МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное учреждение высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Программа дисциплины

Биотехнология и биомедицинские производства Б1.Б.27

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология
Профиль подготовки: не предусмотрено
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Автор(ы):
Багаева Т.В.
Рецензент(ы):
Киямова Р.Г.
СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г. Протокол заседания кафедры No от "" 201г
Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии: Протокол заседания УМК No от "" 201г
Регистрационный No
Казань
2017

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

Цель курса "Введение в биотехнологию" состоит в том, чтобы дать представление о назначении современной биотехнологии, и ее будущем. В лекциях 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. Приводятся данные практического использования результатов уникальных исследований в новых направлениях биотехнологии, таких как: иммунобиотехнологии, агробиотехнологии, биогеотехнологии и экологическая биотехнология, нанобиотехнология.

Целью освоения модуля "Введение в бионанотехнологию" является приобретение теоретических знаний о физико-химических свойствах биологических наноразмерных объектов, их конструированию, характеристике и прикладному применению.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.27 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Цикл Б.3.Б.13. Биотехнология междисциплинарная наука, которая возникла и развивается на стыке нескольких биологических наук, включая микробиологию, биохимию, физиологию растений, молекулярную биологию, генетику. Для освоения данного курса обучающийся должен владеть базовыми знаниями по следующим дисциплинам: Химия (общая, неорганическая, органическая), Физика, Микробиология, Биохимия, Генетика, Физиология растений, "Молекулярная биология".

Для модуля "Введение в бионанобиотехнологию" необходимы дополнительные знания в области "Аналитической химии", "Физической и коллоидной химии", "Химии полимеров", например, о структуре органических и неорганических соединений, принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и биомакромолекул, а также иметь представление о квантовой физике и о коллоидных системах.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:



Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем; -демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ. Владеть основными понятиями бионанотехнологии, знать основные классы наноразмерных объектов и биологических наноматериалов, иметь теоретические знания об основных методах получения и изучения наноструктур. Использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОК-6 (общекультурные компетенции)	демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем; -демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ. Владеть основными понятиями бионанотехнологии, знать основные классы наноразмерных объектов и биологических наноматериалов, иметь теоретические знания об основных методах получения и изучения наноструктур. Использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов общих и специальных дисциплин.
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов общих и специальных дисциплин.
ПК-11 (профессиональные компетенции)	демонстрирует современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
ПК-11 (профессиональные компетенции)	демонстрирует современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению.
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

должен обладать теоретическими знаниями о современной биотехнологии, ее назначении, и ее будущем; понимать уникальные возможности практического использования результатов генной и клеточной инженерии в биотехнологии; ориентироваться в вопросах общей биотехнологии и отдельных ее направлений.

Знать:

- -общие принципы осуществления биотехнологических процессов;
- морфологические, физиологические и биохимические особенности функционирования биообъектов в лабораторных и промышленных условиях;
- механизмы повышения продуктивности биообъектов;
- -основные классы наноразмерных объектов и биологических наноматериалов, иметь теоретические знания об основных методах получения и изучения наноструктур.

2. должен уметь:

- ориентироваться в современной научной литературе по вопросам микробной биотехнологии, инженерной энзимологии, генной и клеточной инженерии;
- прогнозировать возможность использования научных результатов бионанотехнологии, иммунобиотехнологии, космической биотехнологии и других.
- -уметь использовать биотехнологические приемы для повышения эффективности процесса.

3. должен владеть:

- -знаниями в области экспериментального получения трансгенных биообъектов и возможности их использования в биотехнологических целях;
- -практическими навыками культивирования биообъекта на питательных средах, контролировать ход процесса и получение конечного продукта, т.е. навыками необходимыми для специалиста биотехнолога.
- -владеть основными понятиями и методами построения бионаноструктур и возможностями их применения.
- 4. должен демонстрировать способность и готовность:
- -разработать общую схему биотехнологического процесса и отдельных этапов производства;
- -совершенствовать биотехнологический процесс на основе полученных знаний.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).



Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 7 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/	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
	Модуля			Лекции	Практические занятия	, Лабораторные работы	-
	Тема 1. ВВЕДЕНИЕ Биотехнология как одно из основных направлений научнотехнического прогресса.	7		2	0	0	Устный опрос
2.	Тема 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОПРОЦЕССА.Биоло агенты и питательные среды. Общая схема биотехнологического производства и ее особенности.	гически 7	е	2	2	0	Устный опрос
1	Тема 3. Методы культивирования биологических агентов. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Экономический и метаболический коэффициенты - показатели эффективности биотехнологического процесса.	7		2	2	0	Письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
	модуля			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Биотехнологические процессы, основанные на получении биомассы микроорганизмов. Получение белка. Получение препаратов медицинского направления.	7		2	2	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Биотехнологические процессы, основанные на получении продуктов метаболизма микроорганизмов (аминокислоты, антибиотики, витамины и.т.д.)	7		2	4	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Биотехнологическое применение энергетических процессов, протекающих на уровне клеток и внутриклеточных структур. Получение биоэтанола, биогаза, водорода, органических кислот и растворителей.	7		2	4	0	Дискуссия
7.	Тема 7. ТЕХНИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ЭНЗИМОЛОГИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ. Ферменты и их производство. Иммобилизованные клетки и ферменты.	7		2	2	0	Контрольная работа
8.	Тема 8. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИ БИОПРОДУЦЕНТОВ. Клеточная инженерия растений и животных.	19 7		2	2	0	Дискуссия

N	Раздел Дисциплины/	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
	Модуля		•	Лекции	Практические занятия	, Лабораторные работы	•
9.	Тема 9. ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ микроорганизмов, растений и животных. Генотерапия.	7		2	2	0	Коллоквиум
10.	Тема 10. АГРОБИОТЕХНОЛОГИ Искусственные ассоциации растений с микроорганизмами.Тра растения. Производство удобрений и пестицидов на основе микроорганизмов.		ıe	2	4	0	Устный опрос
11.	Тема 11. БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ. Хлеб и хлебобулочные изделия. Молоко и молочные продукты.	7		2	2	0	Творческое задание
12.	Тема 12. БИОГЕОТЕХНОЛОГИЯ Применение биотехнологических методов в металлургии, горно-добывающей, нефтедобывающей и нефтеперерабатываюш промыш-ленностях.	7		2	2	0	Реферат
13.	Тема 13. ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ биотехнологических процессов перед традиционными технологиями для решения проблем экологии и охраны окружающей средыю	ł.Преим 7	ущества	2	2	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/	иплины/ Семестр			Текущие формы контроля		
	Модуля		_	Лекции	Практические занятия	лабораторные работы	-
14.	Тема 14. НАНОБИОТЕХНОЛОГИ и развитие бионанотехнологии. Физико-химические свойства наноразмерных объектов. Методы изучения наноструктур. Характеристика, применение в бионанотехнологии наноструктур разных классов. Биологические макромолекулы как наноматериалы.	1Я.Возн 7	икновен	иe 2	4	0	Письменная работа
	тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Экзамен
	Итого			28	34	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ Биотехнология как одно из основных направлений научнотехнического прогресса.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

ВВЕДЕНИЕ Биотехнология как одно из основных направлений научно- технического прогресса. Исторические аспекты развития биотехнологии. Ведущие направления развития биотехнологии на современном этапе развития. Продукты, получаемые биотехнологическим путем. Биотехнология в решении социальных проблем.

Тема 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОПРОЦЕССА. Биологические агенты и питательные среды. Общая схема биотехнологического производства и ее особенности.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОПРОЦЕССА Общая схема биотехнологического производства и ее особенности. Преимущества и недостатки биотехнологического процесса. Биологические агенты и питательные среды. Общая характеристика биологических агентов, используемых в биотехнологии (бактерии, микромицеты, вирусы, водоросли, клетки растений и животных). Природные штаммы продуцентов и высокоактивные штаммы, полученные при помощи методов мутагенеза и генной инженерии. Хранение культур продуцентов и размножение посевного материала в условиях производства. Методы повышения продуктивности клеточных культур. Комплексные и синтетические, питательные среды. Среды на основе отходов биологических и промышленных производств. Оптимизация условий культивирования.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Знакомство с основными биологическими агентами. Естественные и искусственные питательные среды.



