

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по самостоятельной внеаудиторной работе**  
**на тему: Общие принципы и методы геномной инженерии**

Дисциплина Генная инженерия

Специальность 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 8

Уфа, 202\_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис.
2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии.

Хакимова Л.Р., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии.

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от 18.04.2023 г.

**Тема:** Общие принципы и методы генной инженерии.

**Цель изучения темы:** дать представление об основных достижениях в области генетической инженерии и охарактеризовать основные методы инженерии генов и геномов живых организмов.

**Задачи:** рассмотреть:

- предмет и задачи генной инженерии.
- развитие методов молекулярной генетики.
- Практическое использование научных достижений в области физико-химической биологии в биоиндустрии.
- Общая схема проведения генно-инженерных работ.
- Ферменты генетической инженерии.
- Методы конструирования гибридных молекул ДНК *in vitro*.
- Векторные молекулы ДНК.
- Введение молекул ДНК в клетки.
- Методы отбора гибридных клонов.
- Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК.
- Амплификация последовательностей ДНК *in vitro*.

**Обучающийся должен знать:**

1. До изучения темы: базисные знания и умения по следующим дисциплинам: общая биология.
2. После изучения темы: современные методы и принципы генетической инженерии. **должен владеть** методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой.

**должен уметь** сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни;

**должен сформировать компетенции:** УК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-3.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) ответить на вопросы для самоконтроля:
  1. Предмет и задачи генной инженерии.
  2. Развитие методов молекулярной генетики.
  3. Практическое использование научных достижений в области физико-химической биологии в биоиндустрии.

4. Общая схема проведения генно-инженерных работ.
5. Ферменты генетической инженерии.
6. Методы конструирования гибридных молекул ДНК in vitro.
7. Векторные молекулы ДНК.

3) проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами):

#### РЕПАРАЦИЯ ДНК

- а) нарушение последовательности нуклеотидов в двух цепях ДНК
- б) восстановление исходной нуклеотидной последовательности ДНК
- в) нарушение последовательности нуклеотидов в одной из цепей ДНК
- г) удвоение участка нуклеотидной последовательности ДНК

#### РЕПЛИКАЦИЯ ДНК ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В ПЕРИОДЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КЛЕТКИ

- а) постмитотическом
- б) синтетическом
- в) премитотическом
- г) пресинтетическом

#### МАТРИЧНАЯ РНК — НУКЛЕОТИДНАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ

- а) о первичной структуре белка
- б) о структуре рибосом
- в) о структуре гликолипидов
- г) о структуре ЭПС
- д) выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме** (тестовые задания, контрольные вопросы, ситуационные задачи).

**Рекомендуемая литература** (основная и дополнительная, электронные ресурсы).

Основная:

П/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: учебное пособие / Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/122951">https://e.lanbook.com/book/122951</a>	Т. Р. Якупов.	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. 157 с.	Неограниченный доступ	
2	Биоинженерия растений.	М. Г.	Красноярск:	Неограниченный	

	Основные методы : учебное пособие / ISBN 978-5-7638-4321-7. Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/181629">https://e.lanbook.com/book/181629</a>	Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских	СФУ, 2020. 80 с.	доступ
--	--	------------------------------------	------------------	--------

Дополнительная:

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие / 4-е изд.	И. Ф. Жимулев; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева	Новосибирск : Сибирск. унив. изд-во, 2007. 478 с.	35	
2	Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии : учебно-методическое пособие / Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/165370">https://e.lanbook.com/book/165370</a>	М. Ю. Сыромятников [и др.].	Воронеж: ВГУ, 2016. 55 с.	Неограниченный доступ	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по самостоятельной внеаудиторной работе**  
**на тему: Векторная система грамотрицательной бактерии *Escherichia coli***

Дисциплина Генная инженерия

Специальность 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 8

Уфа, 202\_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис.
2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии.

Хакимова Л.Р., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии.

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от 18.04.2023 г.

**Тема:** Векторная система грамотрицательной бактерии *Escherichia coli*.

**Цель изучения темы:** дать представление об основных достижениях в области генетической инженерии и охарактеризовать основные методы инженерии генов и геномов живых организмов.

**Задачи:** рассмотреть:

- Введение плазмидных и фаговых молекул ДНК в клетки *E. coli*.
- Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий.
- Сферопласты.
- «Кальциевые» компетентные клетки.
- Электропорация.
- Упаковка ДНК фага лямбда в капсиды *in vitro*.
- Молекулярные векторы *E. coli*.
- Клонирование плазмидных векторов.
- Молекулярные векторы на основе ДНК фага лямбда.

