

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»
Председатель Ученого совета,
Ректор КарГТУ, академик
НАН РК Газалиев А.М.**

« ____ » _____ 2015 г.

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА (SYLLABUS)

Дисциплина ВМ 3320 Биотехнология микроорганизмов
(код - наименование)

Модуль Мв 10 Микробиологический

Модуль Еко 10 Модуль Экологический

Специальность 5В070100 – Биотехнология
(шифр - наименование)

Горный факультет

Кафедра Промышленной экологии и химии

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: к.б.н., доцентом Ивлевой Л.П., к.б.н., доцентом Дербуш С.Н., старшим преподавателем Кабылбековой Г.К.

Обсуждена на заседании кафедры Промышленной экологии и химии

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2015 г.

Зав. кафедрой _____ С.К.Кабиева « ____ » _____ 2015 г.

Одобрена учебно-методическим советом Горного факультета

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2015 г.

Председатель _____ А.Т.Такибаева « ____ » _____ 2015 г.

Сведения о преподавателе и контактная информация

Ф.И.О. Ивлева Лариса Павловна

Ученая степень, звание, должность к.б.н., доцент

Кафедра промышленной экологии и химии находится в V корпусе КарГТУ (Б. Мира, 56), аудитория 32, контактный телефон 56–79–32, электронный адрес IEaCKSTU@mail.ru

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ESTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
6	4	6	30	15	15	60	120	60	180	Э

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Биотехнология микроорганизмов» входит в состав профилирующих дисциплин и является компонентом по выбору.

Цель дисциплины

Дисциплина «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.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- дать представление о целях и задачах биотехнологии;
- дать представление о принципах и особенностях микробиологических процессов;
- дать представление о методах получения высокопродуктивных промышленных штаммов микроорганизмов;
- дать представление о методах культивирования и хранения микроорганизмов.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

- о промышленном производстве антибиотиков, ферментов, аминокислот, полисахаридов, органических кислот и нейтральных продуктов;
- о промышленном производстве бактериальных средствах защиты

растений и удобрений;

– о промышленным производством белка одноклеточных организмов и т.д.

знать:

- основы культивирования микроорганизмов;
- технологические процессы получения биомассы и продуктов тонкого микробиологического синтеза;
- требования, предъявляемые к сырью и конечному продукту.

уметь:

- работать с культурами микроорганизмов;
- определять чистоту и активность культур и препаратов;
- контролировать рост продуцентов;
- использовать знания о биотехнологии микроорганизмов в практической деятельности.

приобрести практические навыки:

- взятия исследуемого материала и доставки его в бактериологическую лабораторию.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: Объекты биотехнологии, Микробиология и вирусология.

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Биотехнология микроорганизмов», используются при освоении следующих дисциплин: Промышленная микробиология.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1. Основы микробиологической биотехнологии	3			6	6
2. Биотехнологические производства, основанные на получении микробной биомассы.	4			8	8
3. Получение органических кислот и нейтральных продуктов	4			8	8
4. Получение продуктов микробиологического синтеза: аминокислот, ферментов, витаминов, полисахаридов, липидов	6			12	12

5. Биотехнологическое производство лекарственных и профилактических средств.	4			8	8
6. Биотехнология металлов	2			4	4
7. Биотехнология окружающей среды	3			6	6
8. Микробиологическое производство пищевых продуктов и напитков.	4			8	8
Практическое занятие 1.		1			
Практическое занятие 2.		2			
Практическое занятие 3.		2			
Практическое занятие 4.		2			
Практическое занятие 5.		2			
Практическое занятие 6.		2			
Практическое занятие 7.		2			
Практическое занятие 8.		2			
Лабораторная работа 1.		-	1		
Лабораторная работа 2.		-	2		
Лабораторная работа 3.		-	2		
Лабораторная работа 4.		-	2		
Лабораторная работа 5.		-	3		
Лабораторная работа 6.		-	3		
Лабораторная работа 7.		-	2		
ИТОГО:	30	15	15	60	60

Перечень практических (семинарских) занятий

1. Строение микробной клетки
2. Микроорганизмы – продуценты белка
3. Микроорганизмы - продуценты липидов и жирных кислот
4. Химизм образования пищевых органических кислот
5. Технология производства аминокислот и ферментных препаратов
6. Технология получения наиболее распространенных антибиотиков
7. Технология производства бактериальных удобрений на основе клубеньковых бактерий
8. Микробное выщелачивание

Перечень лабораторных занятий

1. Основы и техника автоклавирования. Мембранное фильтрование.
2. Проверка чистоты культур микроорганизмов.
3. Определение качества (обсемененности) сырья.
4. Изучение роста микроорганизмов и влияние на него pH и температуры культивирования.

5. Изучение ферментативной активности (бродильной, протеолитической, целлюлозолитической) микроорганизмов.

6. Выделение актиномицетов из образцов почвы, глубинное культивирование на жидких средах, определение антибиотической активности культуральной жидкости актиномицетов методом диффузии в агар.

7. Микрофлора молочнокислых продуктов.