Тема 3. Методы культивирования биологических агентов. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Экономический и метаболический коэффициенты - показатели эффективности биотехнологического процесса.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы культивирования биологических агентов. Периодическое и непрерывное культивирование микроорганизмов. Фазы роста клеток микроорганизмов. Удельная скорость роста (µ). Коэффициент разбав-ления (D). Аппаратурное оформление биотехнологических процессов. 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. Разделение биомассы и культуральной жидкости методами фильтрации, седиментации и центрифугирования. Извлечение внутриклеточных продуктов. Концентрирование и экстракция экзогенных продуктов. Сорбционная, ионообменная и аффинная хрома-тография. Получение конечного продукта и его стандартизация. Экономический и метаболический коэффициенты - показатели эффективности биотехнологического процесса.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема 4. Биотехнологические процессы, основанные на получении биомассы микроорганизмов. Получение белка. Получение препаратов медицинского направления.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

МИКРОБНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ Биотехнологические процессы, основанные на получении биомассы микроорганизмов Получение белка. Основная питательная ценность белкового препарата. Понятие "скор" белка. Условия необходимые для повышения выхода биомассы микроорганизмов. Перспективы использования белка одноклеточных организмов (БОО). Получение препаратов для профилактики, диагностики и лечения инфекционных заболеваний. Вакцины. Типы вакцин и методы получения. Диагностикумы, аллергены. Препараты на основе нормофлоры кишечника (эубиотики, пробиотики). Бактериофаги.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Получение биомассы клеток.

Тема 5. Биотехнологические процессы, основанные на получении продуктов метаболизма микроорганизмов (аминокислоты, антибиотики, витамины и.т.д.) *пекционное занятие (2 часа(ов)):*

Биотехнологические процессы, основанные на получении продуктов метаболизма микроорганизмов Производство аминокислот. Необходимость продукции аминокислот. Продуценты аминокислот (природные и мутантные штаммы). Микробная технология получения различных аминокислот (аланина, аспарагиновой кислоты, глутаминовой кислоты, лизина, и др.) Основные пути регуляции биосинтеза аминокислот с целью повышения их продукции. Производство аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов. Преимущества микробиологического синтеза аминокислот перед другими способами их получения. Производство антибиотиков. Основные направления исследований в области биотехнологии антибиотиков. Продуценты антибиотиков (плесневые грибы, актиномицеты, бактерии). Биосинтез антибиотиков, как вторичных метаболитов. Регуляция биосинтеза. Условия ферментации и эффективность использования предшественников синтеза антибиотиков. Генетические методы получения активных антибиотиков. Перспективы современной биотехнологии в области получения антибиотиков. Производство витаминов. Биохимические свойства, биологическое действие и применение витаминов. Микроорганизмы ? продуценты витаминов. Микробиологический и химический синтез витаминов. Промышленное получение витамина рибофлавина (В2), , аскорбиновой кислоты (витамин С), цианкобаламина (В12). Производство других соединений. Краткая характеристика технологий получения полисахаридов, липидов, гормональных препаратов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Получение аминокислот с помощью микроорганизмов. Растений как источника целебных соединений.