**Обучающийся должен знать:**

1. До изучения темы: базисные знания и умения по следующим дисциплинам: общая биология.
2. После изучения темы: современные методы и принципы генетической инженерии. **должен владеть** методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой.

**должен уметь** сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни;

**должен сформировать компетенции:** УК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-3.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) ответить на вопросы для самоконтроля:
  1. Введение плазмидных и фаговых молекул ДНК в клетки *E. coli*.
  2. Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий.
  3. «Кальциевые» компетентные клетки. Электропорация.
  4. Упаковка ДНК фага лямбда в капсиды *in vitro*.
  5. Молекулярные векторы *E. coli*. Клонирование плазмидных векторов. Молекулярные векторы на основе ДНК фага лямбда.
  6. Космиды. Искусственные бактериальные хромосомы.



3) проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами):

#### НЕПЕРЕКРЫВАЕМОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА:

- а) кодирование одним нуклеотидом только одной аминокислоты
- б) кодирование многих аминокислот несколькими триплетами
- в) расположение отдельного нуклеотида только в составе одного триплета
- г) единство кода для всех организмов

#### СУЩНОСТЬ ПОЛУКОНСЕРВАТИВНОГО СПОСОБА РЕПЛИКАЦИИ ДНК – СИНТЕЗ МОЛЕКУЛ ДНК:

- а) при котором две цепи образуются фрагментами Оказаки
- б) у которых одна цепь материнская, а другая – дочерняя
- в) при котором две цепи только материнские
- г) осуществляется по принципу «катящегося кольца»

#### ТРАНСЛЯЦИЯ – ЭТО:

- а) репликация ДНК
- б) созревание и-РНК
- в) синтез про-иРНК
- г) сборка полипептидной цепи

4) выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме** (тестовые задания, контрольные вопросы, ситуационные задачи).

**Рекомендуемая литература** (основная и дополнительная, электронные ресурсы).

Основная:

П/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: учебное пособие / Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/122951">https://e.lanbook.com/book/122951</a>	Т. Р. Якупов.	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. 157 с.	Неограниченный доступ	
2	Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / ISBN 978-5-7638-4321-7. Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/181629">https://e.lanbook.com/book/181629</a>	М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских	Красноярск: СФУ, 2020. 80 с.	Неограниченный доступ	

Дополнительная:

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие / 4-е изд.	И. Ф. Жимулев; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева	Новосибирск : Сибирск. унив. изд-во, 2007. 478 с.	35	
2	Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии : учебно-методическое пособие / Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/165370">https://e.lanbook.com/book/165370</a>	М. Ю. Сыромятников [и др.].	Воронеж: ВГУ, 2016. 55 с.	Неограниченный доступ	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по самостоятельной внеаудиторной работе**  
**на тему: Экспрессия и выделение целевых белков**

Дисциплина Генная инженерия

Специальность 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 8

Уфа, 202\_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис.
2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии.

Хакимова Л.Р., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии.

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от 18.04.2023 г.

**Тема:** Экспрессия и выделение целевых белков.

**Цель изучения темы:** дать представление об основных достижениях в области генетической инженерии и охарактеризовать основные методы инженерии генов и геномов живых организмов.

**Задачи:** рассмотреть:

- Конструирование секретирующих организмов.
- Метаболическая инженерия.
- Выделение генетически-модифицированных организмов и проблема удаления маркерных генов.

**Обучающийся должен знать:**

1. До изучения темы: базисные знания и умения по следующим дисциплинам: общая биология.
2. После изучения темы: современные методы и принципы генетической инженерии. **должен владеть** методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой.

**должен уметь** сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни;

**должен сформировать компетенции:** УК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-3.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) ответить на вопросы для самоконтроля:
  1. Конструирование секретирующих организмов.
  2. Метаболическая инженерия.
  3. Выделение генетически-модифицированных организмов и проблема удаления маркерных генов.
- 3) проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами):

**ПРОЦЕССИНГ:**

- а) синтез комплементарных цепей ДНК
- б) репарация ДНК
- в) посттранскрипционные изменения РНК
- г) посттрансляционные процессы

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ АМИНОКИСЛОТ В ПЕПТИДЕ ЗАШИФРОВАНА В ДНК ПРИ ПОМОЩИ КОДА:

- а) биохимического
- б) специального
- в) смыслового
- г) генетического

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ НЕСКОЛЬКИХ ГЕНОВ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЗНАКА:

- а) простого
  - б) специфического
  - в) сложного
  - г) элементарного
- 4) выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме** (тестовые задания, контрольные вопросы, ситуационные задачи).

