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.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Введение в биотехнологию Б3.Б.8

Направление подготовки: 020400.62 - Биология
Профиль подготовки: Биоэкология
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Багаева Т.В.

Рецензент(ы):

Морозов Н.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 849437214

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) профессор, д.н. (профессор) Багаева Т.В. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии , Tatiana.Bagaeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью лекционного курса "Введение в биотехнологию" является знакомство с последними достижениями в области науки, возникшей и развивающейся на стыке нескольких биологических дисциплин: микробиологии, биохимии, генетики, вирусологии, и других. В лекциях дается представление о назначении современной биотехнологии, и ее будущем. Рассматриваются вопросы, связанные с основами биотехнологических процессов, возможностью их совершенствования на основе применения высокоактивных продуцентов, принципов иммобилизации клеток и ферментов, использования методов клеточной и генетической инженерии. Подчеркнуто, что биотехнология создает научную основу промышленности, решающей такие значимые проблемы, как здоровье человека, экономичное использование материальных ресурсов, обеспечение энергией и охрана окружающей среды.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.8 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Данная учебная программа включена в раздел Б3.Б.3 Профессиональный, образовательной программы 020400.62 Биология. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина базируется на знаниях, приобретенных студентами при изучении дисциплин: микробиология, биохимия, физиология и биохимия растений, молекулярная биологи

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11 (профессиональные компетенции)	демонстрирует современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
ПК-21 (профессиональные компетенции)	понимает и применяет на практике методы управления в сфере биотехнологии, природопользования и восстановления и охраны биоресурсов
ПК-5 (профессиональные компетенции)	применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
СК-6	знает принципы применения биотехнологических методов в охране природы и ликвидации антропогенных загрязнений окружающей среды.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

-принципы применения биотехнологических методов в охране природы и ликвидации антропогенных загрязнений окружающей среды.

2. должен уметь:

-применять на практике методы управления в сфере биотехнологии, природопользования и восстановления и охраны биоресурсов.

-применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой.

3. должен владеть:

-знаниями общей и экологической биотехнологии

- способностью применяеть современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях

-навыками работы с современной аппаратурой.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

-к восстановлению и охране биоресурсов.

-использовать на практике, полученные знания в области методов управления в сфере биотехнологии и природопользования.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 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. Основные этапы биотехнологического процесса.	5		2	2	0	контрольная точка
2.	Тема 2. Тема 2.Микробная биотехнология.	5		2	2	0	дискуссия
3.	Тема 3. Тема 3. Техническая биохимия и инженерная энзимология в биотехнологическом производстве.	5		2	2	0	дискуссия

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. Генная инженерия как основа современной биотехнологии.	5		2	4	0	коллоквиум
5.	Тема 5. Тема 5. Клеточная инженерия, современное состояние и перспективы.	5		2	2	0	дискуссия
6.	Тема 6. Тема 6. Агробиотехнология - сельскому хозяйству.	5		2	2	0	дискуссия
7.	Тема 7. Тема 7. Биотехнология и пищевая промышленность.	5		2	2	0	коллоквиум
8.	Тема 8. Тема 8. Вклад биотехнологии в решение общих экологических проблем окружающей среды.	5		2	4	0	дискуссия
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	зачет
	Итого			16	20	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема 1. Основные этапы биотехнологического процесса.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Современная биотехнология как одно из основных направлений научно- технического прогресса. Общая схема биотехнологического производства и ее особенности. Биологические агенты и питательные среды. Общая характеристика биологических агентов, используемых в биотехнологии (бактерии, микромицеты, вирусы, водоросли, клетки растений и животных). Многоэтапность подготовки посевного материала. Методы повышения продуктивности микроорганизмов и клеточных культур. Комплексные и синтетические питательные среды. Оптимизация условий культивирования. Методы культивирования биологических агентов. Периодическое и непрерывное культивирование микроорганизмов. Фазы роста клеток микроорганизмов. Удельная скорость роста (μ). Коэффициент разбавления (D). Критерий подбора ферментаторов в зависимости от вида целевого продукта. Условия культивирования культур клеток и тканей растительных и животных организмов. Контроль и управление биотехнологическими процессами. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Экономический и метаболический коэффициенты - показатели эффективности биотехнологического процесса.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Различные способы культивирования микроорганизмов.