Тематика письменных работ по дисциплине

Тематика рефератов:

1. Технология хлебопекарного производства.
2. Микробиология виноделия.
3. Значение генетико-селекционных работ в получении высокоактивных штаммов-продуцентов антибиотиков.
4. Биологическая переработка промышленных отходов

Темы контрольных заданий для СРС

Тема 1:

1. Понятие «популяционная устойчивость» и «автоселекция».
2. Основные методы хранения штаммов микроорганизмов.
3. Влияние условий культивирования на рост промышленных штаммов и синтез метаболитов.

Тема 2:

1. Микроорганизмы – продуценты белка.
2. Коммерческие белковые продукты.
3. Микроорганизмы - энтомопатогены, используемые для получения микробных препаратов.
4. Получение бактериальных удобрений: нитрагина, ризотрофина.

Тема 3:

1. Получение уксуса поверхностным, поверхностно-циркуляционным и глубинным способами.
2. Сырье, используемое для промышленного получения этилового спирта (растительное, отходы пищевой, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, сельского хозяйства).
3. Ацетоно-бутиловое брожение.

Тема 4:

1. Получение глутаминовой кислоты, триптофана.
2. Витамины, получаемые с помощью микробного синтеза.
3. Преимущества микробиологического способа получения ферментов.
4. Микроорганизмы-продуценты липидов, их получение и практическое применение.
5. Микроорганизмы-продуценты полисахаридов, их получение и

практическое применение.

Тема 5:

1. Сферы применения антибиотиков.
2. Основные требования, предъявляемые к вакцинам.
3. Применение микроорганизмов в промышленном получении стероидных гормонов (кортизона, гидрокортизона, преднизолон, дексаметазона и др.).

Тема 6:

1. Основные технологические схемы и условия процессов окисления сульфидных минералов и выщелачивания металлов из руд.

Тема 7:

1. Микроорганизмы, участвующие в деструкции загрязнителей.
2. Биотехнология преобразования солнечной энергии.

Тема 8:

1. Использование микроорганизмов в кормопроизводстве. Силосование кормов.
2. Использование дрожжей в получении вина и пива. Технология производства вин и пива

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, решение задач	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-5] конспекты лекций	1 неделя	Текущий	1-я неделя	1,5
Проверка конспектов лекций	-		2 недели	Текущий	2-я неделя	1
Выполнение СРС №1	Закрепление теоретических знаний	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-7]	2 недели	Текущий	2-я неделя	1,5

Выполнение лабораторной работы №1	Закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-5] конспекты лекций	2 недели	Текущий	2-я неделя	2,5
Выполнение практической работы №2	Закрепление теоретических знаний, решение задач	Основная: [1-8] Дополнительная: [1, 2] конспекты лекций	2 недели	Текущий	3-я неделя	1,5
Проверка конспектов лекций	-		2 недели	Текущий	4-я неделя	1
Выполнение СРС №2	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-7]	2 недели	Текущий	4-я неделя	1,5
Выполнение лабораторной работы №2	Закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-5] конспекты лекций	2 недели	Текущий	4-я неделя	2,5
Выполнение практической работы №3	Закрепление теоретических знаний, решение задач	Основная: [1, 3, 4-8] Дополнительная: [7] конспекты лекций	2 недели	Текущий	5-я неделя	1,5
Выполнение лабораторной работы №3	Закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков	Основная: [1, 3, 4, 7] Дополнительная: [7] конспекты лекций	2 недели	Текущий	6-я неделя	2,5
Проверка конспектов лекций	-		2 недели	Текущий	6-я неделя	1,25
Выполнение СРС №3	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-7]	2 недели	Текущий	6-я неделя	1,5
Выполнение практической работы №4	Закрепление теоретических знаний, решение задач	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-5] конспекты лекций	2 недели	Текущий	7-я неделя	1,5

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 лабораторной работы №4	Закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [7] конспекты лекций	2 недели	Текущий	8-я неделя	2,5
Проверка конспектов лекций	-		2 недели	Текущий	8-я неделя	1
Выполнение СРС №4	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-7]	3 недели	Текущий	9-я неделя	1,5
Выполнение практической работы №5	Закрепление теоретических знаний, решение задач	Основная: [1, 4-8] Дополнительная: [3-7] конспекты лекций	2 недели	Текущий	9-я неделя	1,5
Проверка конспектов лекций	-	-	2 недели	Текущий	10-я неделя	1
Выполнение лабораторной работы №5	Закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [7] конспекты лекций	2 недели	Текущий	10-я неделя	2,5
Выполнение практической работы №6	Закрепление теоретических знаний, решение задач	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-5] конспекты лекций	2 недели	Текущий	11-я неделя	1,5
Выполнение СРС №5	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Основная: [1-8] Дополнительная: [1-7]	2 недели	Текущий	11-я неделя	1,5
Проверка конспектов лекций	-	-	2 недели	Текущий	12-я неделя	1
Выполнение СРС №6	Закрепление теоретических знаний и	Основная: [1-8] Дополнител	2 недели	Текущий	12-я неделя	1,5