**Рекомендуемая литература** (основная и дополнительная, электронные ресурсы).

Основная:

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: учебное пособие / Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/122951">https://e.lanbook.com/book/122951</a>	Т. Р. Якупов.	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. 157 с.	Неограниченный доступ	
2	Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / ISBN 978-5-7638-4321-7. Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/181629">https://e.lanbook.com/book/181629</a>	М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских	Красноярск: СФУ, 2020. 80 с.	Неограниченный доступ	

Дополнительная:

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Общая и молекулярная	И. Ф.	Новосибирск	35	

	генетика: учеб. пособие / 4-е изд.	Жимулев; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева	: Сибирск. унив. изд-во, 2007. 478 с.	
2	Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии : учебно-методическое пособие / Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/165370">https://e.lanbook.com/book/165370</a>	М. Ю. Сыромятничко в [и др.].	Воронеж: ВГУ, 2016. 55 с.	Неограниченный доступ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по самостоятельной внеаудиторной работе**

**на тему:** Достижение повышенной продукции белков, кодируемых генами,  
клонированными в клетках *Escherichia coli*

Дисциплина Генная инженерия

Специальность 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 8

Уфа, 202\_



Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис.
2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии.

Хакимова Л.Р., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии.

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от 18.04.2023 г.

**Тема:** Достижение повышенной продукции белков, кодируемых генами, клонированными в клетках *Escherichia coli*.

**Цель изучения темы:** дать представление об основных достижениях в области генетической инженерии и охарактеризовать основные методы инженерии генов и геномов живых организмов.

**Задачи:** рассмотреть:

- Эффект дозы гена при молекулярном клонировании.
- Влияние эффективности транскрипции клонированных генов на уровень их экспрессии.
- Повышение эффективности трансляции матричных РНК
- Стабилизация чужеродных мРНК и белков в клетках *E. coli*.

**Обучающийся должен знать:**

1. До изучения темы: базисные знания и умения по следующим дисциплинам: общая биология.
2. После изучения темы: современные методы и принципы генетической инженерии. **должен владеть** методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой.

**должен уметь** сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни;

**должен сформировать компетенции:** УК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-3.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) ответить на вопросы для самоконтроля:
  1. Эффект дозы гена при молекулярном клонировании.
  2. Влияние эффективности транскрипции клонированных генов на уровень их экспрессии.
  3. Повышение эффективности трансляции матричных РНК.
  4. Стабилизация чужеродных мРНК и белков в клетках *E. coli*.
- 3) проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами):

**СОЕДИНЕНИЕ НУКЛЕОТИДОВ В ПОЛИНУКЛЕОТИДНУЮ ЦЕПЬ МОЛЕКУЛЫ ДНК ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ СВЯЗЬЮ:**

- а) пептидной
- б) фосфодиэфирной
- в) дисульфидной

г) водородной

ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛЕКУЛЫ ДНК, ПРИ КОТОРОЙ 5'-КОНЕЦ ОДНОЙ ЦЕПИ КОМПЛЕМЕНТАРЕН 3'-КОНЦУ ДРУГОЙ:

а) однонаправленность

б) антипараллельность

в) противоположность

г) альтернативность

ПОСТТРАНСЛЯЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ:

а) сборка первичной структуры белка

б) сборка вторичной и третичной структуры белка

в) сборка рибосомы

г) синтез лизосом

4) выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме** (тестовые задания, контрольные вопросы, ситуационные задачи).