Тема 2. Тема 2.Микробная биотехнология.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Получение белка. Основная питательная ценность белкового препарата. Понятие "скор" белка. Условия необходимые для повыше-ния выхода биомассы микроорганизмов. Получение лекарственных препаратов. Бифидобактерии, молочно-кислые бактерии, непатогенные штаммы кишечной палочки, образующей бактериоцины как основа лекарственных препаратов. Нормофлора. Эубиотики в борьбе с дисбактериозом. Производство вакцин и бактериофагов.Производство аминокислот. Продуценты аминокислот (природные и мутантные штаммы). Механизмы биосинтеза глутаминовой кислоты, лизина, треонина. Основные пути регуляции биосинтеза и его интенсификация. Преимущества микробиологического синтеза аминокислот перед другими способами их получения. Производство ферментов. Ферментные препараты, используемые в медицине, пищевой и легкой промышленности. Основные этапы полу-чение ферментных препаратов на примере протеолитических, амино-литических, липолитических ферментов. Производство витаминов. Биологическая роль витаминов. Вит-мин В2 (рибофлавин), В12, аскорбиновая кислота (витамин С). Основные продуценты. Схемы биосинтеза и пути интенсификации процессов. Производство антибиотиков. Продуценты антибиотиков (плесневые грибы, актиномицеты, бактерии). Биосинтез антибиотиков, как вторичных метаболитов. Методы скрининга продуцентов. Возможность скрининга низкомолекулярных биорегуляторов при отборе по антибиотической функции (иммунодепрессанты, ингибиторы ферментов животного происхождения и др.).

практическое занятие (2 часа(ов)):

Производство витаминов. Биологическая роль витаминов. Витамин В2 (рибофлавин), В12, аскорбиновая кислота (витамин С). Основные продуценты. Схемы биосинтеза и пути интенсификации процессов.

Тема 3. Тема 3. Техническая биохимия и инженерная энзимология в биотехнологическом производстве.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Иммобилизованные ферменты и клетки и их многократное использование. Преимущества иммобилизованных клеток и ферментов (ресурсосбережение, экологические преимущества, экономическая целесообразность, повышение качества получаемых веществ). Общие подходы к иммобилизации клеток микроорганизмов и ферментов. Методы иммобилизации на поверхности материала и в массе носителя. Ценные продукты, получаемые при использовании иммобилизованных клеток и ферментов. Применение иммобили-зованных ферментов и белков в медицине. Иммуноферментный анализ. Биосенсоры. Электроды на основе иммобилизованных ферментов: глюкозооксидазы, лактатдегидрогеназы, уреазы, пенициллиназы. Каталитические антитела (абзимы) - важнейшие инструменты в биотехнологии XXI века. Создание биокатализаторов второго поколения. Объединение в одном реакторе процесса биосинтеза и реакции трансформации. Биореакторы нового типа.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Использование ферментных препаратов в различных областях народного хозяйства.

Тема 4. Тема 4. Генная инженерия как основа современной биотехнологии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные этапы конструирования рекомбинантных ДНК и получение на их основе высоко-активных продуцентов. Роль внехромосомных генетических элементов в конструировании трансгенных бактерий. Векторы (плазмидные, вирусные и фаговые) их значимые свойства. Типы векторов в зависимости от их функций (векторы-амплификаторы, векторы транскрипции, векторы для создания банка генов и др.). Методы получения фрагментов ДНК, необходимых для клонирования. Химический и ферментативный синтез генов. Синтез кДНК. Метод ?путешествие по хромосоме?. Объединение чужеродных фрагментов ДНК с векторами. Формирование "липких концов" с помощью рестриктаз, линке-ров и адапторов. Лигазы. Перенос рекомбинатных молекул ДНК. Генная инженерия растений. Векторы, используемые в генной инженерии растительных клеток. Трансформация растительных клеток Ti- и Ri- плазмидами. Основные соединения в клетках растений, указывающих на присутствие в них Ti- и Ri- плазмид.Генная инженерия животных. Вирусные векторы клеток млекопитающих. Методы введения генов в клетки млекопитающих. Принципы и проблемы клонирования животных и человека. Создание трансгенных животных.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Трансгенные животные биоферментеры для получения белков человека.