Тема 6. Биотехнологическое применение энергетических процессов, протекающих на уровне клеток и внутриклеточных структур. Получение биоэтанола, биогаза, водорода, органических кислот и растворителей.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Биотехнологическое применение энергетических процессов, протекающих на уровне клеток и внутриклеточных структур Получение биоэтанола. Основные этапы производства и микроор-ганизмы, участвующие в этом процессе. Биоэтанол как экологически чистое топливо. Производство органических кислот и растворителей. Получение органических кислот (уксусной, лимонной и др.) на основе окислительного метаболизма бактерий. Продуценты. Сырье и среды для получения органических кислот. Получение органических растворителей (ацетона, бутанола) на основе процессов брожения. Характер двухфазности брожения. Схема производства. Основные продуценты. Производство биогаза. Основная группа микроорганизмов, уча-ствующая в образовании биогаза. Этапы метаногенеза. Схема про-изводства. Новые направления получение энергетических продуктов с использованием микроорганизмов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Получение биоэтанола.

Тема 7. ТЕХНИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ЭНЗИМОЛОГИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ. Ферменты и их производство. Иммобилизованные клетки и ферменты.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

ТЕХНИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ЭНЗИМОЛОГИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ Производство ферментов. Ферментные препараты, используемые в медицине, пищевой и легкой промышленности. Основные этапы полу-чение ферментных препаратов на примере протеолитических, амино-литических, липолитических ферментов. Иммобилизованные клетки и ферменты. Физические и химические методы иммобилизации. Основные методы иммобилизации. Преимущества иммобилизованных клеток и ферментов (ресурсосбережение, экологические преимущества, экономическая целесообразность, повышение качества получаемых веществ). Ценные продукты, получаемые при использовании иммобилизованных клеток и ферментов. Применение иммобилизованных ферментов и белков: иммуноферментный анализ, биосенсоры, каталитические антитела (абзимы).

практическое занятие (2 часа(ов)):

Методы иммобилизации клеток.

Тема 8. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИОПРОДУЦЕНТОВ. Клеточная инженерия растений и животных.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИОПРОДУЦЕНТОВ Клеточная инженерия растений. Разработка методов культи-вирования растительных тканей и изолированных клеток. Каллусные и суспензионные культуры. Типы каллусных тканей. Особенности метаболизма растительных клеток in vitro. Питательные среды. Фитогормоны. Биореакторы. Перспективы использования культиви-руемых 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 для диагностики.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Получение каллусных клеток растений.

Тема 9. ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ микроорганизмов, растений и животных. Генотерапия. *лекционное занятие (2 часа(ов)):*



Генная инженерия микроорганизмов. Основные этапы конструи-рования рекомбинантных ДНК и получение на их основе высоко-активных продуцентов. Роль внехромосомных генетических элементов в конструировании трансгенных бактерий. Векторы (плазмидные, вирусные и фаговые). Типы векторов. Методы получения фрагментов ДНК, необходимых для клонирования. Синтез кДНК. Введение чужеродной ДНК в микробную клетку. Методы идентификации клонов, содержащих рекомбинантные молекулы. Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах. Локальный и сайт-специфический мутагенез. Биологическая фиксация азота и генетическая инженерия. Использование генной инженерии для получения новых медицинских препаратов: инсулин, интерфероны, интерлейкины., белковые и пептидные гормоны, вакцины. Генная инженерия в иммунодиагностике и генотерапии. Генная инженерия растений. Принципы получения трансгенных растений. Векторы, используемые в генной инженерии растительных клеток. Конструирование генетических векторов на основе Ті-плазмид агробактерий. Введение чужеродной ДНК в растительную клетку. Отбор и характеристика трансформантов. Практические достижения в получении и применении трансгенных растений. Генная инженерия животных. Методы введения генов в клетки млекопитающих. Вирусные векторы клеток млекопитающих. Принципы и проблемы клонирования животных и человека. Создание трансгенных животных. Трансгенные животные ? ?биоферментеры? для получения белков человека. Генотерапия

практическое занятие (2 часа(ов)):

Знакомство с приборами и методами генной инженерии.