**Рекомендуемая литература** (основная и дополнительная, электронные ресурсы).

Основная:

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: учебное пособие / Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/122951">https://e.lanbook.com/book/122951</a>	Т. Р. Якупов.	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. 157 с.	Неограниченный доступ	
2	Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / ISBN 978-5-7638-4321-7. Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/181629">https://e.lanbook.com/book/181629</a>	М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских	Красноярск: СФУ, 2020. 80 с.	Неограниченный доступ	

Дополнительная:

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Общая и молекулярная	И. Ф.	Новосибирск	35	

	генетика: учеб. пособие / 4-е изд.	Жимулев; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева	: Сибирск. унив. изд-во, 2007. 478 с.	
2	Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии : учебно-методическое пособие / Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/165370">https://e.lanbook.com/book/165370</a>	М. Ю. Сыромятничко в [и др.].	Воронеж: ВГУ, 2016. 55 с.	Неограниченный доступ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по самостоятельной внеаудиторной работе**  
**на тему: Экспрессия клонированных эукариотических генов в клетках**  
***Escherichia coli***

Дисциплина Генная инженерия

Специальность 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 8

Уфа, 202\_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис.
2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии.

Хакимова Л.Р., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии.

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от 18.04.2023 г.

**Тема:** Экспрессия клонированных эукариотических генов в клетках *Escherichia coli*.

**Цель изучения темы:** дать представление об основных достижениях в области генетической инженерии и охарактеризовать основные методы инженерии генов и геномов живых организмов.

**Задачи:** рассмотреть:

- Сравнительный анализ организации и реализации генетической информации у прокариота и эукариот.
- Экспрессия хромосомных эукариотических генов в клетках *E. coli*.
- Клонирование ДНК-копий эукариотических матричных РНК и их экспрессия в клетках *E. coli*.
- Экспрессия в *E. coli* химико-ферментативно синтезированных ген-эквивалентов эукариотических полипептидов.

**Обучающийся должен знать:**

1. До изучения темы: базисные знания и умения по следующим дисциплинам: общая биология.
2. После изучения темы: современные методы и принципы генетической инженерии. **должен владеть** методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой.

**должен уметь** сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни;

**должен сформировать компетенции:** УК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-3.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) ответить на вопросы для самоконтроля:
  1. Сравнительный анализ организации и реализации генетической информации у прокариот и эукариот.
  2. Экспрессия хромосомных эукариотических генов в клетках *E. coli*.
  3. Клонирование ДНК-копий эукариотических матричных РНК и их экспрессия в клетках *E. coli*.
  4. Экспрессия в *E. coli* химико-ферментативно синтезированных ген-эквивалентов эукариотических полипептидов.
- 3) проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами):

## ФАЗА ЭЛОНГАЦИИ ПРИ ТРАНСЛЯЦИИ

- а) формирование комплекса и-РНК, рибосомы и аминокислоты
- б) сборка первичной структуры белка
- в) завершение синтеза белка
- г) сборка полисомы

## ФЕРМЕНТ ТОПОИЗОМЕРАЗА:

- а) сшивает нуклеотиды
- б) разрывает фосфодиэфирные связи
- в) разрывает водородные связи
- г) участвует в расплетании двойной спирали ДНК

## ФЕРМЕНТ («РЕДАКТОР»), УЗНАЮЩИЙ ПОВРЕЖДЁННЫЙ УЧАСТОК ДНК

- а) экзонуклеаза
  - б) эндонуклеаза
  - в) ДНК-полимераза
  - г) лигаза
- 4) выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме** (тестовые задания, контрольные вопросы, ситуационные задачи).

**Рекомендуемая литература** (основная и дополнительная, электронные ресурсы).

Основная:

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: учебное пособие / Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/122951">https://e.lanbook.com/book/122951</a>	Т. Р. Якупов.	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. 157 с.	Неограниченный доступ	
2	Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / ISBN 978-5-7638-4321-7. Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/181629">https://e.lanbook.com/book/181629</a>	М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских	Красноярск: СФУ, 2020. 80 с.	Неограниченный доступ	

Дополнительная:

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в	на



				библиотек е	кафедр е
1	2	3	4	5	6
1	Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие / 4-е изд.	И. Ф. Жимулев; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева	Новосибирск : Сибирск. унив. изд-во, 2007. 478 с.	35	
2	Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии : учебно-методическое пособие / Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/165370">https://e.lanbook.com/book/165370</a>	М. Ю. Сыромятников [и др.].	Воронеж: ВГУ, 2016. 55 с.	Неограниченный доступ	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по самостоятельной внеаудиторной работе**  
**на тему: Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода**  
**Vacillus**

Дисциплина Генная инженерия

Специальность 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 8

Уфа, 202\_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис.
2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии.

Хакимова Л.Р., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии.

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от 18.04.2023 г.

