

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Актуальные проблемы биотехнологии ФТД.Б.4

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Абдрашитова И.В.

**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

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. (доцент) Абдрашитова И.В. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии , IVAbdrashitova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

В современных условиях, стремительно меняющихся жизненных условий биотехнология вносит свой вклад в решение актуальных проблем.

1.Цель курса "Актуальные проблемы биотехнологии" заключается в том, чтобы помочь студентам выявить направления, характер проблем, осмыслить получаемый ими в ходе обучения разнообразный материал, имеющий теоретическое и прикладное значение, отметить, что биотехнологическая промышленность относится к самым наукоемким отраслям в мире. Социально жизненно важными проблемами являются: охрана здоровья, обеспечение человека продовольствием, охрана окружающей природной среды и энергообеспечение.

- формирование у студентов представлений о актуальных проблемах и новейших достижениях в области биотехнологии

-

2. Задачи, которые ставит перед собой биотехнология являются комплексными и требуют интеграции различных отраслей научных и технических знаний

комплексное применение биохимических, микробиологических и инженерных знаний с целью промышленного использования потенциальных возможностей микроорганизмов, культур клеток и отдельных их компонентов или систем.

- сформировать единое представление развития биотехнологии;

- выделить актуальные проблемы биотехнологии;

- научить самостоятельно искать и анализировать информацию, используя ее в процессе научно-практической деятельности

-

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ФТД.Б.4 Факультативы" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования ФТД.Б.4 - факультатив.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области неорганической и органической химии, физической химии и химии биологически актив-ных соединений, биохимии, общей биологии и микробиологии, основ БЗ.биотехнологии.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-21 (профессиональные компетенции)	понимает и применяет на практике методы управления в сфере биотехнологии, природопользования и восстановления и охраны биоресурсов

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5 (профессиональные компетенции)	применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой;
ПК-6 (профессиональные компетенции)	демонстрирует базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- новейшие достижения в области биотехнологии;
- проблемы, возникающие в процессе развития биотехнологии и социализации общества;
- фундаментальные аспекты, современные методологические подходы и актуальные проблемы науки в избранном направлении специализации;
- требования техники безопасности и приемы оказания первой медицинской помощи;
- технологию производств при получении биологически активных веществ;

2. должен уметь:

- использовать экспериментальные методы биотехнологии в своей профессиональной деятельности;
- использовать знания о развитии биотехнологии и биологии;
- самостоятельно формулировать и излагать биотехнологические проблемы, анализировать и оценивать их влияние на окружающую среду;
- организовывать самостоятельный поиск и изучение дополнительной литературы по дисциплине;
- контролировать

3. должен владеть:

- навыками работы с научной и учебной литературой;
- современными методами исследования биосистем;
- методами работы с микроорганизмами, растительными и животными организмами;
- основами психолого-педагогических знаний и методикой преподавания биологии;
- методами наблюдения, описания, культивирования, классификации, экспериментального анализа биотехнологических объектов;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- защитить себя и окружающих от возникших нестандартных ситуаций в процессе биотехнологической деятельности.
- ориентироваться в значимости современных проблем и перспективах развития биотехнологии;
- использовать в биотехнологии знания принципов клеточной и генетической инженерии;
- использовать научную терминологию дисциплины;

- изложения актуальной проблемы биотехнологии;
- применения методов исследования биотехнологии.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 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. Тема 1. Введение. Биотехнология - основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека. Современное состояние, перспективы и проблемы.	6		2	2	0	
2.	Тема 2. Тема 2. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов	6		2	2	0	письменная работа
3.	Тема 3. Тема 3. Биобезопасность в биотехнологии. Проблемы биобезопасности.	6		2	2	0	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Тема 4. Применение биотехнологических процессов для решения экологических проблем.	6		2	2	0	творческое задание
5.	Тема 5. Тема 5. Проблемы охраны здоровья человека. Обеспечение лекарственными, профилактическими, диагностическими медицинскими препаратами.	6		2	2	0	дискуссия
6.	Тема 6. Тема 6. Молекулярное, или генетическое, клонирование.	6		2	2	0	дискуссия
7.	Тема 7. Тема 7. Сферы применения генной инженерии. Метаболическая инженерия растений. Трансгенные животные как биореакторы. Перспективы использования ГМО.	6		2	2	0	устный опрос
8.	Тема 8. Тема 8. Энергетический кризис. Разработка биотоплива.	6		2	2	0	домашнее задание
9.	Тема 9. Тема 9. Развитие биотехнологий и будущее морали.	6		2	2	0	реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			18	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Тема 1. Введение. Биотехнология - основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека. Современное состояние, перспективы и проблемы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1. Достижения биотехнологии в промышленности, в экологии, в энергетике; в сельском хозяйстве, в медицине. 2. Возможности биотехнологии в решении мировых кризисных проблем (восполнение дефицита белка и энергии, предотвращение заболеваний в р охраны окружающей среды. 3. Основные направления биотехнологии: пищевая, медицинская, сельскохозяйственная, промышленная и экологическая. 2.