	практически х навыков	ьная: [1-7]				
Выполнение практическо й работы №7	Закрепление теоретическ их знаний, решение задач	Основная: [1-8] Дополнител ьная: [1-5] конспекты лекций	2 недели	Текущи й	13-я неделя	1,5
Выполнени е лабораторн ой работы №6	Закрепление теоретическ их знаний и освоение практически х навыков	Основная: [1, 3, 4, 7] Дополнител ьная: [7] конспекты лекций	3 недели	Текущи й	13-я неделя	2,5
Проверка конспектов лекций	-	-	1 неделя	Текущи й	13-я неделя	1
Выполнени е СРС №7	Закрепление теоретическ их знаний и практически х навыков	Основная: [1-8] Дополнител ьная: [1-7]	2 недели	Текущи й	13-я неделя	1,5
Устный опрос	Проверка теоретическ их знаний и практически х навыков	Основная: [1], [2], [3], [4] Дополнител ьная: [5] конспекты лекций	1 контактны й час	Рубежный	14-я неделя	5
Выполнение практическо й работы №8	Закрепление теоретическ их знаний, решение задач	Основная: [1-8] Дополнител ьная: [1-5] конспекты лекций	2 недели	Текущи й	15-я неделя	1,5
Выполнени е лабораторн ой работы №7	Закрепление теоретическ их знаний и освоение практически х навыков	Основная: [1, 3, 4, 7] Дополнител ьная: [7] конспекты лекций	2 недели	Текущи й	15-я неделя	2,5
Проверка конспектов лекций	-	-	2 недели	Текущи й	15-я неделя	1,25
Выполнени е СРС №8	Закрепление теоретическ их знаний и практически х навыков	Основная: [1-8] Дополнител ьная: [1-7]	2 недели	Текущи й	15-я неделя	1,5
Экзамен	Проверка усвоения материала	Весь перечень основной и	3 контактны х часа	Итоговы й	В период сессии	40

	дисциплины	дополнительной литературы				
--	------------	---------------------------	--	--	--	--

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Биотехнология микроорганизмов» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни 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. Быть предельно дисциплинированным и внимательным, беспрекословно выполнять все указания преподавателя.
6. Соблюдать правила техники безопасности.
7. Пропущенные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
8. Не выходить беспричинно из аудитории без разрешения преподавателя.
9. Быть терпимыми, открытыми, откровенными, доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Список основной литературы

1. Бирюков, В. В. Основы промышленной биотехнологии. - М. : КолосС : Химия, 2004. - 295 с.
2. Сазыкин, Ю. О., Орехов С. Н., Чакалева И. И. Биотехнология. - М. : ACADEMIA, 2007. - 254 с.
3. Алмагамбетов, К. Х. Биотехнология микроорганизмов. - Астана: ЕНУ им. Л.Н. Гумилёва, 2013. - 243 с.
4. Егорова, Т. А., Клунова С. М., Живухина Е. А. Основы биотехнологии. - М. : Академия, 2011. - 208 с.
5. Газалиев, А. М., Андреева А. П. Основы биотехнологии. - Караганда : КарГТУ, 2011. - 227/1 с.
6. Сельскохозяйственная биотехнология. Под ред. акад. В.С.Шевелухи., М: «Высшая школа», 2003.
7. Елинов Н.П. Основы биотехнологии. Санкт-Петербург, «Наука»1995.
8. БЕККЕР М.Е., ЛИЕПИНЫШ Г.К., РАЙПУЛИС Е.П. БИОТЕХНОЛОГИЯ. М., «АГРОПРОМИЗДАТ», 1990.
9. Бич Г., Бест Д.И. и др. Биотехнология. Принципы и применение. М., «Мир», 1988.
10. Промышленная микробиология. Под ред. проф. Егорова Н.С., М., «Высшая школа», 1987.

Список дополнительной литературы

1. Кенжебаева, С. С. Современные методы в биотехнологии. - Алматы : Бастау, 2013. - 272 с.
2. Мановян, А. К. Технология переработки природных энергоносителей.

- М. : Химия : КолосС, 2004. - 455 с.

3. Прищеп Т. П. Основы фармацевтической биотехнологии Томск : НТЛ : Сибирский Государственный Медицинский Университет, 2006. - 251 с.

4. Стахеев, И. В., Коломеиц Э. И., Здор Н. А. Биотехнология малотоннажного производства микробного протеина. - Минск : Навука і тэхніка, 1991. - 264 с.

5. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды. Пер. с англ., М., «Мир», 1987.

6. Каравайко Г.И., Кузнецов С.И., Голомзик А.И. Роль микроорганизмов в выщелачивании металлов из руд., М., Высшая школа, 1987.

7. Воробьева Л.И. Микробиологический синтез витаминов. М., «МГУ», 1981.

8. Грачева И.М., Гаврилова Н.Н., Иванова Л.А. Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и жиров. М., 1980.

9. Каралиншь Р.Я., Пронон А.К. Биосинтез органических кислот. Рига, «Знание», 1972.

10. Мосичев М.Г., Литц Н., Мюнх Т.Д. Микробиология пищевых продуктов растительного происхождения. М., 1977.