**Тема:** Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода *Bacillus*.

**Цель изучения темы:** дать представление об основных достижениях в области генетической инженерии и охарактеризовать основные методы инженерии генов и геномов живых организмов.

**Задачи:** рассмотреть:

- Молекулярные векторы *Bacillus*.
- Клонирование векторы на основе плазмид стафилококков и стрептококков.
- Векторы на основе плазмид *Bacillus*.
- Векторные плазмиды, реплицирующиеся в *B. subtilis* и в *E. coli*.
- Векторная система секреции чужеродных белков из клеток *Bacillus*.
- Плазмидные интегративные векторы.
- Экспрессия чужеродных генов в клетках *Bacillus*.

**Обучающийся должен знать:**

1. До изучения темы: базисные знания и умения по следующим дисциплинам: общая биология.
2. После изучения темы: современные методы и принципы генетической инженерии. **должен владеть** методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой.

**должен уметь** сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни;

**должен сформировать компетенции:** УК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-3.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) ответить на вопросы для самоконтроля:
  1. Введение молекул ДНК в клетки *Bacillus*.
  2. Строение клеточной стенки грамположительных бактерий. Трансформация компетентных клеток.
  3. Универсальные методы введения плазмид. Трансфекция.
  4. Молекулярные векторы *Bacillus*. Клонирование векторы на основе плазмид стафилококков и стрептококков. Векторные плазмиды, реплицирующиеся в *B. subtilis* и в *E. coli*.
  5. Векторная система секреции чужеродных белков из клеток *Bacillus*.
  6. Экспрессия чужеродных генов в клетках *Bacillus*.

3) проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами):

#### ЭФФЕКТОРЫ, ЗАПУСКАЮЩИЕ ТРАНСКРИПЦИЮ

- а) индукторы
- б) апоиндукторы
- в) активаторы
- г) модуляторы

#### НЕГЕНЕТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ НЕБЕЛКОВОЙ ПРИРОДЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ:

- а) апоиндукторы
- б) репрессоры
- в) эффекторы
- г) модификаторы

#### ЭФФЕКТОРЫ, ВЫКЛЮЧАЮЩИЕ ТРАНСКРИПЦИЮ

- а) репрессоры
- б) корепрессоры
- в) ингибиторы
- г) индукторы

4) выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме** (тестовые задания, контрольные вопросы, ситуационные задачи).

**Рекомендуемая литература** (основная и дополнительная, электронные ресурсы).

Основная:

П/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: учебное пособие / Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/122951">https://e.lanbook.com/book/122951</a>	Т. Р. Якупов.	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. 157 с.	Неограниченный доступ	
2	Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / ISBN 978-5-7638-4321-7. Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/181629">https://e.lanbook.com/book/181629</a>	М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских	Красноярск: СФУ, 2020. 80 с.	Неограниченный доступ	

Дополнительная:

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие / 4-е изд.	И. Ф. Жимулев; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева	Новосибирск : Сибирск. унив. изд-во, 2007. 478 с.	35	
2	Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии : учебно-методическое пособие / Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/165370">https://e.lanbook.com/book/165370</a>	М. Ю. Сыромятников [и др.].	Воронеж: ВГУ, 2016. 55 с.	Неограниченный доступ	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по самостоятельной внеаудиторной работе**  
**на тему: Генетическая инженерия культивируемых клеток млекопитающих**

Дисциплина Генная инженерия

Специальность 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 8

Уфа, 202\_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис.
2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии.

Хакимова Л.Р., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии.

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от 18.04.2023 г.



**Тема:** Генетическая инженерия культивируемых клеток млекопитающих.

**Цель изучения темы:** дать представление об основных достижениях в области генетической инженерии и охарактеризовать основные методы инженерии генов и геномов живых организмов.

**Задачи:** рассмотреть:

- Котрансформация.
- Доминантные амплифицируемые маркеры генетической трансформации.
- Эписомные векторы генетической трансформации.
- Регулируемая экспрессия целевых генов.

**Обучающийся должен знать:**

1. До изучения темы: базисные знания и умения по следующим дисциплинам: общая биология.
2. После изучения темы: современные методы и принципы генетической инженерии. **должен владеть** методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой.

**должен уметь** сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни;

**должен сформировать компетенции:** УК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-3.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) ответить на вопросы для самоконтроля:
  - 1) Введение молекул ДНК в клетки млекопитающих.
  - 2) Стабильность гибридных молекул ДНК в культивируемых клетках млекопитающих.
  - 3) Генетическая трансформация клеток млекопитающих.
  - 4) Генетическая трансформация мутантных линий.
  - 5) Доминантные амплифицируемые маркеры генетической трансформации.
  - 6) Эписомные векторы генетической трансформации.

