

А. К. Бисенбаев  
И. Т. Смекенов

# ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

*Лабораторный практикум*

Алматы  
«Қазақ университеті»  
2022

УДК 577.21  
ББК 28.440.1  
Б 65

*Рекомендовано к изданию Ученым советом  
факультета биологии и биотехнологии  
и РИСО КазНУ им. аль-Фараби  
(Протокол №1 от 09.10.2021 г.)*

**Рецензенты:**

доктор биологических наук, профессор **Б.К. Искаков**  
кандидат биологических наук, ассоциированный  
профессор **Б.О. Бекманов**

**Бисенбаев А.К.**

Б 65 Генетическая инженерия: лабораторный практикум /  
А.К. Бисенбаев, И.Т. Сmekенов. – Алматы: Қазақ университеті, 2022. – 88 с.

**ISBN 978-601-04-5969-4**

Лабораторный практикум состоит из 15 практических работ, содержащих теоретическое описание и краткую характеристику метода, подробное описание протокола выполнения лабораторных задач. В частности, рассматриваются основные методы молекулярной биологии и геномной инженерии, методы стерилизации, хранения культур микроорганизмов, способы культивирования микроорганизмов, приготовление питательных сред. Все подобранные для практикума бактериальные и дрожжевые штаммы, рекомбинантные конструкции, векторы и гены являются безопасными, распространёнными и доступными.

Пособие предназначено для студентов 4-го курса, специализирующихся на кафедре молекулярной биологии и генетики, а также для повышения профессионального уровня PhD студентов и начинающих исследователей.

**УДК 577.21**  
**ББК 28.440.1**

ISBN 978-601-04-5969-4

© Бисенбаев А.К., Сmekенов И.Т., 2022  
© КазНУ им. аль-Фараби, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МИКРОБНЫМИ КУЛЬТУРАМИ В МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ.....	7
Задание 1. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПЛАЗМИДЫ ПО РЕЗИСТЕНТНОСТИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КЛЕТОК К АНТИБИОТИКАМ.....	8
<i>Практическая работа №1.1.</i> Посев бактериальных клеток (приготовление сред) .....	8
<i>Практическая работа №1.2.</i> Приготовление компетентных клеток .....	13
<i>Практическая работа №1.3.</i> Трансформация бактериальных клеток и идентификация плазмид .....	16
Задание 2. ПОСТРОЕНИЕ РЕСТРИКЦИОННОЙ КАРТЫ ПЛАЗМИД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНДОНУКЛЕАЗ РЕСТРИКЦИИ .....	19
<i>Практическая работа №2.1.</i> Выделение плазмид из бактериальной культуры клеток.....	19
<i>Практическая работа №2.2.</i> Количественный и электрофоретический анализ нуклеиновых кислот .....	23
<i>Практическая работа №2.3.</i> Определение расположения сайтов рестрикции и построение карты плазмиды .....	29
Задание 3. ЭКСПРЕССИЯ РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКОВ В БАКТЕРИАЛЬНЫХ КЛЕТКАХ .....	40
<i>Практическая работа №3.1.</i> Селекция клонов с рекомбинантной плазмидой методом ПЦР-анализа .....	40
<i>Практическая работа №3.2.</i> Индукция генной экспрессии в бактериальных клетках .....	44
<i>Практическая работа №3.3.</i> Выделение клеточного экстракта.....	48
<i>Практическая работа №3.4.</i> Количественное определение белка методом Брэдфорда.....	50
Задание 4. АНАЛИЗ РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКОВ .....	55
<i>Практическая работа №4.1.</i> Качественное определение белка ПААГ электрофорезом .....	55

<i>Практическая работа №4.2. Качественное определение белка вестерн-блоттингом</i> .....	61
Задание 5. Изучение взаимодействия белков в дрожжевой системе.....	66
<i>Практическая работа №5.1. Трансформация дрожжевых клеток S. cerevisiae</i> .....	67
<i>Практическая работа №5.2. Качественный анализ взаимодействия белков</i> .....	72
<i>Практическая работа №5.3. Количественный анализ взаимодействия белков</i> .....	74
КЛЮЧИ К ОТВЕТАМ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ .....	77
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	85
ПРИЛОЖЕНИЕ. <i>Структура генетического кода</i> .....	87

Учебное издание

Бисенбаев Амангельды Куанбаевич  
Смекенов Изат Темиргалиевич

## **ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

*Лабораторный практикум*

Редактор *Г.С. Бекбердиева*  
Компьютерная верстка *Н.М. Базарбаевой*  
Дизайн обложки *Б. Малаева*

**№ 15241**

Подписано в печать 26.01.2022. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.

Печать цифровая. Объем 5,5 п.л. Тираж 100 экз. Заказ № 13553.

Издательский дом «Қазақ университеті»

Казахского национального университета им. аль-Фараби.

050040, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71. КазНУ.

Отпечатано в типографии издательского дома «Қазақ университеті».



9 786010 145969 4