

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого
совета, Ректор КарГТУ
_____ **Газалиев А.М.**
«_____» _____ **20__** г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина РАВ 3302 – Процессы и аппараты в биотехнологии

Модуль РАВ 29 – Процессы и аппараты в биотехнологии

Специальность 5В070100 – Биотехнология

Горный факультет

Кафедра промышленной экологии и химии

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:
к.б.н., доцентом Светланой Николаевной Дербуш, к.б.н., доцентом Ларисой
Павловной Ивлевой, ст.преподавателем Гаухар Кайыркеновной
Кабылбековой

Обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии и химии

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ С.К.Кабиева « _____ » _____ 20__ г.
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом горного факультета

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Председатель _____ Ж.Н.Нокина « _____ » _____ 20__ г.
(подпись)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Ф.И.О. Дербуш Светлана Николаевна

Ученая степень, звание, должность кандидат биологических наук,
доцент

Кафедра промышленной экологии и химии находится в V корпусе
КарГТУ (ул.Терешковой, 19), аудитория 32, контактный телефон 56–79–32.

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ESTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
5	2	3	15	15	-	30	60	30	90	экзамен

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Процессы и аппараты в биотехнологии» входит в цикл профилирующих дисциплин (обязательный компонент) специальности 5В070100 – «Биотехнология».

Цель дисциплины

Дисциплина «Процессы и аппараты в биотехнологии» ставит целью дать студентам основы биотехнологических процессов, показать отличие от химических процессов. Биотехнологические процессы, реализующиеся в «мягких» условиях, при нормальном давлении, активной реакции и невысоких температурах среды; они в меньшей степени загрязняют окружающую среду отходами и побочными продуктами, мало зависят от климатических и погодных условий, не требуют больших земельных площадей, не нуждаются в применении пестицидов, гербицидов и других, чужеродных для окружающей среды агентов.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- изучение биотехнологических процессов и аппаратов промышленной микробиологии;
- изучение биотехнологических процессов и аппаратов медицинской биотехнологии;
- изучение биотехнологических процессов и аппаратов технологической биоэнергетики,
- изучение биотехнологических процессов и аппаратов сельскохозяйственной биотехнологии;
- изучение биотехнологических процессов и аппаратов биогидрометаллургии;

- изучение биотехнологических процессов и аппаратов инженерной энзимологии;
- изучение биотехнологических процессов и аппаратов клеточной и генетической инженерии;
- изучение биотехнологических процессов и аппаратов экологической биотехнологии.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны: иметь представление:

о промышленном биотехнологическом процессе, в котором для производства коммерческих продуктов используются различные биологические объекты, обычно состоит из трех ключевых этапов: предферментативный – ферментативный – постферментативный

знать:

основные закономерности существования живых систем, их взаимоотношений в природе, характер влияния человека на состояние окружающей среды. Природные и техногенные факторы, влияющие на экологическую ситуацию.

уметь:

изучение курса на начальном этапе подготовки биотехнологов дает возможность студентам глубже освоить дисциплины специализации, закрепить теоретические знания на семинарских и практических занятиях. Преподавание данного курса, наряду со смежными дисциплинами («Биотехнология микроорганизмов», «Экология» и др.), включенными в перечень типового учебного плана, обеспечит непрерывный и комплексный подход к подготовке биотехнологов.

приобрести практические навыки:

- соблюдения правил техники безопасности,
- обращения с лабораторной посудой и оборудованием,
- самостоятельной работы над учебной и специальной литературой;
- планирования и проведения эксперимента, интерпретации его результатов,
- решения биотехнологических задач расчетного и теоретического характера.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: Объекты биотехнологии