Тема 10. АГРОБИОТЕХНОЛОГИЯ. Искусственные ассоциации растений с микроорганизмами. Трансгенные растения. Производство удобрений и пестицидов на основе микроорганизмов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

АГРОБИОТЕХНОЛОГИЯ Искусственные ассоциации с микроорганизмами как способ модификации растений. Типы ассоциаций культивируемых клеток высших растений и микроорганизмов (внутриклеточные и межклеточные). Соматическая гибридизация растений. Выведение новых и улучшение существующих сортов растений. Оздоровление растений. Трансгенные растения. Основные задачи, решаемые в сельском хозяйстве с помощью трансгенных растений: улучшение качества растительного сырья; повышение устойчивости растений к действию неблагоприятных физических факторов (температура); повышение устойчивости к гербицидам, насекомым-вредителям, инфекционным процессам; приобретение способности синтезировать вещества несвойственные данному растению или вещества не растительного происхождения. Производство биопестицидов. Микробные инсектициды на на основе спорообразующих бактерий? Bacillius thuringiensis, Bacillius popiliae, Bacillius sphaercus. Токсические факторы и механизм повреждающего действия чувствительных организмов. Инсектициды на основе вирусов (бакуловирусы). Технология получения вирусных инсектицидов. Преимущества и недостатки их использования. Микоинсектициды ?на примере грибов рода Bauveria. Механизм поражения насекомых. Проблемы и перспективы применения микробных инсектицидов в сельском хозяйстве. Микробные фунгициды. Получение препаратов на основе грибов рода Trichoderma. Ферменты и антибиотики, продуцируемые грибами как основа антимикробного действия. Фунгициды, полученные на основе бактерий родов Pseudomonas, Bacillius, Streptomyces, Генетическая инженерия в совершенствовании биопрепаратов для защиты растений. Производство бактериальных удобрений. Методы получения бактериальных удобрений на основе азотофиксирующей активности микроорганизмов: азотобактерин, нитрагин (ризоторфин, ризобин). Методы получения бактериальных удобрений на основе их способности трансформировать органические формы фосфора в минеральные, доступные для растений (фосфобактерин). Эффективность применения бактериальных удобрений в сельском хозяйстве.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Получение удобрений с использованием азотфиксирующих организмов.

Тема 11. БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ. Хлеб и хлебобулочные изделия. Молоко и молочные продукты.

лекционное занятие (2 часа(ов)):



БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ Использование процессов брожения для получения целевых продуктов. Микроорганизмы в пищевой промышленности: дрожжи, молочнокислые и пропионовокислые бактерии. Производство хлебопекарных дрожжей и хлебопродуктов. Пивоварение, виноделие. Получение молочнокислых продуктов. Производство кефира, творога, сыра. Консервирование овощей. Мясные и рыбные продукты. Совершенствование путей переработки сельскохозяйственных продуктов. Новые разновидности пищевых продуктов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Рассы дрожжей и их подъемная сила. Анализ молока и кисломолочных продуктов.

Тема 12. БИОГЕОТЕХНОЛОГИЯ. Применение биотехнологических методов в металлургии, горно-добывающей, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промыш-ленностях.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

БИОГЕОТЕХНОЛОГИЯ Применение биотехнологических методов в металлургии, горно-добывающей, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промыш-ленностях. Микроорганизмы и основные биоэнергетические свойства, используемые в биогеотехнологии. Понятия выщелачивание металла из руд, обогащение руд, применение микроорганизмов для извлечения металлов из растворов. Основные пути повышения нефтеотдачи пластов с помощью микроорганизмов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Извлечение тяжелых металлов из растворов.

Тема 13. ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ. Преимущества биотехнологических процессов перед традиционными технологиями для решения проблем экологии и охраны окружающей средыю

лекционное занятие (2 часа(ов)):

ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ Преимущества биотехнологических процессов перед традиционными технологиями для решения проблем экологии и охраны окружающей среды. Вклад биотехнологии в решение общих экологических проблем. Биотехнологические методы очистки твердых, жидких отходов и газообразных отходов производств. Сточные воды. Схемы очистки. Биофильтры, аэротенки, метантенки, окситенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Использование водорослей в очистке сточных вод. Создание, методами генетической инженерии, активных штаммов микроорганизмов? деструкторов ксенобиотиков и других токсических, химических соединений. Фитобиоремедиация. Биосенсоры как новые высокоспецифические методы анализа защиты окружающей среды.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Очистка почв от загрязнений углеводородами.