Тема 5. Тема 5. Клеточная инженерия, современное состояние и перспективы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Разработка методов культивирования растительных тканей и изолированных клеток. Каллусные и суспензионные культуры. Типы каллусных тканей. Особенности метаболизма растительных клеток in vitro. Питательные среды. Фитогормоны. Биореакторы. Перспективы использования культивируемых растительных клеток в биотехнологии. Иммобилизация растительных клеток. Лекарственные препараты, получаемые на основе клеточных культур растений. Клеточная инженерия животных. Возможности использования клеточных культур человека и животных в биотехнологии. Получение гормонов и ферментов с помощью культивирования клеток животных. Гибридомная технология. Криоконсервирование. Банки гибридом. Значение гибридом для производства диагностических препаратов. Моноклональные антитела. Схема получения моноклональных антител и методы их выявления. Применение моноклональных антител (иммуноферментный анализ (ИФА), метод твердофазного иммуноанализа (ELISA - enzyme linked immunosorbentas-say), радиоиммунный анализ (РИА), преимущества перед традиционными методами анализа. ДНК- и РНК - зонды как альтернатива ИФА и РИА при скрининге продуцентов биологически активных веществ (обнаружение генов вместо продуктов экспрессии генов).

практическое занятие (2 часа(ов)):

Применение моноклональных антител (иммуноферментный анализ (ИФА), метод твердофазного иммуноанализа (ELISA - enzyme linked immunosorbentas-say), радиоиммунный анализ (РИА), преимущества перед традиционными методами анализа.

Тема 6. Тема 6. Агробиотехнология - сельскому хозяйству.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Искусственные ассоциации с микроорганизмами как способ модификации растений. Типы ассоциаций культивируемых клеток высших растений и микроорганизмов (внутриклеточные и межклеточ-ные). Эколого-генетическая модель на примере Agrobacterium tume-faciens - растение (генетическая колонизация). Соматическая гибриди-зация растений. Схема регенерации растений. Протопластирование и активация "молчащих" генов. Возможности получения новых, био-логически активных веществ за счет активации "молчащих генов". Растения-регенераты. Выведение новых и улучшение существующих сортов растений. Оздоровление растений. Трансгенные растения. Методы получения трансгенных растений. Основные задачи, решаемые в сельском хозяйстве с помощью трансгенных растений: улучшение качества растительного сырья; повышение устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов; приобретение способности синтезировать вещества несвойственные данному растению или вещества не растительного происхождения. Примеры доминирующих трансгенных растений, используемых в практике сельского хозяйства и экологии Производство бактериальных удобрений. Методы получения бакте-риальных удобрений: азотобактерина, нитрагина (ризоторфин, ризобин) и фосфобактерина. Эффективность применения в сельском хозяйстве. Производство биопестицидов. Микробные и вирусные инсектициды. Получение инсектицидов на основе спорообразующих бактерий ? Bacillius thuringiensis, Bacillius popiliae, Bacillius sphaercus. Токсические факторы и механизм повреждающего действия чувствительных организмов. Технология получения микоинсектицидов и инсектицидов на основе вирусов. Микробные

практическое занятие (2 часа(ов)):

Процесс трансформации органическиго вещества растительных остатков. Гумификация.

Тема 7. Тема 7. Биотехнология и пищевая промышленность.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Использование процессов брожения для получения целевых продуктов. Микроорганизмы в пищевой промышленности: дрожжи, молочно-кислые и пропионово-кислые бактерии. Производство хлебопродуктов хлебопекарых дрожжей. Пивоварение, виноделие. Получение молочнокислых продуктов. Производство сыра. Совершенствование путей переработки сельскохозяйственных продуктов. Новые разновидности пищевых продуктов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Применение хитина, хитозана и их производных в пищевой промышленности.