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

1. Проблемы и перспективы биотехнологии. 2. Достижения биотехнологии в пищевой, фармацевтической, химической, нефтяной промышленности. 3. Биотехнология в системе: человек-производство-природа. 4. Этапы развития "Зеленой революции".

**Тема 2. Тема 2. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1. Биотехнология в пищевой промышленности. 2. Производство кормового белка, аминокислот, витаминов, гормонов. 3. Применение ферментов в пищевой промышленности. 4. Переработка пищевых продуктов.

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

1. Совершенствование путей переработки пищевых продуктов. 2. Биодобавки и новые разновидности пищевых продуктов. 3. Средства для борьбы с потерями пищевых продуктов.

**Тема 3. Тема 3. Биобезопасность в биотехнологии. Проблемы биобезопасности.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1. Виды безопасности: биологическая, экологическая, экономическая, военная и т.д., взаимосвязь между ними и влияние на них биотехнологии. 2. Генетический риск и биобезопасность в генной инженерии. 3. Проблема генетического риска - возможное получение мутантов. 4. Критерии и методы оценки биобезопасности генетически модифицированных организмов (ГМО).

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

1. Государственный контроль и регулирование генно-инженерной деятельности использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и получаемых продуктов. 2. Закон РФ "О государственном регулировании в области инженерной деятельности" от 5 июня 1996 года за № 86-ФЗ. 3. Основные положения и уровни риска. 4. Человек - главный объект биобезопасности.

**Тема 4. Тема 4. Применение биотехнологических процессов для решения экологических проблем.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1. Проблемы, решаемые экобиотехнологией. 2. Разработка методов комплексного химико-биологического исследования экосистем, разработка технологий по рекультивации используемого участка 3. Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих веществ в окружающей среде. 4. Рекомендации по очистке загрязняющих веществ экосистемы.

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

1. Перечень веществ, опасных для жизнедеятельности человека. 2. Методы нейтрализации поллютантов в экосистеме. 3. Рекуперация вторичных материалов продукции. 4. Получение экологически чистой энергии.

**Тема 5. Тема 5. Проблемы охраны здоровья человека. Обеспечение лекарственными, профилактическими, диагностическими медицинскими препаратами.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств. 2. Диагностикумы. 3. Механизм формирования иммунитета. 3. Наноматериалы и нанобиотехнологии в медицине.

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

1. Методы выращивания биомассы клеток лекарственных растений. 2. Каллусные суспензионные культуры. 3. Питательные среды для выращивания культур клеток лекарственных растений. 4. Лабораторные и промышленные биореакторы. Повышение производительности клеточных культур лекарственных растений путем клеточной генной инженерии. 5. Основные лекарственные препараты, получаемые из культур растительных клеток.

**Тема 6. Тема 6. Молекулярное, или генетическое, клонирование.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1. Клонирование. История метода (О. Гертвиг, Г.Шпеманн, Г.В. Лопашов, Р.Бригс, Т.Кинг, Дж. Гердон, Я. Уилмут). 2. Трансплантация ядер соматических клеток взрослых животных. 3. Классификация типов клонирования. 4. Криосохранение. Методы криосохранения

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

1. Потенциальные опасности при работе с рекомбинантными и трансгенными организмами. 2. Контроль исследований в области генной инженерии. 3. Работы Лопашова, Бригса и Кинга, Вильмута по клонированию. 4. Факторы, влияющие на клональное микроразмножение.

**Тема 7. Тема 7. Сферы применения генной инженерии. Метаболическая инженерия растений. Трансгенные животные как биореакторы. Перспективы использования ГМО.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1. Повышение эффективности биотехнологии методами генной инженерии. 2. Использование генной инженерии в животноводстве. 3. Получение инсулина методами генной инженерии. 4. Генная инженерия растений. 5. Методы прямого переноса генов в растение.

