



Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Кафедра биотехнологии

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Биотехнология микроорганизмов»
специальности 050701 « Биотехнология»

Павлодар

Лист утверждения рабочей учебной программы, разработанной на основании государственного общеобязательного стандарта образования специальности типовой программы



Ф СО ПГУ
7.18.3/31

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

_____ Н.Э. Пфейфер

«___» _____ 2010 г.

Составитель: _____ к.б.н., доцент Адамжанова Ж.А

Кафедра Биотехнологии

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Биотехнология микроорганизмов»
для студентов специальности 050701 «Биотехнология»

Рабочая программа разработана на основании Государственного общеобязательного стандарта образования специальности 3.08.327-2006 и типовой программы утвержденной РУМС от 22 июня 2006 г.

Рекомендована на заседании кафедры.. «17» 08. 2010 г. Протокол № 1

Зав. кафедрой _____ Омаров М.С.

Одобрена учебно-методическим советом Агротехнологического факультета _
«25 » 08. 2010 г. Протокол № 1

Председатель УМС _____ М.Е. Жагипарова. «25 » 08. 2010 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан АТФ _____ Т.К. Бексеитов. «25 » 08. 2010 г.

ОДОБРЕНО

Начальник ОП и МОУП _____ А.А. Варакута. «___» _____ 2010 г.

Одобрено учебно-методическим советом университета
« 25». 08. 2010 г. Протоол №8

1. Цель дисциплины. Курс «Биотехнология микроорганизмов» ставит целью познакомить студентов с принципами и особенностями микробиологических процессов, используемых в биотехнологии; с требованиями, предъявляемыми к сырью и микроорганизмам - продуцентам, способами культивирования микроорганизмов, методами выделения и очистки целевых продуктов, конкретными промышленными производствами на основе микробиологического синтеза и трансформации. На лабораторных занятиях студенты знакомятся с культурами промышленных штаммов микроорганизмов, изучают их морфологические, культуральные и физиологические свойства.

Задача дисциплины - является дать представления о принципах и особенностях микро- биологических процессов, методах получения высокопродуктивных промышленных штаммов микроорганизмов, методах их культивирования и хранения. Познакомить с промышленным производством антибиотиков, ферментов, аминокислот, полисахаридов, органических кислот и нейтральных продуктов, бактериальных средств защиты растений и удобрений, белка одноклеточных организмов и т.д.

В результате изучения дисциплины студент должен знать: основы культивирования микроорганизмов, технологические процессы получения биомассы и продуктов тонкого микробиологического синтеза; требования, предъявляемые к сырью и конечному продукту.

В результате изучения курса студенты должны уметь: работать с культурами микроорганизмов; определять чистоту и активность культур и препаратов; контролировать рост продуцентов; использовать знания о биотехнологии микроорганизмов в практической деятельности.

2 Пререквизиты: Изучение дисциплины «Биотехнология микроорганизмов» базируется на знаниях, полученных во время изучения следующих дисциплин: «Микробиология и вирусология», «Генетика», «Биоорганическая химия».

3 Постреквизиты: Полученные знания позволят студентам овладеть дисциплинами «Биотехнология растений», «Инженерная энзимология», « Биотехнология животных», « Экологическая биотехнология» и обеспечивает комплексную подготовку студентов отделения «Биотехнология».

4 Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование тем	Количество контактных часов по видам занятий			
		Лек ц.	Пр-ка	Лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
1	Основы микробиологической биотехнологии. Биотехнология как научная дисциплина.	3	2	2	15
2	Биотехнологические производства, основанные на получении микробной биомассы.	4	2	2	15
3	Получение органических кислот и нейтральных продуктов.	4	2	2	15
4	Получение продуктов микробиологического синтеза: аминокислот, ферментов, витаминов, полисахаридов, липидов.	5	2	2	15
5	Биотехнологическое производство лекарственных и профилактических средств.	5	2	2	15
6	Биотехнология металлов.	3	1	1	15
7	Биотехнология окружающей среды.	3 2	2	15	
8	Микробиологическое производство пищевых продуктов и напитков.	3	2	2	15
	Всего:	30,0	15,0	15,0	120

