



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/37

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

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)

дисциплины « Молекулярно-генетические основы биотехнологии»
для студентов специальности 6М070100 - « Биотехнология»

Павлодар



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/38

УТВЕРЖДАЮ

Декан АТФ

_____ Бексеитов Т.К.

« ____ » _____ 20__ г.

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

Кафедра биотехнологии

Программа обучения по дисциплине (Syllabus)

« Молекулярно-генетические основы биотехнологии»

Для студентов очной формы обучения специальности(ей) 6М070100

« Биотехнология»

Программа разработана на основании рабочей учебной программы, утверждённой

« ____ » _____ 20__ г.

Рекомендована на заседании кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Протокол № ____.

И. О заведующий кафедрой _____ Исаева К.С « ____ » _____ 20__ г.

(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом Агротехнологического факультета

« ____ » _____ 20__ г. Протокол № ____

Председатель УМС _____ Сейтканова К.К. « ____ » _____ 20__ г.

(подпись)

1 Сведения о преподавателях и контактная информация

Адамжанова Ж.А – доцент, кандидат биологических наук.

Кафедра биотехнологии находится в А1 корпусе, аудитория А1-112, контактный телефон 8(7182) 67-36-41 вн.11-94.

2 Данные о дисциплине. « Молекулярно-генетические основы биотехнологии» изучается в 6 семестре, продолжительностью в 15 недель, объем в часах всего 90 часов, аудиторных занятий – 30 часов, на СРС- 60 часов. Курс заканчивается экзаменом.

3 Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Количество контактных часов по видам аудиторных занятий						Количество часов самостоятельной работы студента		Формы контроля
		всего	лекции	практические	лабораторные	студийные	индивидуальные	всего	СРС	
1	3		30	15	-	-	-	90	60	экзамен
Всего	3	135	30	15	-	-	-	90	60	экзамен

4 Цель дисциплины – изучить основы генной инженерии: механизмы репликации, транскрипции и трансляции; методы клонирования, амплификации и секвенирования ДНК; конструирование рекомбинантных ДНК; введение последовательностей-мишеней в геном микроорганизмов, растений и животных, а также практическое применение генной инженерии для получения лекарственных веществ, вакцин, факторов роста, инсектицидов и т.д.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с основами генной инженерии;
- показать механизмы репликации, транскрипции и трансляции;
- ознакомить с методами клонирования, амплификации и секвенирования ДНК, конструирование рекомбинантных ДНК;
- ознакомить с новыми технологиями введение последовательностей-мишеней в геном микроорганизмов, растений и животных, а также практическое применение генной инженерии для получения лекарственных веществ, вакцин, факторов роста, инсектицидов и т.д.
- показать возможности генной инженерии в создании микроорганизмов с новыми свойствами для решения биотехнологических проблем;
- дать практические навыки по использованию различных методов для характеристики и проведения мероприятий по молекулярной биотехнологии.

5 Требования к знаниям, умениям и навыкам

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- знать механизмы репликации, транскрипции и трансляции; методы клонирования, амплификации и секвенирования ДНК; конструирование рекомбинантных ДНК;
- знать представление введение последовательностей-мишеней в геном микроорганизмов, растений и животных, а также практическое применение генной инженерии для получения лекарственных веществ, вакцин, факторов роста, инсектицидов и т.д.

- знать правила патентования впервые секвенированных последовательностей ДНК, а также результатов биотехнологических разработок в случае многоклеточных организмов.

В результате изучения курса студенты должны уметь:

- В результате изучения курса студенты должны уметь:
- использовать генно-инженерные продукты в пищевой и фармацевтической промышленности, применения рекомбинантные организмы в сельском хозяйстве;
- уметь использовать нормативные акты, относящиеся к предварительным испытаниям этих организмов, требования, предъявляемые к ним при крупномасштабном применении
- закрепить теоретические знания на практических занятиях;
- уметь применять полученные знания для разработки стратегий по решению конкретных проблем по молекулярной биотехнологии.