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

1. Трансгенные животные как биореакторы. 2. Трансгенные растения и перспективы их использования в качестве источника фармацевтических препаратов. 3. Потенциальные экологические риски ГМО. 4. Факты биологической опасности ГМО.

**Тема 8. Тема 8. Энергетический кризис. Разработка биотоплива.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1. Роль биотехнологии в промышленности и сельском хозяйстве. 2. Биотехнология и природные ресурсы. 3. Биотехнология и энергетика. 4. Биогаз. Технология производства биогаза.

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

1. Энергетический кризис 2. Биотехнология преобразования солнечной энергии. 3. Этанол как энергетическое соединение. 4. Энергетическое использование биомассы: ?за? и ?против?.

**Тема 9. Тема 9. Развитие биотехнологий и будущее морали.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1. Биоэтика. 2. Этические и правовые проблемы, связанные с использованием человека как биообъекта. 3. Понятия необходимости соблюдения этических норм и стратегии риска при развитии биотехнологических технологий; 4. Этические и юридические проблемы, связанные с клонированием человека и человеческих органов и тканей.

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

1. Человек как объект иммунизации и донор. 2. Человек как продуцент низко- и высокомолекулярных корректоров 3. Человек как продуцент иммунопрепаратов.

**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
2.	Тема 2. Тема 2. Биотехнологии производства новых					



ВИДОВ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

6

подготовка к  
письменной

работе

4

письменная

работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Тема 3. Биобезопасность в биотехнологии. Проблемы биобезопасности.	6		подготовка к письменной работе	6	письменная работа
4.	Тема 4. Тема 4. Применение биотехнологических процессов для решения экологических проблем.	6		подготовка к творческому заданию	4	творческое задание
5.	Тема 5. Тема 5. Проблемы охраны здоровья человека. Обеспечение лекарственными, профилактическими, диагностическими медицинскими препаратами.	6		подготовка к дискуссии	4	дискуссия
6.	Тема 6. Тема 6. Молекулярное, или генетическое, клонирование.	6		подготовка к дискуссии	6	дискуссия
7.	Тема 7. Тема 7. Сферы применения геной инженерии. Метаболическая инженерия растений. Трансгенные животные как биореакторы. Перспективы использования ГМО.	6		подготовка к устному опросу	6	устный опрос
8.	Тема 8. Тема 8. Энергетический кризис. Разработка биотоплива.	6		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
9.	Тема 9. Тема 9. Развитие биотехнологий и будущее морали.	6		подготовка к реферату	2	реферат
	Итого				36	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В дисциплине используются компьютерные технологии. Проводится обсуждение наиболее актуальных тем, имеющих неоднозначное значение. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с ведущими учеными ИФМиБ КФУ.

#### Занятие 1.

Введение. Биотехнология - основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека.

Современное состояние, перспективы и проблемы. - просмотр видеофильма о достижениях и проблемах биотехнологии.

#### Занятие 2.

Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов.

#### Занятие 5.

Проблемы охраны здоровья человека.

Обеспечение лекарственными, профилактическими, диагностическими медицинскими препаратами. - предусмотрено пригласить магистранта 2 курса (Ситао Чжан) для презентации научного материала своей магистерской работы по теме занятия

#### Занятие 7.

Сферы применения генной инженерии. Метаболическая инженерия растений. Трансгенные животные как биореакторы. Перспективы использования ГМО. - дискуссия с ведущими преподавателями кафедры.

Занятие ♦8 тема: " Энергетический кризис. Разработка биотоплива" предусмотрено пригласить магистранта 2 курса (Хьюго Баутисто) для презентации научного материала своей магистерской работы по теме занятия.

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

**Тема 1. Тема 1. Введение. Биотехнология - основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека. Современное состояние, перспективы и проблемы.**

#### **Тема 2. Тема 2. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов**

письменная работа , примерные вопросы:

1. Биотехнология в пищевой промышленности. 2. Биотехнология пищевого сырья и продуктов растительного и животного 3. Принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним.

#### **Тема 3. Тема 3. Биобезопасность в биотехнологии. Проблемы биобезопасности.**

письменная работа , примерные вопросы:

1. Проблемы биобезопасности в биотехнологии. 2. Основные принципы безопасности - ответственность человека, общества, и государства. 3. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органных биотехнологиях.