4.2 Содержание тем дисциплин

Номер и тема лекции	Содержание курса лекции
1	2
1. Основы микробиологической биотехнологии. Биотехнология как научная дисциплина.	1. Биотехнология как научная дисциплина. 2. История развития, цели и задачи биотехнологии. 3. Основные направления в биотехнологии. 4. Перспективы развития биотехнологии. 5. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов и проблема сохранения их ценных свойств. 6. Основные методы хранения штаммов микроорганизмов. 7. Сырье, применяемое в биопроизводствах. 8. Культивирование микроорганизмов. 9. Получение

	посевного материала. Поверхностное и глубинное культивирование.
2. Биотехнологические производства, основанные на получении микробной биомассы.	Производство микробного белка. 1. Значение белка для питания человека и сельскохозяйственных животных. 2. Понятие «идеальный» белок. 3. Преимущества микробиологического способа получения белка. 4. Микроорганизмы – продуценты белка. 5. Требования, предъявляемые к микроорганизмам – источникам белковых веществ. 6. Сырье, применяемое для получения микробной биомассы: растительные виды сырья, этиловый и метиловый спирты, природный газ, углеводороды нефти. 7. Коммерческие белковые продукты.
3. Получение органических кислот и нейтральных продуктов.	Получение органических кислот. 1. Получение уксусной кислоты. 2. Сырье и условия культивирования уксусно-кислых бактерий. 3. Получение уксуса поверхностным, поверхностно-циркуляционным и глубинным способами. 4. Получение лимонной кислоты. 5. Продуценты лимонной кислоты, способы ферментации, основное сырье. 6. Получение молочной кислоты. Спиртовое брожение. 1. Химизм и практическое значение спиртового брожения. 2. Возбудители спиртового брожения. 3. Продукты спиртового брожения. 4. Технологическая схема получения этилового спирта, условия ферментации, сырье (растительное, отходы пищевой, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, сельского хозяйства).
4. Получение продуктов микробиологического синтеза: аминокислот, ферментов, витаминов, полисахаридов, липидов.	Производство аминокислот. 1. Значение аминокислот и сферы их применения. 2. Способы получения аминокислот. 3. Преимущества получения аминокислот микробиологическим синтезом. 4. Продуценты аминокислот. Производство витаминов и ферментов. 1. Витамины, получаемые с помощью микробного синтеза. 2. Витамин В₁₂, химическое строение, продуценты. 3. Функция витамина В₁₂ в организме человека. 4. Рибофлавин (В₂) – сфера применения, продуценты, роль азота в синтезе витамина. 5. Витамин Д. Эргостерин – предшественник витамина

	Д. 6. Продуценты и условия синтеза эргостерина . 7.Технология получения аскорбиновой кислоты. 8.Преимущества микробиологического способа получения ферментов. 9.Специфические ферменты микроорганизмов. 10. Продуценты ферментов. Получение липидов и полисахаридов. 1. Продуценты липидов. 2. Основы технологии и условия получения липидов с помощью микроорганизмов. 3. Полисахариды микробного происхождения, производящиеся в промышленном масштабе – декстран, ксантан.4. Микроорганизмы-продуценты полисахаридов, их получение и практическое применение.
5.Биотехнологическое производство лекарственных и профилактических средств.	1.Производство антибиотиков. Продуценты антибиотиков. 2. Значение генетико-селекционных работ в получении высокоактивных штаммов-продуцентов антибиотиков. 3. Технология получения наиболее распространенных антибиотиков (пенициллина).4. Получение полусинтетических антибиотиков с помощью микробных ферментов. 5. Сферы применения антибиотиков.Получение вакцин. 6. Типы вакцин (классические и современные) и способы их получения. 7. Основные требования, предъявляемые к вакцинам.
6. Биотехнология металлов.	1. Микроорганизмы, участвующие в процессах выщелачивания цветных, редких и благородных металлов из руд. 2. Основные технологические схемы и условия процессов окисления сульфидных минералов и выщелачивания металлов из руд.
8.Микробиологическое производство пищевых продуктов и напитков.1. Экологическая биотехнология и ее задачи. 2. Биологическая очистка сточных вод. 3. Характеристика сточных вод. 4. Аэробные и анаэробные процессы. 5.Микроорганизмы, участвующие в деструкции	1.Использование молочнокислых бактерий в приготовлении кисломолочных продуктов, сыров, хлебопечении, биологическом консервировании. 2.Использование микроорганизмов в кормопроизводстве. 3. Силосование кормов. 4. Использование дрожжей в получении вина и пива. 5. Технология производства вин и пива. 6. Технология получения хлебопекарных дрожжей (сухих, прессованных).