Тема 14. НАНОБИОТЕХНОЛОГИЯ.Возникновение и развитие бионанотехнологии. Физико-химические свойства наноразмерных объектов. Методы изучения наноструктур. Характеристика, применение в бионанотехнологии наноструктур разных классов. Биологические макромолекулы как наноматериалы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

НАНОБИОТЕХНОЛОГИЯ Понятие нанобиотехнология. Общая характеристика нанообъектов и наноструктур. Возможности нанобиотехнологии в медицине, компьютерной технологии, охране окружающей среды. Перспективы и проблемы развития нанотехнологий.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Знакомство с основным оборудованием для получения наноматериалов.

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. ВВЕДЕНИЕ Биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса.	7		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОПРОЦЕССА.Биоло агенты и питательные среды. Общая схема биотехнологического производства и ее особенности.	гически 7		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Методы культивирования биологических агентов. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Экономический и метаболический коэффициенты - показатели эффективности биотехнологического процесса.	7		подготовка к письменной работе	4	письменная работа
4.	Тема 4. Биотехнологические процессы, основанные на получении биомассы микроорганизмов. Получение белка. Получение препаратов медицинского направления.	7		подготовка к устному опросу	4	устный опрос
	Тема 5. Биотехнологические процессы, основанные на получении продуктов метаболизма микроорганизмов (аминокислоты, антибиотики, витамины и.т.д.)	7		подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Биотехнологическое применение энергетических процессов, протекающих на уровне клеток и внутриклеточных структур. Получение биоэтанола, биогаза, водорода, органических кислот и растворителей.	7			4	дискуссия
7.	Тема 7. ТЕХНИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ЭНЗИМОЛОГИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ. Ферменты и их производство. Иммобилизованные клетки и ферменты.	7		подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
8.	Тема 8. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНЬ БИОПРОДУЦЕНТОВ. Клеточная инженерия растений и животных.	197			4	дискуссия
9.	Тема 9. ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ микроорганизмов, растений и животных. Генотерапия.	7		подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
10.	Тема 10. АГРОБИОТЕХНОЛОГИ Искусственные ассоциации растений с микроорганизмами.Тра растения. Производство удобрений и пестицидов на основе микроорганизмов.		10	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
11.	Тема 11. БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ. Хлеб и хлебобулочные изделия. Молоко и молочные продукты.	7		подготовка к творческому экзамену	2	творческое задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. БИОГЕОТЕХНОЛОГИЯ Применение биотехнологических методов в металлургии, горно-добывающей, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающ	7		подготовка к реферату	2	реферат
13.	Тема 13. ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ биотехнологических процессов перед традиционными технологиями для решения проблем экологии и охраны окружающей средыю	7.Преим		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
14.	Тема 14. НАНОБИОТЕХНОЛОГИ и развитие бионанотехнологии. Физико-химические свойства наноразмерных объектов. Методы изучения наноструктур. Характеристика, применение в бионанотехнологии наноструктур разных классов. Биологические макромолекулы как наноматериалы.	1Я.Возн 7		ие подготовка к письменной работе	4	письменная работа
	Итого				46	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В учебном процессе используются компьютерные формы формы обучения, разбор производственных ситуаций и возможность их устранения, В сочетании с внеаудиторной работой происходит формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены лекции и встречи с представителями российских и зарубежных научных институтов и компаний, государственных и общественных организаций.

При освоении модуля "Введение в бионанотехнологию" предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм приобретения новых знаний: лекции с доступом к электронным учебным модулям, Интернет-ресурсы, практические занятия, дискуссии, мастер-классы экспертов и специалистов, в том числе и зарубежных.

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

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ Биотехнология как одно из основных направлений научнотехнического прогресса.

устный опрос, примерные вопросы:

Народно-хозяйственные проблемы решаемые с помощью биотехнологии. Красная, белая, зеленая и другие разделы биотехнологии.