#### **Тема 4. Тема 4. Применение биотехнологических процессов для решения экологических проблем.**

творческое задание , примерные вопросы:

1. Составить таблицу: "Связь биотехнологии с природоохранными проблемами" а) основные загрязнители природных водоемов; б) очистка земель и водоемов от загрязнений нефтью; в) очистка атмосферного воздуха от химических загрязнений.

#### **Тема 5. Тема 5. Проблемы охраны здоровья человека. Обеспечение лекарственными, профилактическими, диагностическими медицинскими препаратами.**

дискуссия , примерные вопросы:

"Биотехнология в решении социальных проблем" а) получение антибиотиков; б) технология производства гормонов; в) вакцинация населения.

### **Тема 6. Молекулярное, или генетическое, клонирование.**

дискуссия , примерные вопросы:

"Основы генетической инженерии" а) генетическая инженерия в животноводстве; б) генная инженерия растений; в) культивирование микроорганизмов.

### **Тема 7. Сферы применения генной инженерии. Метаболическая инженерия растений. Трансгенные животные как биореакторы. Перспективы использования ГМО.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Этапы развития генной инженерии; 2. Стратегия получения трансгенных животных; 3. Этапы получения рекомбинантных вакцин; 4. Прикладное значение генной инженерии.

### **Тема 8. Энергетический кризис. Разработка биотоплива.**

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Биоэнергетика (биогаз, топливный спирт, водород и т.д.) 2. Производство длинноцепочечных углеводов (бионефти) из биомассы морских одноклеточных водорослей.

### **Тема 9. Развитие биотехнологий и будущее морали.**

реферат , примерные темы:

1. Социальная нормативность и мораль. 2. Развитие биотехнологий и будущее морали. 3. Этические аспекты клонирования человека. 4. Биоэтический вопрос применения медицинских имплантантов

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету

- 1) Предмет и задачи современной биотехнологии. Объекты и методы биотехнологии
- 2) Основные особенности культивирования биообъектов (схемы и стадии биотехнологических процессов).
- 3) Возможности биотехнологии в решении мировых кризисных проблем (восполнение дефицита белка и энергии, предотвращение заболеваний, охрана окружающей среды).
- 4) Аппаратурное оформление процессов выращивания микроорганизмов. Типы биореакторов.
- 5) Методы выделения и очистки в биотехнологии. Получение внутриклеточных и внеклеточных продуктов биосинтеза.
- 6) Принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств.
- 7) Применение ферментов в пищевой промышленности и в медицине.
- 8) Производство микробного белка. Продукты белка. Требования, предъявляемые к микробному белку и возможности его использования.
- 9) Способы промышленного получения аминокислот. Микробиологический синтез аминокислот - получение лизина и триптофана.
- 10) Применение незаменимых аминокислот в медицине и животноводстве. Биобезопасность в биотехнологии. Проблемы биобезопасности.
- 11) Антибиотики, их классификация, основные группы антибиотиков. Общая технологическая схема производства антибиотиков.
- 12) Применение антибиотиков в медицине, сельском хозяйстве, пищевой и консервной промышленности. Продукты антибиотиков. Промышленная схема производства пенициллина.
- 13) Проблемы биобезопасности в биотехнологии. Система мер безопасного развития и применения биотехнологий.
- 14) Применение ферментных препаратов в промышленности, медицине и быту.
- 15) Имобилизованные ферменты и преимущества их применения в биотехнологии. Химические и физические методы иммобилизации ферментов.

- 16) Генетическая инженерия в биотехнологии. Общие понятия о матричных процессах: репликация, транскрипция, трансляция.
- 17) Стратегия клонирования. Методы отбора клеток, наследующих рекомбинантные молекулы с необходимым геном.
- 19) Вакцинация.
- 20) Наноматериалы и нанобиотехнологии в медицине.
- 21) Методы культивирования клеток высших растений. Тотипотентность растительных клеток. Фитобиотехнология.
- 22) Культивирование клеток и тканей животных. Зообиотехнология.
- 23) Продукты биотехнологии, применяемые в энергетике.
- 24) Этические и правовые проблемы, связанные с использованием человека как биообъекта.
- 25) Этические нормы и стратегии риска при развитии биотехнологических технологий.

