

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Геномика и протеомика М2.ДВ.1**

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Генетика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Каюмов А.Р.

**Рецензент(ы):**

Ризванов А.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Ризванов А. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 849439814

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Каюмов А.Р. кафедра генетики ИФМиБ отделение фундаментальной медицины, Ajrak.Kajumov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является усвоение студентами основных представлений о механизмах регуляции экспрессии генов у про- и эукариот на уровне транскрипции, посттранскрипционной модификации РНК и трансляции, современных представлениях о механизмах репликации и реализации генетической информации.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

При освоении данной дисциплины требуются знания основ физики, химии, цитологии, генетики, молекулярной биологии, приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	Использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-17 (профессиональные компетенции)	Понимает, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований
ПК-4 (профессиональные компетенции)	Демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	Демонстрирует базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

механизмы регуляции экспрессии генов у про- и эукариот на уровне транскрипции, посттранскрипционной модификации РНК и трансляции, современные представления о механизмах репликации и реализации генетической информации.

2. должен уметь:

ориентироваться в современной научной литературе по вопросам регуляции экспрессии генов, протеомики и геномики про- и эукариот

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о молекулярной организации регуляторных элементов ДНК, их значении, механизмах активации и репрессии, и подходах к искусственному воздействию на них с целью изменения уровня транскрипции

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Ориентироваться в вопросах, связанных с анализом механизмов регуляции активности реализации генетической информации, предлагать свои подходы к созданию генетических конструкций с регулируемой транскрипцией, обсуждать современные проблемы реализации генетической информации.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Принципиальные различия экспрессии генов разных форм жизни	2	1	2	2	0	дискуссия
2.	Тема 2. Молекулярные механизмы репликации ДНК	2	2	2	2	0	научный доклад
3.	Тема 3. Транскрипция у прокариот	2	3	2	2	0	научный доклад
4.	Тема 4. Транскрипция у эукариот	2	4	2	2	0	научный доклад
5.	Тема 5. Посттранскрипционная модификация РНК у эукариот	2	5	2	2	0	научный доклад
6.	Тема 6. Трансляция	2	6	0	2	0	научный доклад

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Бактериальные системы экспрессии белков	2	7	0	2	0	научный доклад
8.	Тема 8. Эукариотические системы экспрессии	2	8	0	2	0	научный доклад
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			10	16	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Принципиальные различия экспрессии генов разных форм жизни

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Про- и эукариоты. Вирусы, бактериофаги, археи, бактерии, одноклеточные эукариоты, высшие эукариоты. особенности физиологии и обусловленные строением организма ограничения и требования к функционированию генетического аппарата

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Сравнительный анализ условий обитания различных форм жизни, систематизация обусловленных строением организма ограничения и требования к функционированию генетического аппарата

### Тема 2. Молекулярные механизмы репликации ДНК

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Молекулярные механизмы репликации ДНК. Репликативная вилка. Ферменты репликации. Точки инициации репликации про- и эукариот.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Точки инициации репликации про- и эукариот.

### Тема 3. Транскрипция у прокариот

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

РНК полимеразы, промоторы, полицистронная РНК, терминаторы.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Множественные промоторы у бактерий

### Тема 4. Транскрипция у эукариот

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

РНК полимеразы, промоторы, энхансеры и сайленсоры, терминаторы.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Множественные промоторы эукариот

### Тема 5. Посттранскрипционная модификация РНК у эукариот

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Экзоны и интроны. Альтернативный сплайсинг. кэпирование, поли-А хвост, РНК интерференция, нуклеазы.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Сплайсинг РНК

### Тема 6. Трансляция

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Трансляция у про- и эукариот. Генетический код про- и эукариот Множественные точки инициации трансляции у бактерий и эукариот

### Тема 7. Бактериальные системы экспрессии белков

*практическое занятие (2 часа(ов)):*

Бактериальные экспрессионные системы Методы контроля экспрессии генов у бактерий

### Тема 8. Эукариотические системы экспрессии

*практическое занятие (2 часа(ов)):*

Эукариотические экспрессионные системы Методы контроля экспрессии генов у эукариот  
Экспрессионные системы на основе вирусов

## 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Принципиальные различия экспрессии генов разных форм жизни	2	1	подготовка к дискуссии	10	дискуссия
2.	Тема 2. Молекулярные механизмы репликации ДНК	2	2	подготовка к научному докладу	10	научный доклад
3.	Тема 3. Транскрипция у прокариот	2	3	подготовка к научному докладу	10	научный доклад
4.	Тема 4. Транскрипция у эукариот	2	4	подготовка к научному докладу	10	научный доклад
5.	Тема 5. Посттранскрипционная модификация РНК у эукариот	2	5	подготовка к научному докладу	10	научный доклад
6.	Тема 6. Трансляция	2	6	подготовка к научному докладу	10	научный доклад
7.	Тема 7. Бактериальные системы экспрессии белков	2	7	подготовка к научному докладу	11	научный доклад
8.	Тема 8. Эукариотические системы экспрессии	2	8	подготовка к научному докладу	11	научный доклад
	Итого				82	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Объяснение темы с помощью компьютерных презентаций и обсуждение материала по теме.