Регулируемая экспрессия целевых генов

- 3) проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами):

**СОХРАННОСТЬ ПОСТОЯНСТВА СТРУКТУРЫ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ СВОЙСТВОМ ГЕНА**

- а) стабильностью
- б) специфичностью
- в) дискретностью
- г) дозированнойностью

ПОСТТРАНСКРИПЦИОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МРНК (ПРОЦЕССИНГ) ОСУЩЕСТВЛЯЮТСЯ В

- а) цитоплазме клетки
- б) ядре
- в) рибосомах
- г) ЭПС

СВОЙСТВО МОЛЕКУЛЫ ДНК ПРИ КОТОРОМ 5'-КОНЕЦ ОДНОЙ ЦЕПИ СОЕДИНЯЕТСЯ С 3'-КОНЦЕМ ДРУГОЙ ЦЕПИ, И НАОБОРОТ, НАЗЫВАЕТСЯ

- а) комплементарностью
- б) репликацией
- в) антипараллельностью
- г) репарацией

4) выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме** (тестовые задания, контрольные вопросы, ситуационные задачи).

**Рекомендуемая литература** (основная и дополнительная, электронные ресурсы).

Основная:

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: учебное пособие / Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/122951">https://e.lanbook.com/book/122951</a>	Т. Р. Якупов.	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. 157 с.	Неограниченный доступ	
2	Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / ISBN 978-5-7638-4321-7. Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/181629">https://e.lanbook.com/book/181629</a>	М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских	Красноярск: СФУ, 2020. 80 с.	Неограниченный доступ	

Дополнительная:

п/	Наименование	Автор (ы)	Год, место	Кол-во экземпляров
----	--------------	-----------	------------	--------------------

№			издания		
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие / 4-е изд.	И. Ф. Жимулев; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева	Новосибирск : Сибирск. унив. изд-во, 2007. 478 с.	35	
2	Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии : учебно-методическое пособие / Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/165370">https://e.lanbook.com/book/165370</a>	М. Ю. Сыромятничко в [и др.].	Воронеж: ВГУ, 2016. 55 с.	Неограниченный доступ	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по самостоятельной внеаудиторной работе**  
**на тему: Трансгенные животные**

Дисциплина Генная инженерия

Специальность 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика

Курс 5

Семестр 9

Уфа, 202\_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис.
2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии.

Хакимова Л.Р., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии.

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от 18.04.2023 г.

**Тема:** Трансгенные животные.

**Цель изучения темы:** дать представление об основных достижениях в области генетической инженерии и охарактеризовать основные методы инженерии генов и геномов живых организмов.

**Задачи:** рассмотреть:

- Эмбриональные стволовые клетки.
- Ретровирусы.
- Экспрессия генов в трансгенных мышах.
- Трансгенные животные в фундаментальных исследованиях.
- Нокаутные мыши.
- Регулируемое включение-выключение генов *in vivo*.

**Обучающийся должен знать:**

1. До изучения темы: базисные знания и умения по следующим дисциплинам: общая биология.
2. После изучения темы: современные методы и принципы генетической инженерии. **должен владеть** методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой.

**должен уметь** сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни;

**должен сформировать компетенции:** УК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-3.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) ответить на вопросы для самоконтроля:
  1. Получение трансгенных животных.
  2. Клетки тератокарциномы мыши.
  3. Микроинъекция ооцитов.
  4. Эмбриональные стволовые клетки.
  5. Ретровирусы.
  6. Экспрессия генов в трансгенных мышах.
  7. Трансгенные животные в фундаментальных исследованиях.
  8. Нокаутные мыши.
  9. Регулируемое включение-выключение генов *in vivo*.

Регулируемая экспрессия целевых генов

3) проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами):

**ХРОМОСОМЫ ТИПА ЛАМПОВЫХ ЩЁТОК ОБНАРУЖИВАЮТСЯ В**

- а) овоцитах
- б) овогониях
- в) яйцеклетках
- г) слюнных железах насекомых

**ПОСТТРАНСЛЯЦИОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ БЕЛКОВ ОСУЩЕСТВЛЯЮТСЯ В**

- а) ядре
- б) цитоплазме
- в) рибосомах
- г) комплексе Гольджи

**ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ АМИНОКИСЛОТ В ПЕПТИДЕ ЗАШИФРОВАНА В ДНК ПРИ ПОМОЩИ КОДА**

- а) биохимического
- б) специального
- в) смыслового
- г) генетического

4) выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме** (тестовые задания, контрольные вопросы, ситуационные задачи).