загрязнителей. 6. Биологическая переработка твердых отходов, получение биогаза. 7. Биотехнология преобразования солнечной энергии. 7. Биотехнология окружающей среды.	

4.3 Содержание лабораторных работ

№ п/ п	Наименование тем	Содержание
1	Техника работы в лаборатории. Строение микробной клетки.	Техника безопасности в микробиологической лаборатории. Микроскоп. Основные правила микроскопирования. Методы микроскопического исследования микроорганизмов. Эукариотическая клетка. Прокариотическая клетка.
2	Изучение роста микроорганизмо в. Получение чистой культуры посевного материала	Изучение роста микроорганизмов и влияние на него рН и температуры культивирования. Стадии приготовления посевного материала. Правила хранения и поддержания исходной культуры. Рассев культуры, проверка ее однородности по морфогенетическим и физиологическим признакам
3	Микроорганизм ы – продуценты белка	Микроорганизмы – продуценты белка на гидролизатах растительного сырья и сульфитных щелоках, на гидролизатах торфа, на продуктах щелочного расщепления древесины, на негидролизованном полисахаридном сырье, на зерно-картофельной и меласной барде, на молочной сыворотке.
4	Микроорганизм ы - продуценты липидов и жирных кислот.	Дрожжи. Микроскопические грибы. Бактерии. Водоросли. Строение, размножение, способы питания, жизнедеятельность, значение и многообразие.

5	Биосинтез лизина в микробной клетке.	Пути биосинтеза лизина. Химизм образования пищевых органических кислот. Химизм образования лимонной кислоты. Молочнокислое брожение. Уксуснокислое брожение.
6	Технология получения наиболее распространенных антибиотиков.	Технология получения антибиотиков группы пенициллинов. Классификация пенициллинов (природные и полусинтетические). Механизм действия и спектр активности антибиотиков группы пенициллинов.
7	Технология производства бактериальных удобрений на основе клубеньковых бактерий.	Технология получения препаратов клубеньковых бактерий. Нитрагин и ризоторфин. Фиксация атмосферного азота.
8	Технология получения хлебопекарных дрожжей.	Технология получения сухих хлебопекарных дрожжей. Технология получения прессованных хлебопекарных дрожжей.

4.4 Содержание практических работ

№ п/п	Наименование тем	Содержание
1	Классификация микроорганизмов. Рост микроорганизмов и формализация этого процесса.	Пути обмена веществ у микроорганизмов. Питательные среды и принципы их составления Особенности роста и развития микроорганизмов. Кинетика микробиологических процессов Кинетика потребления кислорода микроорганизмами Отделение биомассы продуцента от жидкой фазы, ее концентрирование и сушка.
2	Биотехнология пищевых продуктов и напитков	Виды брожения. Молочнокислое брожение. Спиртовое брожение. Пропионово-кислое брожение. Маслянокислое брожение. Производство кисломолочных продуктов. Закваски. Состав микрофлоры заквасок. Группы кисломолочных

		продуктов. Сыроварение. Технология виноделия, пивоварения и хлебопечения.
3	Микроорганизмы – продуценты белка на углеводородном сырье.	Микроорганизмы – продуценты белка на жидких углеводородах нефти; на газообразных углеводородах; на кислородсодержащих соединениях (на метиловом и этиловом спирте).
4	Технология производства ферментных препаратов.	Выращивание микробных масс в промышленных ферментаторах. Поверхностный способ. Глубинный способ. Производство технических и очищенных ферментных препаратов. Получение кристаллических ферментных препаратов.
5	Иммобилизованные ферменты.	Носители для иммобилизации ферментов. Методы иммобилизации ферментов. Иммобилизация клеток. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток. Ферментативная конверсия целлюлозы в глюкозу. Биосенсоры на основе иммобилизованных ферментов. Иммобилизованные ферменты в медицине.
6	Биотехнологическое производство лекарственных и профилактических средств.	Применение микроорганизмов в промышленном получении стероидных гормонов (кортизона, гидрокортизона, преднизолона, дексаметазона и др.). Получение с помощью генетически измененных микроорганизмов гормона роста, соматостатина, соматотропина, инсулина, интерферона человека.
7	Микробное выщелачивание. Получение биогаза.	Выщелачивающие микроорганизмы. Превращение, накопление и иммобилизация металлов микроорганизмами. Состав биогаза. Факторы, влияющие на производство биогаза. Установки для получения биогаза.
8	Биотехнологическая переработка промышленных отходов.	Переработка отходов молочной (сыворожка) и целлюлозно-бумажной промышленности. Переработка отходов от производства красителей. Биологическая очистка газов.
9	Биотехнология окружающей среды.	Переработка отходов. Аэробная переработка отходов. Анаэробное разложение. Биологический контроль за системами микробиологической переработки отходов. контроль за патогенностью. Извлечение полезных веществ. Биологическая переработка промышленных отходов. Пестициды.
10	Биотехнологическая	Бактериальные энтомопатогенные препараты.