### 7.1. Основная литература:

- Биотехнология и биологическая нанотехнология, Фролов, Юрий Павлович, 2010г.  
Биотехнология без тайн, Уолкер, Шерон; Серегин, И. В.; Кожевникова, А. Д., 2008г.  
Биотехнология высших растений, Лутова, Людмила Алексеевна, 2010г.  
Биология и биотехнология стволовой клетки, Столбовская, О. В., 2006г.
1. Алимова Ф.К. Биотехнология. Промышленное применение грибов рода *Trichoderma*: учебное пособие. Казань: Казанский государственный университет, 2007 г. 229 с. 3 экз.
  2. Лутова Л. А. Биотехнология высших растений.: Изд-во С.-Петербургского университета, 2010г. 238 с. 57 экз.
  3. Комов, Вадим Петрович. Биохимия: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 655500 "Биотехнология" / В.П. Комов, В.Н. Шведова. М.: Дрофа, 2004 г. 639с. 100 экз.
  3. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия" "Генетика", "Микробиология"/Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2004. 496 с. 5 экз.
  4. Микробная биотехнология: учебное пособие. Ф.К. Алимова и др. под редакцией Ильиной О.Р. Казань: Казан. гос. ун-т, 2007. 424 с. 8 экз.
  5. Плакунов В.К. Основы энзимологии. М.: Логос, 2011. 126с. 33 экз.
  6. Автор: Войнов Н.А. Современные проблемы и методы биотехнологии. Издательство: СФУ, 2009 г. Режим доступа:  
[http://mirknig.com/knigi/estesstv\\_nauki/1181511205-sovremennye-problemy-i-metody-biotehnologii.html](http://mirknig.com/knigi/estesstv_nauki/1181511205-sovremennye-problemy-i-metody-biotehnologii.html)

### 7.2. Дополнительная литература:

- Современная биотехнология, Елдышев, Ю. Н., 2004г.  
Микробная биотехнология, Алимова, Фарида Кашифовна; Багаева, Татьяна Вадимовна; Вершинина, Валентина Ивановна; Ильинская, Ольга Николаевна, 2006г.  
Лекарственные грибы в традиционной китайской медицине и современных биотехнологиях, Широких, Александр Анатольевич; Сысуев, Василий Алексеевич, 2009г.  
Биотехнология растений, Вечернина, Нина Александровна, 2009г.
1. Современная биотехнология: мифы и реальность: [сб. ст. сост. Ю. Н. Елдышев]. М.: Тайдекс Ко, 2004 г. 196 с. 1 экз.
  2. Лутова, Людмила Алексеевна. Биотехнология высших растений: учебник; С.-Петерб. гос. ун-т. СПб.: СПбГУ, 2003 г. 227 с. 1 экз.

3. Столбовская О. В. Биология и биотехнология стволовой клетки: учеб.-метод. комплекс. Ульянов. гос. ун-т". Ульяновск: [УлГУ], 2006 г. 79 с. 1 экз.
4. Вечернина Н.А. Биотехнология растений: учебное пособие. Барнаул: Изд-во Алтайского государственного университета, 2009 г. 222 с. 1 экз.
5. Фролов Ю.П. Биотехнология и биологическая нанотехнология: краткий курс: учебное пособие. Самара: [СамНЦ РАН], 2010 г. 192 с. 1 экз.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Биотехнология: Учебное пособие. Создатель: Коростелева -  
<http://window.edu.ru/resource/594/77594>

Молекулярная биология - химическая энциклопедия -

<http://yandex.ru/clck/jsredir?from=yandex.ru%3Bsitesearch%3Bweb%3B%3B%2Fsite%2Fweb%2Fitem%2>

Пищевая биотехнология из сырья растительного происхождения -

[http://freeuchebniki.ru/pishchevaya\\_biotehnologiya\\_produktoy\\_iz\\_siryaya\\_rastitelnogo\\_proishozhdeniya\\_o](http://freeuchebniki.ru/pishchevaya_biotehnologiya_produktoy_iz_siryaya_rastitelnogo_proishozhdeniya_o)

Попова Татьяна Евгеньевна, Попова Елена Владимировна -

<http://www.pandia.ru/text/77/236/42058.php>

Проблемы медицинской энзимологии -

<http://yandex.ru/clck/jsredir?from=yandex.ru%3Bsitesearch%3Bweb%3B%3B%2Fsite%2Fweb%2Fitem%2>

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

Освоение дисциплины "Актуальные проблемы биотехнологии" 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.



Ноутбук, экранно-статистические технические средства - мультимедийная установка, видеосистемы для просмотров СД - дисков.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника .

Автор(ы):

Абдрашитова И.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Багаева Т.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.