**Рекомендуемая литература** (основная и дополнительная, электронные ресурсы).

Основная:

П/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: учебное пособие / Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/122951">https://e.lanbook.com/book/122951</a>	Т. Р. Якупов.	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. 157 с.	Неограниченный доступ	
2	Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / ISBN 978-5-7638-4321-7. Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/181629">https://e.lanbook.com/book/181629</a>	М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских	Красноярск: СФУ, 2020. 80 с.	Неограниченный доступ	

Дополнительная:

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие / 4-е изд.	И. Ф. Жимулев; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева	Новосибирск : Сибирск. унив. изд-во, 2007. 478 с.	35	
2	Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии : учебно-методическое пособие / Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/165370">https://e.lanbook.com/book/165370</a>	М. Ю. Сыромятников [и др.].	Воронеж: ВГУ, 2016. 55 с.	Неограниченный доступ	



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по самостоятельной внеаудиторной работе**  
**на тему: Получение и анализ трансгенных растений**

Дисциплина Генная инженерия

Специальность 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 9

Уфа, 202\_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис.
2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии.

Хакимова Л.Р., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии.

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от 18.04.2023 г.

**Тема:** Получение и анализ трансгенных растений.

**Цель изучения темы:** дать представление об основных достижениях в области генетической инженерии и охарактеризовать основные методы инженерии генов и геномов живых организмов.

**Задачи:** рассмотреть:

- Экспрессия и наследование чужеродных генов, введенных в растения в составе Т-ДНК.
- Прямой метод введения трансгена в растения.
- Синтез в растениях чужеродных белков медицинского назначения.
- Терапевтические и диагностические антитела.
- Съедобные вакцины.

**Обучающийся должен знать:**

1. До изучения темы: базисные знания и умения по следующим дисциплинам: общая биология.
2. После изучения темы: современные методы и принципы генетической инженерии. **должен владеть** методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой.

**должен уметь** сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни;

**должен сформировать компетенции:** УК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-3.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) ответить на вопросы для самоконтроля:
  1. Перенос генов в растения из бактерий рода *Agrobacterium*.
  2. Использование плазмид *Ti A. Tumefaciens* для создания трансгенных растений. Получение трансгенных растений с помощью бинарной векторной системы *A. tumefaciens*.
  3. Экспрессия и наследование чужеродных генов, введенных в растения в составе Т-ДНК. Прямой метод введения трансгена в растения.
  4. Синтез в растениях чужеродных белков медицинского назначения. Терапевтические и диагностические антитела. Съедобные вакцины.
  5. Перенос генов в растения с помощью вирусов.
  6. Трансгенная система хлоропластов.
  7. Белковый сплайсинг в трансгенных растениях. Удаление маркерных генов из трансгенных растений.

3) проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами):

**ЦИТОПЛАЗМА КЛЕТОК СОДЕРЖИТ КОЛИЧЕСТВО ТРНК**

- а) 20
- б) около 40
- в) 58
- г) 61

**ЦЕПЬ ДНК, УЧАСТВУЮЩАЯ В ТРАНСКРИПЦИИ**

- а) лидирующей
- б) кодогенной
- в) антипараллельной
- г) матричной

**ПРОЦЕССИНГ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В**

- а) цитоплазме клетки
- б) ядре
- в) начинается в ядре и завершается в цитоплазме
- г) начинаются в цитоплазме и завершаются в ядре

4) выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

**Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме** (тестовые задания, контрольные вопросы, ситуационные задачи).