6 Пререквизиты

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки приобретенные при изучении следующих дисциплин: «Микробиология», «Генетика», «Биохимия», «Биотехнология микроорганизмов», «Биотехнология растений», «Клеточная биотехнология».

7 Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: «Биометрия»

8 Тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование тем	Количество контактных часов по видам занятий		
		Лек ц.	Пр-кие	СРС
1	2	3	4	5
1	Биологические системы, использующиеся в молекулярной биотехнологии.	1		5
2	ДНК, РНК и синтез белка.	1	1	5
3	Технология рекомбинантных ДНК.	2	1	5
4	Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК.	2	1	5
5	Оптимизация экспрессии генов, клонированных в прокариотических системах.	2	1	5
6	Получение рекомбинантных белков с помощью эукариотических систем.	2		5
14 57	Направленный мутагенез и генная инженерия белков.	2	2	5
9М оле кул яр ная ди агн ост ика · 8	Микробиологическое производство лекарственных средств.	2	2	5

10	Вакцины.	1	2	5
11	Бактерии, стимулирующие рост растений.	2		5
12	Промышленный синтез белков при участии рекомбинантных микроорганизмов.	2		5
13	Генная инженерия растений: методология.	2		5
14	Генная инженерия растений: применение.	2		5
15	Трансгенные животные.	2		5
16	Молекулярная генетика человека.	2		5
17	Контроль применения биотехнологических методов.	1		5
18	Патентование биотехнологических изобретений.	1		5
	Всего:	30	15	90

9 Краткое описание дисциплины

« Молекулярно - генетические основы биотехнологии» изучает основы генной инженерии, клеточной инженерии, механизмы репликации, транскрипции и трансляции. Знакомит студентов с методами клонирования, амплификации и секвенирования ДНК, конструирование рекомбинантных ДНК; знакомит с новыми технологиями введение последовательностей - мишеней в геном микроорганизмов, растений и животных, а также практическое применение генной инженерии для получения лекарственных веществ, вакцин, факторов роста, инсектицидов и т.д. Изучает возможности генной инженерии в создании микроорганизмов с новыми свойствами для решения биотехнологических проблем; практические навыки по использованию различных методов для характеристики и проведения мероприятий по молекулярной биотехнологии.

10 Компоненты курса

Содержание тем дисциплин

№ п/п	Номер и тема лекции	Содержание курса лекции
1	2	3
1	Биологические системы, используемые в молекулярной биотехнологии.	Прокариоты и эукариоты. <i>Escherichia coli</i> . <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . Культуры эукариотических клеток.
2	ДНК, РНК и синтез белка.	Структура ДНК. Репликация. Расшифровка генетической информации: РНК и белок. Трансляция.
3	Технология рекомбинантных ДНК	Рестрицирующие эндонуклеазы. Плазмидные векторы. Трансформация и отбор. Другие плазмидные векторы. Создание и скрининг библиотек.
4	Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК	Химический синтез ДНК. Фосфорамидитный метод. Применение синтезированных олигонуклеотидов. Синтез генов.
5	Оптимизация экспрессии генов, клонированных в прокариотических системах.	Экспрессия генов при участии сильных регулируемых промоторов. Регулируемые промоторы. Получение больших количеств белковых продуктов.
6	Получение рекомбинантных белков с	Системы экспрессии <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . Векторы для <i>S. Cerevisiae</i> . Прямая экспрессия в <i>S. Cerevisiae</i> .

	помощью эукариотических систем.	
7	Направленный мутагенез и генная инженерия белков	Направленный мутагенез: методика. Олигонуклеотид-направленный мутагенез с использованием ПЦР-амплификации.
8	Молекулярная диагностика	Методы иммунодиагностики. Ферментный иммуносорбентный анализ. Моноклональные антитела. Образование и отбор гибридных клеток
9	Микробиологическое производство лекарственных средств	Лекарственные препараты. Выделение кДНК интерферонов. Интерфероны человека, полученные методом генной инженерии.
10	Вакцины	Субъединичные вакцины. Противогерпетические вакцины. Противоящурные вакцины. Противотуберкулезные вакцины. Пептидные вакцины.