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Процессы и аппараты в биотехнологии», используются при освоении следующих дисциплин: Создание промышленных штаммов продуцентов Промышленная микробиология и Проектирование биотехнологических производств.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции и	практич еские	лаборат орные	СРС П	СРС
Введение в биотехнологические процессы и аппараты по отраслям в историческом аспекте	2			4	4
История возникновения и формирования биотехнологических процессов и аппаратов	2			4	4
Технологические основы биотехнологических производств	2			4	4
Непрерывные процессы культивирования микроорганизмов	2			4	4
Элементы, слагающие биотехнологические процессы	2			4	4
Субстраты и среды в биотехнологическом производстве.	2			4	4
Ферментеры с подводом энергии к газовой фазой (группа ФЖ)	2			4	4
Ферментеры с подводом энергии к жидкой фазой (группа ФЖ)	1			2	2
Практическое занятие 1.		2	-		
Практическое занятие 2.		2	-		
Практическое занятие 3.		2	-		
Практическое занятие 4.		2	-		
Практическое занятие 5.		2	-		
Практическое занятие 6.		2	-		
Практическое занятие 7.		3	-		
ИТОГО:	15	15	-	30	30

Перечень практических (семинарских) занятий

1. Промышленный синтез белков при участии рекомбинантных микроорганизмов
2. Рост микроорганизмов в различных условиях культивирования
3. Периодическая культура в условиях ферментации
4. Периодическая культура с добавлением субстрата
5. Повышение эффективности ферментации
6. Оптимизация состава питательной среды
7. Неуправляемый периодический процесс брожения

Темы контрольных заданий для СРС

Тема 1:

1. Современный этап научно-технического прогресса

2. Перспективность и эффективность применения биотехнологических процессов

3. Связь биотехнологического производства с техническими науками – машиностроением, электроникой, автоматикой.

Тема 2:

1. Предысторию формирования биотехнологии.

2. Достижения ученых биотехнологов в 70–80-е годы XIX столетия.

3. Успехи современных биотехнологий

Тема 3:

1. Важные задачи биотехнологического процесса.

2. Дать определение предферментационному этапу

3. Дать определение ферментационному этапу

4. Дать определение постферментационному этапу

Тема 4:

1. Непрерывный процесс культивирования микроорганизмов

2. Непрерывная ферментация в ферментах полного смешения

3. Турбидостатный способ культивирования

4. Постферментационная стадия культивирования

Тема 5:

1. Что называется биологическим агентом

2. Что называется субстратом

3. Что называется аппаратурой и продуктом биотехнологического производства.

Тема 6:

1. Химический состав и физические свойства субстратов и питательных сред

2. Технологические свойства аппаратов и процессов биотехнологического производства

3. Технологические свойства аппаратов для аэробной глубоинной ферментации

Тема 7:

1. Основные виды ферментеров с подводом энергии через газовую фазу

2. Барботажные газораспределительные устройства

3. Технологическая характеристика барботажных газораспределительных устройств

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
1	2	3	4	5	6	7
Выполнение практической работы №1	Закрепление теоретических знаний	Основная: [1,2,4,5,7-9] Дополнительная: [1-10] конспекты лекций	2 недели	Текущий	2-я неделя	3
Выполнение СРС №1	Закрепление теоретических знаний	Основная: [1,2,4,5,7] Дополнительная: [4-10]	2 недели	Текущий	2-я неделя	3
Проверка конспектов лекций	-		2 недели	Текущий	3-я неделя	1
Выполнение СРС №2	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1,2,4,5,7] Дополнительная: [4-10]	1 недели	Текущий	4-я неделя	3
Выполнение практической работы №2	Закрепление теоретических знаний	Основная: [2,4,5,8,9] Дополнительная: [2-10] конспекты лекций	3 недели	Текущий	5-я неделя	4
Проверка конспектов лекций	-		3 недели	Текущий	5-я неделя	1
Выполнение СРС №3	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1,2,4,5,7] Дополнительная: [4-10]	2 недели	Текущий	6-я неделя	3
Выполнение практической работы №3	Закрепление теоретических знаний, решение задач	Основная: [2,7,8] Дополнительная: [3-6] конспекты лекций	2 недели	Текущий	7-я неделя	3
Устный опрос	Проверка теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-5] конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7-я неделя	5
Выполнение СРС №4	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1,2,4,5,7,9] Дополнительная: [4-10]	2 недели	Текущий	8-я неделя	3
Проверка	-		3 недели	Текущий	8-я	