**Рекомендуемая литература** (основная и дополнительная, электронные ресурсы).

Основная:

П/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: учебное пособие / Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/122951">https://e.lanbook.com/book/122951</a>	Т. Р. Якупов.	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. 157 с.	Неограниченный доступ	
2	Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / ISBN 978-5-7638-4321-7. Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/181629">https://e.lanbook.com/book/181629</a>	М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских	Красноярск: СФУ, 2020. 80 с.	Неограниченный доступ	

Дополнительная:

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие / 4-е изд.	И. Ф. Жимулев; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева	Новосибирск : Сибирск. унив. изд-во, 2007. 478 с.	35	
2	Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии : учебно-методическое пособие / Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/165370">https://e.lanbook.com/book/165370</a>	М. Ю. Сыромятничков [и др.].	Воронеж: ВГУ, 2016. 55 с.	Неограниченный доступ	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по самостоятельной внеаудиторной работе**  
**на тему: Генетическая и клеточная инженерия и биобезопасность**

Дисциплина Генная инженерия

Специальность 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 9

Уфа, 202\_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис.
2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии.

Хакимова Л.Р., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии.

Утверждена на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от 18.04.2023 г.

**Тема:** Генетическая и клеточная инженерия и биобезопасность.

**Цель изучения темы:** дать представление об основных достижениях в области генетической инженерии и охарактеризовать основные методы инженерии генов и геномов живых организмов.

**Задачи:** рассмотреть:

- Свойства трансгенных белков.
- Риски горизонтального переноса трансгенных конструкций.
- Биоэтические проблемы геной инженерии, генотерапии, клонирования человека и животных.

**Обучающийся должен знать:**

1. До изучения темы: базисные знания и умения по следующим дисциплинам: общая биология.

2. После изучения темы: современные методы и принципы генетической инженерии. **должен владеть** методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой.

**должен уметь** сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни;

**должен сформировать компетенции:** УК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-3.

**Задания для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме:**

- 1) ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы;
- 2) ответить на вопросы для самоконтроля:
  - 1) Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных технологиях.
  - 2) Классификация рисков при использовании генетически модифицированных растений.
  - 3) Пищевые, экологические и агротехнические риски.
  - 4) Свойства трансгенных белков.
  - 5) Риски горизонтального переноса трансгенных конструкций.
  - 6) Биоэтические проблемы геной инженерии, генотерапии, клонирования человека и животных.
  - 7) Государственный контроль и государственное регулирование в области гено-инженерной деятельности.
- 3) проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами):



## ПРОЦЕССИНГ В ЭУКАРИОТИЧЕСКОЙ КЛЕТКЕ НАЧИНАЕТСЯ С

- а) образования на переднем конце первичного транскрипта(5`-конце) колпачка (кэпа)
- б) вырезания интронов и сшивания (сплайсинг) экзонов
- в) метилирования азотистых оснований в транскрипте, стабилизирующих мРНК
- г) формирования на 3`-конце транскрипта полиадениловой последовательности АААА

## ПОСТТРАНСЛЯЦИОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ БЕЛКОВ ОСУЩЕСТВЛЯЮТСЯ В

- а) ядре клетки
- б) ядре и цитоплазме
- в) цитоплазме
- г) начинаются в цитоплазме, завершаются в ядре

## ОБРАЗУЕМЫЕ В ХОДЕ ПРОЦЕССИНГА НА 5`-КОНЦАХ МРНК КОЛПАЧКИ (КЭПЫ) ОБЕСПЕЧИВАЮТ

- а) объединение 2-х субъединиц рибосом
  - б) «узнавание» молекул мРНК малыми субъединицами рибосом
  - в) образование комплекса аминоксил-тРНК
  - г) присоединение к стартовому кодону первой аминоксил-тРНК
- 4) выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

## Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работе по данной теме (тестовые задания, контрольные вопросы, ситуационные задачи).

## Рекомендуемая литература (основная и дополнительная, электронные ресурсы).

Основная:

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: учебное пособие / Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/122951">https://e.lanbook.com/book/122951</a>	Т. Р. Якупов.	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. 157 с.	Неограниченный доступ	
2	Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / ISBN 978-5-7638-4321-7. Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/181629">https://e.lanbook.com/book/181629</a>	М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских	Красноярск: СФУ, 2020. 80 с.	Неограниченный доступ	

Дополнительная:

п/	Наименование	Автор (ы)	Год, место	Кол-во экземпляров
----	--------------	-----------	------------	--------------------

№			издания		
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие / 4-е изд.	И. Ф. Жимулев; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева	Новосибирск : Сибирск. унив. изд-во, 2007. 478 с.	35	
2	Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии : учебно-методическое пособие / Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/165370">https://e.lanbook.com/book/165370</a>	М. Ю. Сыромятничко в [и др.].	Воронеж: ВГУ, 2016. 55 с.	Неограниченный доступ	