10.1 Перечень и содержание практических занятий

№ п/п	Наименование тем	Содержание	Кол. часов
1	2	3	4
1	Биогеохимические циклы. Роль микроорганизмов в кругообороте веществ.	Схемы кругооборота углерода, кислорода, азота и серы. Взаимосвязь микроорганизмов в естественных экосистемах – почвах и водоемах. Межвидовые отношения и взаимоотношения микроорганизм – растение.	2
2	Основные характеристики сточных вод	Виды операций в очистных сооружениях с использованием микроорганизмов. Экстенсивные и интенсивные системы очистки сточных вод.	2
3	Аэробные и анаэробные процессы очистки сточных вод, их характеристика.	Реакторы, используемые для аэробной очистки сточных вод. Схема работы гомогенных реакторов. Реакторы с неподвижной биопленкой – биофильтры, процессы, которые в них происходят. Технологическая схема процессов, протекающих с использованием биофильтров. Классификация биофильтров в зависимости от способа очистки, вида загрузочного материала и режима подачи жидкости. Заиливание биофильтров.	4
4	Анаэробные методы очистки бытовых и промышленных сточных вод. Формирование микрофлоры метантенка, ее состав, характер взаимоотношений компонентов в симбиотическом сообществе. Значение метанообразующих бактерий в эффективности	4	

	функционирования метантенков. Понятие о предельных концентрациях загрязнителей. Роль перемешивания и температурного режима в увеличении интенсивности газообразования и скорости деградации загрязнителей.		
5	Очистка промышленных сточных вод от мышьяка.	Очистка промышленных сточных вод от мышьяка при помощи клеток <i>Pseudomonas putida</i> , иммобилизованных на пластмассе или древесных стружках	4
6	Очистка хромсодержащих стоков от хрома..	Очистка хромсодержащих стоков от хрома с помощью «активного ила», содержащего бактерии <i>Pseudomonas dechromaticans</i> .	4
7	Использование микроорганизмов для биосорбции металлов.	Биосорбция урана и нитратов биомассой денитрифицирующих бактерий, иммобилизованных на частицах каменного угля. Биосорбция металлов микробными экзополисахаридами	2
8	Использование микроорганизмов – деструкторов.	Использование микроорганизмов – деструкторов углеводов для очистки сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий и почв, загрязненных нефтью.	4
9	Технология биоремедиации почв.	Технология биоремедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами, радионуклидами, органическими веществами и другими токсикантами. Основные этапы – подбор биообъектов – гипераккумуляторов поллютантов, методов их культивирования (выращивания), отделения и извлечения токсиканта.	2
10	Способы увеличения продуктивности штаммов микроорганизмов для их использования в биотехнологии.	Проблемы безопасности использования микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами, и некоторых продуктов микробного синтеза.	2
			30

10.2 Содержание самостоятельной работы студентов

Перечень видов СРС

№	Вид СРС	Форма отчётности	Вид контроля	Объём в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям		Участие на занятии	10
2	Подготовка к практическим занятиям (изучение материала по теме занятия) подготовка шаблона отчета.	Рабочая тетрадь. Шаблон отчёта	Участие на занятии. Допуск к ПР	10

3	Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий	Конспект (и другое)	Коллоквиум (и другие)	10
4	Выполнение семестровых заданий (рефераты и др.)	Реферат	Защита СЗ	40
5	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК 1, РК 2, коллоквиум, контрольная работа, тестирование и др.	20
Всего:	90			
№				Вид СРС

10.2.1 Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение студентами

1. Молекулярная диагностика.

Методы иммунодиагностики. Ферментный иммуносорбентный анализ. Моноклональные антитела. Образование и отбор гибридных клеток. Идентификация гибридных клеточных линий, секретирующих. Специфические антитела. Системы ДНК-диагностики. Гибридизационные зонды. Диагностика малярии. Выявление *Trypanosoma cruzi*. Нерадиоактивные методы детекции. Геномная дактилоскопия. Использование полиморфных ДНК-маркеров. Молекулярная диагностика генетических заболеваний. Серповидноклеточная анемия. Метод ПЦР/ЛОЗ. Генотипирование с использованием флуоресцентно меченных ПЦР-праймеров. Мутации в разных сайтах одного гена. Перспективы.

