

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Протеомный анализ в молекулярной фармакологии М2.ДВ.2

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Медико-биологические науки

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Фаттахова А.Н.

**Рецензент(ы):**

Кравцова О.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No

Казань  
2015

## 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. (доцент) Фаттахова А.Н. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии, Alfia.Fattakhova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины "Протеомный анализ в молекулярной фармакологии" - формирование у магистров знаний о методах современного анализа отдельных и протеома целой клетки в норме и патологии

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

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

Дисциплины по выбору М2.ДВ3. Проводится на 1 курсе, 1 семестр.

Предметом изучения курса "Протеомный анализ в молекулярной фармакологии" являются современные методы анализа и выделения отдельных белков и протеома клеток

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется данная дисциплина, являются биохимия (Б3.Б.7), генетика (Б3.Б.5), биофизика (Б3.В.8).

Курс "Протеомный анализ в молекулярной фармакологии" является основой для изучения следующих дисциплин: М2.ДВ1 - Основы фармакогенетики, М2. В2 - Механизм трансформации лекарств, М2.В.3. - Молекулярная эндокринология, М2.ДВ.3 - Методы гистологии и иммуноцитохимии.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственной деятельности знания фундаментальных разделов и специальных дисциплин магистерской программы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теоретические концепции и принципы в области белковой химии и методологии анализа белков клетки
ПК-3 (профессиональные компетенции)	самостоятельно анализирует информацию о новых методах, выявляет фундаментальную проблему, и выполняет лабораторные исследования при решении конкретных задач по курсу "Протеомный анализ в молекулярной фармакологии" с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

о современных методах анализа свойств белков и протеома клеток

2. должен уметь:

самостоятельно приобретать новые знания в данной области и применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин

3. должен владеть:

навыками работы с литературой

4. должен демонстрировать способность и готовность:

самостоятельно приобретать новые знания в данной области и применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 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. Основные методы подготовки образцов для протеомного анализа	1	1	2	0	0	контрольная работа
2.	Тема 2. Технологии приготовления белковых растворов и коктейлей	1	2	2	0	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Основные целевые процедуры очистки белковых растворов для улучшения протеомного анализа	1	3	2	0	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Фракционирование коктейля белков или протеома клетки	1	4	2	0	0	контрольная работа
5.	Тема 5. Современные устройства и методы проведения протеомного анализа	1	5	2	0	0	контрольная работа
6.	Тема 6. Лабораторная практика - Изучение протеома асцитной жидкости карциномы яичников крысы	1	6-7	0	7	0	контрольная работа

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. Лабораторная практика MALDI идентификация выделенных белков	1	8-9	0	7	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			10	14	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Основные методы подготовки образцов для протеомного анализа

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

1 модуль Основные методы подготовки образцов для протеомного анализа. 1. Методы разрушения клеток. 2. Состав лизирующих растворов в зависимости от типа клеток. 3. Основные солюбилизирующие растворы. 4. Восстанавливающие агенты, детергенты

##### Тема 2. Технологии приготовления белковых растворов и коктейлей

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

2 модуль Технологии приготовления белковых растворов и коктейлей 1. Растворение с помощью химических агентов 2. Хроматографические методы 3. Применение электрофореза

##### Тема 3. Основные целевые процедуры очистки белковых растворов для улучшения протеомного анализа

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

3 модуль Основные целевые процедуры очистки белковых растворов для улучшения протеомного анализа 1. Очистка образцов от солей 2. Очистка от нуклеиновых кислот 3. Способы удаления полисахаридов 4. Очистка препаратов от липидов 5. Удаление нерастворимых остатков 6. Разрушение дисульфидных связей

##### Тема 4. Фракционирование коктейля белков или протеома клетки

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

4 модуль Фракционирование коктейля белков или протеома клетки 1. Разделение белков с низким зарядом 2. Фракционирование белков, локализованных в органеллах 3. Фракционирование белков на основании разной растворимости 4. Разделение белков по размеру 5. Фракционирование по заряду и pI.