Тема 8. Тема 8. Вклад биотехнологии в решение общих экологических проблем окружающей среды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Преимущества биотехнологических процессов перед традиционными технологиями для решения проблем экологии и охраны окружающей среды. Вклад биотехнологии в решение общих экологических проблем. Новые экологически чистые и энергетически емкие источники энергии. Малоотходные технологии и технологические процессы на основе замкнутых циклов производства. Биотехнологические методы очистки жидких отходов и сточных вод. Схемы очистки. Биофильтры, аэротенки, метантенки, окситенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Нормы внесения биомассы штаммов при пиковых нагрузках на очистные сооружения. Очистка жидких отходов от ксенобиотиков и других токсических химических соединений. Создание методами генетической инженерии активных штаммов микроорганизмов ? деструкторов. Биосенсоры как новые высокоспецифические методы анализа в защите окружающей среды.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Биоразрушаемые полимеры полиоксиалканоаты. Разработка полимерных композиций.

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. Тема 1. Основные этапы биотехнологического процесса.	5		подготовка к контрольной точке	4	контрольная точка
2.	Тема 2. Тема 2.Микробная биотехнология.	5		подготовка к дискуссии	6	дискуссия
3.	Тема 3. Тема 3. Техническая биохимия и инженерная энзимология в биотехнологическом производстве.	5		подготовка к дискуссии	4	дискуссия
4.	Тема 4. Тема 4. Генная инженерия как основа современной биотехнологии.	5		подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
5.	Тема 5. Тема 5. Клеточная инженерия, современное состояние и перспективы.	5		подготовка к дискуссии	4	дискуссия
6.	Тема 6. Тема 6. Агробиотехнология - сельскому хозяйству.	5		подготовка к дискуссии	4	дискуссия
7.	Тема 7. Тема 7. Биотехнология и пищевая промышленность.	5		подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Тема 8. Вклад биотехнологии в решение общих экологических проблем окружающей среды.	5		подготовка к дискуссии	6	дискуссия
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины предполагает использование как традиционных форм активного обучения, таких как лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: визуализация лекционного материала, дискуссии, коллоквиумы, выполнение практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку рефератов и выступление 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. Тема 1. Основные этапы биотехнологического процесса.

контрольная точка , примерные вопросы:

Определение уровня подготовки студентов по общим вопросам микробиологии, биохимии и других.

Тема 2. Тема 2.Микробная биотехнология.

дискуссия , примерные вопросы:

Обсуждение темы по многообразию биотехнологических процессов, связанных с использованием микроорганизмов.

Тема 3. Тема 3. Техническая биохимия и инженерная энзимология в биотехнологическом производстве.

дискуссия , примерные вопросы:

Обсуждение темы использования ферментов в различных областях народного хозяйства.

Тема 4. Тема 4. Генная инженерия как основа современной биотехнологии.

коллоквиум , примерные вопросы:

Вопросы: 1. Общность биотехнологии с другими науками. 2. Роль отдельных групп биологических агентов в получении наиболее ценных продуктов для народного хозяйства. 3. Аппаратурное оформление биотехнологических процессов. 4. Производство противовирусных вакцин. 5. Биотехнологическое получение полисахаридов, липидов, гормональных препаратов и их лечебное значение. 6. Трансформация органического вещества растительных остатков. Гумификация. 7. Ферментные препараты микромицетов, их биологическая ценность. 8. Производства, основанные на использовании иммобилизованных клеток или ферментов. 9. Биоинформатика, основные области исследований.

Тема 5. Тема 5. Клеточная инженерия, современное состояние и перспективы.

дискуссия , примерные вопросы:

Обсуждение темы Трансгенные организмы, за и против.

Тема 6. Тема 6. Агробиотехнология - сельскому хозяйству.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

дискуссия , примерные вопросы:

Современное состояние в производстве средств защиты растений.

Тема 7. Тема 7. Биотехнология и пищевая промышленность.

коллоквиум , примерные вопросы:

Использование биологических добавок в пищевые продукты.

Тема 8. Тема 8. Вклад биотехнологии в решение общих экологических проблем окружающей среды.