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [5], [6]

2. Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения коммерческих продуктов.

Эндонуклеазы рестрикции. Малые биологические молекулы. Синтез L-аскорбиновой кислоты. Синтез индиго. Синтез аминокислот. Антибиотики. Клонирование генов биосинтеза антибиотиков. Синтез новых антибиотиков. Разработка новых методов получения поликетидных антибиотиков. Усовершенствование производства антибиотиков. Биополимеры. Создание рекомбинантной бактерии *Xanthomonas campestris* с целью.. получения ксантановой слизи. Выделение генов биосинтеза меланина. Микробиологический синтез животного биополимера с адгезивными свойствами. Микробиологический синтез каучука. Микробиологический синтез полигидроксиалканоатов.

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [5], [6]

3.Биодеградация токсичных соединений и утилизация биомассы.

Деградация ксенобиотиков с помощью микроорганизмов. Метаболические пути биодеградации ксенобиотиков, созданные методами генной инженерии. Перенос плазмид. Изменение генов. Утилизация крахмала и сахаров. Промышленное производство фруктозы и этанола. Повышение эффективности производства фруктозы и этанола. *Zygomonas mobilis*. Получение силоса. Утилизация целлюлозы. Компоненты лигноцеллюлозы. Выделение прокариотических целлюлазных генов. Выделение эукариотических целлюлазных генов. Манипуляции с целлюлазными генами. Белок одноклеточных организмов.

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [5], [6]

№	Виды контроля	Максимальное число баллов	
		Рейтинг 1	Рейтинг 2
		200	200
	Текущий контроль, в том числе:	100	100
1	Посещение занятий, подготовка к лекциям	8	7
2	Посещение и подготовка к практическим занятиям	16	14
3	Оформление и защита практических работ	16	14
4	Самостоятельное изучение материала	20	20
5	Контроль знаний по темам дисциплины	40	45
	РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	100	100

Календарный график контрольных мероприятий по выполнению и сдаче заданий на СРС и работе на занятиях по дисциплине «Экологическая биотехнология» для студентов очной формы обучения специальности 050701 Биотехнология

1 рейтинг (7 семестр)											
Недели		Макс. балл за 1 занятие	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Максимальный балл			15	35	15	35	100				
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРС/форма отчётн.		ДЗЛ 1,2	ДЗЛ 3,4	ДЗЛ 5,6	ДЗЛ 7,8	8				
	Форма контроля		У	У	У	У					
	Макс.балл	1	2	2	2	2					
Посещение и подготовка к практическим занятиям	Вид СРС/форма отчётн.		ДЗП1, 2	ДЗП 3,4	ДЗП5,6	ДЗП 7,8	16				
	Форма контроля		У	У	У	У					
	Макс.балл	2	4	4	4	4					
Оформление и защита	Вид СРС/форма отчётн.		Зпр1,2	Зпр3,4	Зпр5,6	Зпр7,8	16				

практических работ	Форма контроля		Д	Д	Д	Д				
	Макс.балл	2	4	4	4	4				
Самостоятельное изучение материала	Вид СРС/форма отчётн.							20		
	Форма контроля									
	Макс.балл	5	5	5	5	5	5			
Контроль знаний по темам дисциплины	Вид СРС/форма отчётн.				ПТ Д			ПТ Д		
	Форма контроля				Т1			Т2		
	Макс.балл				20			20		
2 рейтинг (7 семестр)										
Недели		Макс. балл за 1 занятие	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Максимальный балл			15	35	15	35				100
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРС/форма отчётн.		ДЗЛ9, 10	ДЗЛ11,1 2	ДЗЛ 13,14	ДЗЛ 15				7
	Форма контроля		У	У	У	У				
	Макс.балл	1	2	2	2	1				
Посещение и подготовка к практическим работам	Вид СРС/форма отчётн.		ДЗП9, 10	ДЗП11,1 2	ДЗП13, 14	ДЗП15				14
	Форма контроля		Д	Д	Д	Д				
	Макс.балл	2	4	4	4	2				
Оформление и защита практических работ	Вид СРС/форма отчётн.		Зпр9, 10	Зпр11,12	Зпр13, 14	Зпр15				14
	Форма контроля									
	Макс.балл	2	4	4	4	2				
Самостоятельное изучение материала	Вид СРС/форма отчётн.									20
	Форма контроля									
	Макс.балл	5	5	5	5	5				
Контроль знаний по темам дисциплины	Вид СРС/форма отчётн.			ПТД				ПТД		45
	Форма контроля			Т1				Т2		
	Макс.балл			20				25		