конспектов лекций					неделя	1
Выполнение практической работы №4	Закрепление теоретических знаний	Основная: [2,7,8] Дополнительная: [3-6] конспекты лекций	2 недели	Текущий	9-я неделя	4
Проверка конспектов лекций	-	-	2 недели	Текущий	10-я неделя	1
Выполнение СРС №5	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-6,9] Дополнительная: [3-10]	2 недели	Текущий	10-я неделя	3
Выполнение практической работы №5	Закрепление теоретических знаний	Основная: [2,7,8] Дополнительная: [3-6] конспекты лекций	2 недели	Текущий	11-я неделя	3
Выполнение СРС №6	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1,2,4,5,6-9] Дополнительная: [4-10]	2 недели	Текущий	12-я неделя	3
Выполнение практической работы №6	Закрепление теоретических знаний, решение задач	Основная: [1,2,4,5,9] Дополнительная: [3-10] конспекты лекций	2 недели	Текущий	13-я неделя	3
Проверка конспектов лекций	-	-	3 недели	Текущий	13-я неделя	1
Устный опрос	Проверка теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1], [2], [3], [4] Дополнительная: [5] конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	14-я неделя	5
Выполнение СРС №7	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-6,9] Дополнительная: [1,2,5,7]	1 неделя	Текущий	14-я неделя	3
Выполнение практической работы №7	Закрепление теоретических знаний	Основная: [2-6] Дополнительная: [1,2] конспекты лекций	2 недели	Текущий	15-я неделя	3
Проверка конспектов лекций	-	-	2 неделя	Текущий	15-я неделя	1

Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	3 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого:						100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Процессы и аппараты в биотехнологии» прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
- 6 Отключать сотовые телефоны.
- 7 Активно участвовать в учебном процессе.
- 8 Своевременно выполнять домашние задания.
- 9 Не выходить беспричинно из аудитории без разрешения преподавателя.
- 10 Быть терпимыми, открытыми, откровенными, доброжелательными к сокурсникам и преподавателям

Список основной литературы

1. Айба Ш., Хемфри А., Миллс Н. Биохимическая технология и аппаратура. – М., 2007.
2. Беккер М. Е. Введение в биотехнологию. – М., 2008.
3. Бернал Дж. Наука в истории общества. – М., 2006.
4. Биотехнология. /Под ред. А. А. Баева. – М., 2011.
5. Биотехнология в 8 тт. /Под ред. Н. С. Егорова и В. Д. Самуилова. – М., 2007.
6. Биотехнология – принципы и применение / под ред. И. Хиггинса, Д. Беста и Дж. Джонса. – М., 2008.
7. Биотехнология микробного синтеза. – Рига, 2011.
8. Бирюков В. В., Кантере В. М. Оптимизация периодических процессов микробиологического синтеза.- М., 2005.
9. Быков В. А., Винаров Ю. Ю., Шерстобитников В. В. Расчет процессов микробиологических производств. – Киев, 2005.
10. Виестур У. Э., Кузнецов А. М., Савенков В. В. Системы ферментации. – Рига, 2006
11. Виестур У. Э., Шмите И. А., Жилевич А. В. Биотехнология – биологические агенты, технология, аппаратура. – Рига, 2007.

Список дополнительной литературы

1. Лиепиньш Г. К., Дунце М. Э. Сырье и питательные субстраты для промышленной биотехнологии. – Рига, 2006.
2. Мосичев М. С., Складнев А. А., Котов В. Б. Общая технология микробиологических производств. – М., 2012.
3. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов и клеток. – М., 2008.
4. Плановский А. Н., Николаев П. И. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии. – М., 2005.
5. Попова Т. Е. Развитие биотехнологии в СССР. – М., 2008.
6. Прескотт С., Дэн С. Техническая микробиология. – М., 2012.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина «Процессы и аппараты в биотехнологии»

Модуль «Процессы и аппараты в биотехнологии»

Гос. изд. Лиц. №50 от 31.03.2004 г.
Подписано к печати ____ .20__ г. Формат 90x60/16 . Тираж ____ экз.
Объем ____ уч.изд.л. Заказ № ____ Цена договорная

100027 Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56.