дискуссия , примерные вопросы:

Трансформация углеводородов нефти. Биоразнообразие углеводородокисляющих бактерий.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1. Вопросы к зачету по курсу лекций "Введение в биотехнологию".
2. Вклад биотехнологии в решение общих экологических проблем.
3. Искусственные хромосомы. Перспективность их использования.
4. Производство бактериальных удобрений. Эффективность применения в сельском хозяйстве.
5. Генная инженерия животных. Вирусные векторы млекопитающих.
6. Основные этапы производства биогаза и биоэтанола. Перспективные биоэнергетические источники.
7. Клеточная инженерия животных. Общая характеристика стволовых клеток.
8. Общая схема биотехнологического производства и ее особенности. Экономический и метаболический коэффициенты биотехнологического производства.
9. Получение моноклональных антител. Применение в различных методах анализа.
10. Иммобилизованные ферменты и клетки и их преимущества перед исходными препаратами.
11. Клеточная инженерия животных. Возможности использования клеточных культур человека и животных в биотехнологии.
12. Производство антибиотиков.
13. Клеточная инженерия растений. Перспективы использования культивируемых, растительных клеток в биотехнологии. Оздоровление растений.
14. Получение белка, его основная питательная ценность. Показатель "скор". Условия необходимые для повышения выхода биомассы микроорганизмов.
15. Генная инженерия растений. Методы получения трансгенных растений.
16. Средства защиты растений и их биотехнологическое получение.
17. Генная инженерия. Характеристика векторных молекул.
18. Биологические агенты и питательные среды.
19. Генная инженерия микроорганизмов. Основные этапы конструирования рекомбинантных ДНК и получение на их основе высокоактивных продуцентов.
20. Производство аминокислот. Основные пути регуляции биосинтеза и его интенсификация.
21. Ассоциации культивируемых клеток высших растений и микроорганизмов, как способ модификации растений.
22. Производство вакцин.
23. Соматическая гибридизация растений. Выведение новых и улучшение существующих сортов растений.
24. Основные этапы получения ферментных препаратов на примере различных гидролаз.
25. Клонирование. Возможности его использования в народном хозяйстве.
26. Методы и условия культивирования биологических агентов. Понятие удельная скорость роста (?), коэффициент разбавления (D) и другие показатели.
27. Использование генной инженерии для получения новых медицинских препаратов.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

28. Получение лекарственных препаратов. Нормафлора как основа эубиотиков и пробиотиков.
29. Микроклональное размножение растений. Получение безвирусных растений.
30. Очистка сточных вод. Аэротенки. Активный ил. Биофильтры.
31. Наночастицы и наноткани. Использование наноматериалов в биологии и медицине.
32. Структура ферментеров. Классификация по методу подвода энергии.
33. Биогеотехнология, основные проблемы, решаемые с помощью микроорганизмов.
34. Пищевая биотехнология. Производство продуктов на основе молочнокислого и спиртового брожения.
35. Нанотехнологические сенсоры и анализаторов в биологии и медицине.
36. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов.
37. Получение моноклональных антител. Применение в различных методах анализа.

7.1. Основная литература:

1. Загоскина Н.В. 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.

2. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Биотехнология": в 2 т. Т.1 / [А. Е. Кузнецов и др.]. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 http://e.lanbook.com/view/book/8793/ ЭБС "Лань"

3. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Биотехнология": в 2 т. Т.2 / [А. Е. Кузнецов и др.]. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. http://e.lanbook.com/view/book/8794/ ЭБС "Лань"

7.2. Дополнительная 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://e.lanbook.com/view/book/8685/ ЭБС "Лань"

2. Егорова Т.А. Основы биотехнологии / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. - М.: Академия, 2006. - 207 с. 2 экз.

7.3. Интернет-ресурсы:

Бекер М.Е. Введение в биотехнологию - www. lib.prometey.org/?id=16857

Введение в биотехнологию - www.biotechnolog.ru/intro.htm

Журнал Биотехнология - www.genetika.ru/journal

Наноструктуры в биомедицине - http://znanium.com/bookread.php?book=477298

Экология - http://znanium.com/bookread.php?book=368481

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Введение в биотехнологию" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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 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.

Компьютеры, ноутбуки, мультимедийные проекторы, экраны

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

Автор(ы):
Багаева Т.В. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Морозов Н.В. _____
"__" _____ 201 __ г.