Условные обозначения: ДЗЛ 1 – домашнее задание на подготовку к лекциям №1; У – участие в учебном процессе; ДЗП 1 – домашнее задание на подготовку к практическим занятиям №1; ДЗпр 1 – домашнее задание на подготовку к практическим занятиям №1; Д – допуск; О – отчёт; Зпр1 – защита практической работы №1; П – проверка; ДЗСИ1 – домашнее задание №1 на самостоятельное изучение материала; К – коллоквиум; Т1 – тест №1.

Рекомендован на заседании кафедры от «___» _____ 20__ г. протокол №_____.

Заведующий кафедрой _____ Омаров М.С. «___» _____ 20__ г.

Весовые доли по видам итогового контроля и текущей успеваемости.

Вид итогового контроля	Виды контроля	Весовые доли
-------------------------------	----------------------	---------------------

Экзамен	Экзамен	0,3
	Контроль текущей успеваемости	0,7

11 Политика курса

В процессе нашей совместной работы мы будем придерживаться следующих правил:

1 За пропуски занятий устанавливаются следующие штрафные санкции: за отсутствие на лекции или практическом занятии без уважительной причины 1,0 баллов.

2 Подготовка к каждому занятию обязательна, также как и прочтение всего заданного материала.

1 Все задания должны выполняться к установленному времени.

3 Посещение занятий является обязательным. Если вы пропустили три и более занятий без уважительных причин (причина подтверждается документально), то преподаватель вправе потребовать от вас допуска из деканата. Помните: посещаемость входит в итоговую оценку.

4 Опоздания на аудиторские занятия допускаются только до 5 минут, в противном случае студент к занятию не допускается. При наличии объективных причин, необходимо преподавателя предупредить заранее.

Конечная итоговая оценка будет выставлена на основе:

1. посещения, в т.ч. проверка конспекта лекций
2. активного участия на лекционных занятиях и защита всех практических работ, выполнение СРС
3. рейтинговый контроль знаний

Оценка знаний осуществляется с применением балльно -рейтинговой системы, студент на основе календарного графика может сам (-а) оценить уровень своих знаний. Для того чтобы набрать необходимое количество баллов, студент должен принимать активное участие во всех практических занятиях. Если данное условие не выполняется, то в конце семестра, студент отрабатывает все темы, и только после этого допускается к сдаче зачета по данному курсу.

В течение семестра осуществляется постоянный контроль знаний.

Сдача работ должна осуществляться по календарному графику контрольных мероприятий.

12 Список литературы

Основная

1. Алмагамбетов К.Х. Основы биотехнологии. Астана, 2006.
2. Алмагамбетов К.Х. . Биотехнология микроорганизмов. Астана, 2008.
3. Егоров Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. Москва, 2003.
4. Алмагамбетов К.Х. Биотехнология. Учеб. пособие. Астана, 2010.
5. Б.Глик., Дж.Пастернак. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. –М, 2002.
6. Антипова Л.В., Жаринов А.И. Прикладная биотехнология. ВГТА, 2001.

Дополнительная

7. Тасекеев, М. С. Биотехнология и экология . Алматы: НЦ НТИ РК, 2008.
8. Плакунов В. К. Основы энзимологии. М., Логос, 2002.
9. Комов В.П. Биохимия. Учебник для студ. вузов по направлению Биотехнология. М., Дрофа, 2004.
10. Валиханова Г.Ж. Биотехнология растений. Алматы, Тонжик, 2005.