Тема 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОПРОЦЕССА. Биологические агенты и питательные среды. Общая схема биотехнологического производства и ее особенности. устный опрос, примерные вопросы:

Требования предъявляемые к производственным биоагентам и питательным средам.

Тема 3. Методы культивирования биологических агентов. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Экономический и метаболический коэффициенты - показатели эффективности биотехнологического процесса.

письменная работа, примерные вопросы:

Основные методы культивирования биоагентов. Общая схема биотехнологических производств.

Тема 4. Биотехнологические процессы, основанные на получении биомассы микроорганизмов. Получение белка. Получение препаратов медицинского направления.

устный опрос, примерные вопросы:

Что такое скор. Классификация вакцин.

Тема 5. Биотехнологические процессы, основанные на получении продуктов метаболизма микроорганизмов (аминокислоты, антибиотики, витамины и.т.д.)

устный опрос, примерные вопросы:

Основные виды биотехнологического производства аминокислот. Основные продуценты антибиотиков.

Тема 6. Биотехнологическое применение энергетических процессов, протекающих на уровне клеток и внутриклеточных структур. Получение биоэтанола, биогаза, водорода, органических кислот и растворителей.

дискуссия, примерные вопросы:

Совершенствование основных этапов образования биогаза. Энергетические продукты будущего.

Тема 7. ТЕХНИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ЭНЗИМОЛОГИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ. Ферменты и их производство. Иммобилизованные клетки и ферменты.

контрольная работа, примерные вопросы:

Методы получения и преимущества иммобилизованных клеток и ферментов.

Тема 8. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИОПРОДУЦЕНТОВ. Клеточная инженерия растений и животных.

дискуссия, примерные вопросы:

Преимущества гибридомной технологии. Получение моноклональных антител.

Тема 9. ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ микроорганизмов, растений и животных. Генотерапия.

коллоквиум, примерные вопросы:

Совершенствование биоагентов с помощью генной инженерии.

Тема 10. АГРОБИОТЕХНОЛОГИЯ. Искусственные ассоциации растений с микроорганизмами. Трансгенные растения. Производство удобрений и пестицидов на основе микроорганизмов.

устный опрос, примерные вопросы:



Тема 11. БИОТЕХНОЛОГИЯ И ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ. Хлеб и хлебобулочные изделия. Молоко и молочные продукты.

творческое задание, примерные вопросы:

Разработка новых рецептур пищевых производств.

Тема 12. БИОГЕОТЕХНОЛОГИЯ. Применение биотехнологических методов в металлургии, горно-добывающей, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промыш-ленностях.

реферат, примерные темы:

Тема 13. ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ. Преимущества биотехнологических процессов перед традиционными технологиями для решения проблем экологии и охраны окружающей средыю

устный опрос, примерные вопросы:

Тема 14. НАНОБИОТЕХНОЛОГИЯ.Возникновение и развитие бионанотехнологии. Физико-химические свойства наноразмерных объектов. Методы изучения наноструктур. Характеристика, применение в бионанотехнологии наноструктур разных классов. Биологические макромолекулы как наноматериалы.

письменная работа, примерные вопросы:

Тема. Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Введение в биотехнологию: Тесты, контрольные работы, рефераты, коллоквиумы, собеседование, обсуждение материалов.

Введение в бионанотехнологию: собеседование (УО-1), тесты (ПР-1), Реферат (ПР-4), коллоквиум (УО-2), контрольная работа (ПР-2)

7.1. Основная литература:

- D.V. Goodsell. Bionanotechnology. Lessons from nature. John Wiley & Sons Publishing, USA, 2004, 340 c.
- 2.G.A. Ozin, A.C. Arsenault. Nanochemistry. A chemical approach to nanomaterials. RCS Publishing, Cambridge, UK, 2006, 630p
- Н. Кобаяси. Введение в нанотехнологию: [для студентов, изучающих дисциплины, связ. с применением нанотехнологии] / Н. Кобаяси; пер. с яп. А.В. Хачояна; под ред. Л.Н. Патрикеева.?Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.?134 с.
- Д.В. Стид. Супрамолекулярная химия: в 2 т. / Дж. В. Стид, Дж. Л. Этвуд; под ред. акад. РАН, проф. А.Ю. Цивадзе, д.х.н., проф. В.В. Арсланова, д.х.н., проф. А.Д. Гарновского; пер. с англ. к.х.н. И.Г. Варшавской [и др.] .?Москва: Академкнига, 2007

7.2. Дополнительная литература:

- 1.G. Cao. Nanostructures and nanomaterials. Imperial College Press, London, UK, 2006, 435 c.
- 2. H.W. Kroto: A.W. Allaf, S. P. Balm. C60: Buckminsterfullerene Chem.Rev.1011.91.1213-1235.
- 3. N.L. Rosi, C.A. Mirkin. Nanostructures in Biodiagnostics. Chem. Rev. 2005, 105, 1547-1562
- 4. Byron D. Gates, Qiaobing Xu, Michael Stewart, Declan Ryan, C. Grant Willson, George M. Whitesides. New Approaches to Nanofabrication: Molding, Printing, and Other Techniques Chem. Rev. 2005, 105, 1171-1196
- 5. J. C. Love, L.A. Estroff, J.K. Kriebel, R.G. Nuzzo, G.M. Whitesides. Self-Assembled Monolayers of Thiolates on Metals as a Form of Nanotechnology. Chem. Rev. 2005, 105, 1103-1169
- 6. D. Tasis, N. Tagmatarchis, A. Bianco, M. Prato. Chemistry of Carbon Nanotubes. Chem. Rev. 2006, 106, 1105-1136



- G.A. Ozin, A.C. Arsenault. Nanochemistry. A chemical approach to nanomaterials. RCS Publishing, Cambridge, UK, 2006, 630p
- G. Cao. Nanostructures and nanomaterials. Imperial College Press, London, UK, 2006, 435 c.
- H.W. Kroto: A.W. Allaf, S. P. Balm. C60: Buckminsterfullerene Chem.Rev.1011.91.1213-1235.
- 3. N.L. Rosi, C.A. Mirkin. Nanostructures in Biodiagnostics. Chem. Rev. 2005, 105, 1547-1562 Byron D. Gates, Qiaobing Xu, Michael Stewart, Declan Ryan, C. Grant Willson, George M. Whitesides. New Approaches to Nanofabrication: Molding, Printing, and Other Techniques Chem. Rev. 2005, 105, 1171-1196
- J. C. Love, L.A. Estroff, J.K. Kriebel, R.G. Nuzzo, G.M. Whitesides. Self-Assembled Monolayers of Thiolates on Metals as a Form of Nanotechnology. Chem. Rev. 2005, 105, 1103-1169 D. Tasis, N. Tagmatarchis, A. Bianco, M. Prato. Chemistry of Carbon Nanotubes. Chem. Rev. 2006, 106, 1105-1136

7.3. Интернет-ресурсы:

Биотехнология, микробный белок - www.valleyflora.ru/108.html
Биотрансофрмация веществ в биотехнологической промышленности www.biotechnolog.ru/prombt/prombt2_4.htm
Примеры микробиологических производств - budil.ru/docs/259/index-51587.html
Состояние и перспективы биотехнологии - elibrary.ru/item.asp?id=17637055
Фундаментальные и прикладные аспекты биотехнологии mirknig.com/.../1181508744-mikrobnye-biotehnologii-fundamentalnye

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Биотехнология и биомедицинские производства" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя. включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB.audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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, видеоаппаратура.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Программа дисциплины "Биотехнология и биомедицинские производства"; 06.03.01 Биология; профессор, д.н. (профессор) Багаева Т.В.

Автор(ы): Багаева Т.В.			
""	_201 _	г.	
Рецензент(ы): Киямова Р.Г.			
" <u> </u>	201_	г.	