##### Тема 5. Современные устройства и методы проведения протеомного анализа

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

5 модуль Современные устройства и методы проведения протеомного анализа 1. Системы Ротофор 2. Аппараты с несколькими ячейками и способами формирования пластинок с гелем 3. Системы изоэлектрофокусирования 4. FreeFlow системы 5. Системы градиента 6. Применение ионообменной хроматографии для предподготовки образцов для масспектрометрии 7. MALDI спектрометр для идентификации белков, базы score.

##### Тема 6. Лабораторная практика - Изучение протеома асцитной жидкости карциномы яичников крысы

###### *практическое занятие (7 часа(ов)):*

6 модуль Лабораторная практика - Изучение протеома асцитной жидкости карциномы яичников крысы 1. Очистка препарата от нуклеиновых кислот 2. Очистка препаратов от липидов 3. Разрушение клеток с помощью лизирующих коктейлей 4. Изоэлектрофокусирование с помощью Ротофора 5. Накопление белков с pI 6,5-7,2. 6. Электрофорез во втором направлении в градиенте 7. Фиксация и окраска геля

##### Тема 7. Лабораторная практика MALDI идентификация выделенных белков

### **практическое занятие (7 часа(ов)):**

7 модуль Лабораторная практика - MALDI идентификация выделенных белков 1. Перенесение белков с гелей в раствор ацетонитрила 2. Приготовление матрицы (раствора органической кислоты) и мишени 3. MALDI анализ и идентификация белков с помощью базы score.

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

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Основные методы подготовки образцов для протеомного анализа	1	1	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
2.	Тема 2. Технологии приготовления белковых растворов и коктейлей	1	2	подготовка к контрольной работе	11	контрольная работа
3.	Тема 3. Основные целевые процедуры очистки белковых растворов для улучшения протеомного анализа	1	3	подготовка к контрольной работе	11	контрольная работа
4.	Тема 4. Фракционирование коктейля белков или протеома клетки	1	4	подготовка к контрольной работе	11	контрольная работа
5.	Тема 5. Современные устройства и методы проведения протеомного анализа	1	5	подготовка к контрольной работе	11	контрольная работа
6.	Тема 6. Лабораторная практика - Изучение протеома асцитной жидкости карциномы яичников крысы	1	6-7	подготовка к контрольной работе	15	контрольная работа
7.	Тема 7. Лабораторная практика MALDI идентификация выделенных белков	1	8-9	подготовка к контрольной работе	15	контрольная работа
	<b>Итого</b>				<b>84</b>	

### **5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Освоение дисциплины "Протеомный анализ в молекулярной фармакологии" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: проблемные лекции, лекции визуализации, практические занятия: мозговые штурмы, дискуссии, использование мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике. Встреча с приглашенным специалистом в области исследования молекулярных взаимодействий в системе микроорганизмы-растения.

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

### **Тема 1. Основные методы подготовки образцов для протеомного анализа**

контрольная работа , примерные вопросы:

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС) включает следующие виды работ:

-изучение теоретического лекционного материала; -проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература); -подготовка к контрольным

### **Тема 2. Технологии приготовления белковых растворов и коктейлей**

контрольная работа , примерные вопросы:

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС) включает следующие виды работ:

-изучение теоретического лекционного материала; -проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература); -подготовка к контрольным

### **Тема 3. Основные целевые процедуры очистки белковых растворов для улучшения протеомного анализа**

контрольная работа , примерные вопросы:

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС) включает следующие виды работ:

-изучение теоретического лекционного материала; -проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература); -подготовка к контрольным

### **Тема 4. Фракционирование коктейля белков или протеома клетки**

контрольная работа , примерные вопросы:

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС) включает следующие виды работ:

-изучение теоретического лекционного материала; -проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература); -подготовка к контрольным

### **Тема 5. Современные устройства и методы проведения протеомного анализа**

контрольная работа , примерные вопросы:

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС) включает следующие виды работ:

-изучение теоретического лекционного материала; -проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература); -подготовка к контрольным

### **Тема 6. Лабораторная практика - Изучение протеома асцитной жидкости карциномы яичников крысы**

контрольная работа , примерные вопросы:

Темы рефератов 1. Методы фракционирования клеточных органелл 2. Фолдинг белков в компартментах животных клеток 3. Мутации, приводящие к нарушению фолдинга белков 4. Применение флюорофоров для идентификации белков

### **Тема 7. Лабораторная практика MALDI идентификация выделенных белков**

контрольная работа , примерные вопросы:

Темы рефератов 1. Методы фракционирования клеточных органелл 2. Фолдинг белков в компартментах животных клеток 3. Мутации, приводящие к нарушению фолдинга белков 4. Применение флюорофоров для идентификации белков

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

Примерные вопросы к зачету:

Промежуточный контроль осуществляется в виде написания рефератов, Итоговый контроль - зачет

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС) включает следующие виды работ:

-изучение теоретического лекционного материала;

-проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);

-подготовка к контрольным

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ "Протеомный анализ в молекулярной фармакологии":

Темы рефератов

1. Методы фракционирования клеточных органелл
2. Фолдинг белков в компарментах животных клеток
3. Мутации, приводящие к нарушению фолдинга белков
4. Применение флюорофоров для идентификации белков

### 7.1. Основная литература:

1. Верещагина, Валентина Александровна. Основы общей цитологии: учеб. пособие для студ. вузов / В. А. Верещагина. 3-е изд., стер. М.: Академия, 2009. 176 с. (Высшее профессиональное образование). Библиогр.: с. 170. ISBN 978-5-7695-5856-6: р. 220.00.
2. Стойков, Иван Иванович. Основы хроматографии: [учебное пособие] / Стойков И. И., Стойкова Е. Е.; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Хим. ин-т им. А. М. Бутлерова. Казань: [Казанский университет], 2010. 155 с.: ил.; 25. Библиогр.: с. 154-155 (25 назв.), 500 .
3. Молекулярная генетика, биофизика и медицина сегодня = Molecular genetics biophysics and medicine today: Бреслеровские чтения II / [ред.-сост. сб.: В. А. Ланцов]. Санкт-Петербург: [б. и.], 2007. 443 с.: ил., табл., цв. ил.; 29. Текст рус., англ. В надзаг.: Российская акад. наук. Санкт-Петербургский науч. центр РАН, Петербургский ин-т ядерной физики им. Б. П. Константинова РАН. Текст на рус. и англ. яз. Библиогр. в конце ст. ISBN 5-86763-197-4.

<UR

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Биохимия: учебно-методическое пособие / С. В. Борисова [и др.]; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. технол. ун-т". Казань: КГТУ, 2008. 178, [1] с.: ил.; 21. Библиогр.: с. 177 (8 назв.). ISBN 978-5-7882-0582-3, 150.
2. Фаттахова, Альфия Нурлимановна. Спецпрактикум по генетической токсикологии: методическое руководство для практических занятий студентов по специальности "Молекулярная фармакология" и магистров по магистратуре "Медико-биологические науки" / А. Н. Фаттахова, А. Г. Иксанова; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Биол.-почв. фак. Казань: [Казанский университет], 2010. 27 с.; 21, 100 .
3. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии : учеб. пособие. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. : ил.  
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970411520.html>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Elibrary - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)  
FDA - [www.prouis.com](http://www.prouis.com)  
Molbio - [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru)  
Nature Publishing - [www.nature.com](http://www.nature.com)  
PubMed - [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)  
Scencedirect - [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

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



Освоение дисциплины "Протеомный анализ в молекулярной фармакологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лабораторный класс, оснащенный современным лабораторным оборудованием и мультимедийной техникой, для проведения лекционных занятий.

Электрофоретическая ячейка для капиллярного электрофореза

Электрофоретическая ячейка системы Ротофор для изоэлектрофокусирования

Оборудование для иммуноблоттинга

Система для детектирования флюоресцентных гелей

Система для детектирования и документации обычных гелей

MALDI спектрометр для идентификации белков

Автоматические пипетки, рН метры, весы электронные, центрифуга Эппендорф

Источники питания

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Медико-биологические науки .

Автор(ы):

Фаттахова А.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Кравцова О.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.