инженерия. Основные теоретические представления и практические приемы работы с генами и рекомбинантными белками, по их направленному изменению и исследованию.
6. Клонирование и экспрессия генов, полимеразная цепная реакция, мутагенез, основные методы получения рекомбинантных белков. Значение генной инженерии в медицине.
7. Геномная терапия. Модифицированные продукты. Биочипы в ранней диагностике заболеваний. Инженерия вакцин и диагностикумов.
8. Синтез новых лекарственных препаратов методом генной инженерии. Модификация генома прокариот.
9. Понятие –стволовая клетка. Образование, хоуминг и биологическая роль стволовых клеток. Методы получения стволовых клеток. Биоэтика. Клонирование человека. Эмбриональное клонирование. Банк стволовых клеток.
10. Классификация вирусов. Механизм вирусного поражения. Вирус ВИЧ. Вакцины. Вирусные структуры как инструменты нанотехнологий. Бактериофаги-вирусы бактерий.
11. Первичная структура пептидов, физиологические последствия изменений первичной структуры. Методы разделения пептидов. Классификация белков. Функции. Упорядоченные конформации полипептидов:  $\alpha$  спираль, складчатый  $\beta$  слой, неупорядочная конформация. Денатурация. Определение вторичной и третичной структуры белка методом рентгеновской кристаллографии.
12. Свободная энергия и законы термодинамики. АТФ-строение. Свободная энергия АТФ и других органических фосфатов. Биологическое окисление. Окислительно-восстановительное равновесие, окислительно-восстановительный потенциал. Окислительное фосфорилирование и транспортные системы митохондрий. Строение митохондрий. Организация транспортной цепи в митохондриях. Механизм окислительного фосфорилирования - хемиосмотическая теория П.Митчелла. Разобщение дыхания и фосфорилирования. Микросомальное окисление. Микросомальная цепь переноса электронов. Функции. Метаболизм и обезвреживание этанола как пример детоксикационной функции микросомального окисления.
13. Классификация и номенклатура ферментов. Коферменты. Специфика ферментативного действия. Внутриклеточное распределение ферментов. Количественное определение ферментативной активности. Классические методы очистки ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса - Ментен. Модифицированные белки. Ферментотерапия, ферментодиагностика. Промышленный синтез молекул лекарств и фармакологических препаратов четко определенной формы (бис-пептиды и др.).



14. Моторные белки, или биологические моторы - миозины и кинезины, обеспечивают двигательные функции, такие как миграция клеток, внутриклеточный транспорт, мышечное сокращение и т.д. всех живых организмов.
15. Структура элементарной мембраны. Свойства мембран. Ассиметрический транспорт в наномембранах. Перекисное окисление липидов. Активные формы кислорода. Антиоксидантная система клетки
16. Биохимия опухолей. Злокачественный рост. Нанотехнологии в лечении онкологических заболеваний. Использование магнитных липосом для целенаправленной доставки противоопухолевых препаратов позволяет снизить побочное действие химиотерапевтических средств и управлять их подвижностью посредством внешнего магнитного поля.
17. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения в условиях расширенного использования наноматериалов и нанотехнологий