	ие основы защиты растений.	Токсичные продукты <i>Bacillus thuringiensis</i> . Характеристика бактериальных препаратов. Технология производства бактериальных препаратов
--	----------------------------	--

4.5 Содержание самостоятельной работы студента

№	Вид СРС	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям		Участие на занятии	0,5x30=15
3	Подготовка к лабораторным занятиям	Рабочая тетрадь	Участие на занятии	0,5x15=7,5
3	Выполнение домашних заданий (конспекты лекций, лаб.раб, СРС)	Рабочая тетрадь	Письменно, конспект в тетради	0,5x45=22,5
4	Подготовка к научным докладам, выполнение рефератов	Защита реферата	письменно	6,0 x 10=60
5	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК 1, РК 2.	4,0x3=12
Всего				120

5. Список литературы

Основная

1. Беккер М.Е., Лиепиныш Г.К., Райпулис Е.П. Биотехнология. М., «Агропромиздат», 1990.
2. Беккер М.Е. Введение в биотехнологию. М., «Пищевая промышленность». 1976.
3. Биотехнология (8 книг), //Под общей редакцией Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова, М., " Высшая школа"- 1987.
4. Бич Г., Бест Д.И. и др. Биотехнология. Принципы и применение. М., «Мир», 1988.
5. Егоров Н.С., Олескин А.В., Самуилов В.Д. Биотехнология: Проблемы и перспективы. М., »Высшая школа», 1987.
6. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М: «АКАДЕМА», 2003.

7. Елинов Н.П. Основы биотехнологии. Санкт-Петербург, «Наука»1995.
8. Промышленная микробиология. Под ред. проф. Егорова Н.С., М., «Высшая школа», 1987.

Дополнительная литература

- 9.Бейли Дж., Д. Оллис. Основы биохимической инженерии (в 2-х т.) М.: Мир, 1989, - С. 686 .
10. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды. Пер. с англ., М., «Мир», 1987.
11. Воробьева Л.И. Микробиологический синтез витаминов. М., «МГУ»,1981.
12. Грачева И.М., Гаврилова Н.Н., Иванова Л.А. Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и жиров. М., 1980.
13. Каралинш Р.Я., Пронин А.К. Биосинтез органических кислот. Рига, «Знание», 1972.
14. Ауэрман Л.Я., Технология хлебопекарного производства. М., 1972.
15. Мосичев М.Г., Литц Н., Мюнх Т.Д. Микробиология пищевых продуктов растительного происхождения. М., 1977.

Выписка из рабочего учебного
плана специальности



Ф СО ПГУ
7.18.3/32

специальностей 050701 «Биотехнология»
Наименование дисциплины –Биотехнология микроорганизмов

Форма обучения	Трудоёмкость дисциплины				Формы контроля по семестрам				Се мес тр	Объём работы студентов по семестрам						
	кре дит ов	академичес ких часов								аудиторных занятий (ак. часов)				СРС (ак. часов)		
		все го	ау д	СР С	эк з.	за ч.	К П	КР		кре дит ов	всего	лек	пр.	лаб	всего	СРСП
очная на базе ОСО	4	180	60	120	3				3	4	180	30	15	15	120	60

Заведующий кафедрой _____ Омаров М.С. «__» _____20__г.
(подпись)