Выступление в виде научного доклада по выбранной теме, дискуссия по теме.

Обсуждение примеров нестандартных примеров организации живой материи, обсуждение возможного выигрыша организма.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Принципиальные различия экспрессии генов разных форм жизни**

дискуссия , примерные вопросы:

Организация клеток про и эукариот. Вирусы и бактериофаги, особенности генетической информации

### **Тема 2. Молекулярные механизмы репликации ДНК**

научный доклад , примерные вопросы:

Энергетические вопросы репликации  
Время репликации - какова скорость копирования информации?

### **Тема 3. Транскрипция у прокариот**

научный доклад , примерные вопросы:

Сигма факторы и факторы транскрипции  
Операторы  
Механизмы тонкого контроля активности генов  
Множественная промоция у бактерий

### **Тема 4. Транскрипция у эукариот**

научный доклад , примерные вопросы:

Сигма факторы и факторы транскрипции  
Механизмы тонкого контроля активности генов  
Множественная промоция у эукариот

### **Тема 5. Посттранскрипционная модификация РНК у эукариот**

научный доклад , примерные вопросы:

Биологическое значение сплайсинга  
Один ген - один белок?

### **Тема 6. Трансляция**

научный доклад , примерные вопросы:

Генетический код клеток про- и эукариот, вирусов и органелл

### **Тема 7. Бактериальные системы экспрессии белков**

научный доклад , примерные вопросы:

Системы экспрессии на основе E.coli  
Системы экспрессии на основе B.subtilis  
Системы экспрессии на основе других бактерий

### **Тема 8. Эукариотические системы экспрессии**

научный доклад , примерные вопросы:

Системы экспрессии на основе вирусов  
Системы экспрессии на основе дрожжей  
Системы экспрессии на основе культур клеток

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Про- и эукариоты. Вирусы, бактериофаги, археи, бактерии, одноклеточные эукариоты, высшие эукариоты. особенности физиологии и обусловленные строением организма ограничения и требования к функционированию генетического аппарата

Организация клеток про и эукариот.

Вирусы и бактериофаги, особенности генетической информации

Молекулярные механизмы репликации ДНК. Репликативная вилка. Ферменты репликации.

Точки инициации репликации про- и эукариот.

Энергетические вопросы репликации

Время репликации - какова скорость копирования информации?

РНК полимераза, промоторы, полицистронная РНК, терминаторы.

Сигма факторы и факторы транскрипции

Операторы



Механизмы тонкого контроля активности генов  
Множественная промоция у бактерий  
РНК полимеразы эукариот, промоторы, энхансеры и сайленсоры, терминаторы.  
Множественная промоция у эукариот  
Экзоны и интроны.  
Альтернативный сплайсинг. кэпирование, поли-А хвост, РНК интерференция, нуклеазы.  
Биологическое значение сплайсинга  
Один ген - один белок?  
Генетический код клеток про- и эукариот, вирусов и органелл  
Бактериальные экспрессионные системы  
Методы контроля экспрессии генов у бактерий  
Системы экспрессии на основе E.coli  
Системы экспрессии на основе B.subtilis  
Системы экспрессии на основе других бактерий  
Эукариотические экспрессионные системы  
Методы контроля экспрессии генов у эукариот  
Системы экспрессии на основе вирусов  
Системы экспрессии на основе дрожжей  
Системы экспрессии на основе культур клеток

### 7.1. Основная литература:

Мутовин Г.Р Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии: учебное пособие. Мутовин Г.Р. 3-е изд., перераб. и доп. 2010. - 832 с.: ил.  
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970411520.html>  
Уилсон К., Уолкер Дж. ? Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии - М.:БНОМ. Лаб-я знаний, 2013. - 848 с.  
<http://e.lanbook.com/view/book/8811/page2/>  
Примроуз С., Геномика. Роль в медицине : [учебное пособие для студентов биологических и медицинских специальностей вузов] / С. Примроуз, Р. Тваймен ; пер. с англ. О. Н. Королевой ; под ред. Е. Д. Свердлова и С. А. Лимборской .? Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2012 .? 277 с.  
<http://e.lanbook.com/view/book/50563/>

### 7.2. Дополнительная литература:

Геномика. Роль в медицине, Примроуз, Санди;Тваймен, Ричард;Королева, О. Н.;Свердлов, Е. Д.;Лимборская, С. А., 2008г.  
Задачи по современной генетике, Глазер, Вадим Моисеевич;Ким, Александр Иннокентьевич;Орлова, Нина Николаевна;Асланян, М. М., 2005г.  
Молекулярная биология, Коничев, Александр Сергеевич;Севастьянова, Галина Андреевна, 2005г.  
Генетика, Жученко, Александр Александрович, 2004г.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Европейский институт биоинформатики - <http://www.ebi.ac.uk/>  
Классическая и молекулярная биология - <http://molbiol.ru/>  
Научная сеть - <http://nature.web.ru/>  
Национальный центр биотехнологической информации - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
Портал ресурсов по биотехнологии - <http://www.expasy.org/>



## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Геномика и протеомика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Имеется аудитория с мультимедийным проектором. Студенты имеют доступ к интернет ресурсам.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Генетика.

Автор(ы):

Каюмов А.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.