

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.3

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  
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. (доцент) Фаттахова А.Н. кафедра биохимии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины, 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.3 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

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Знать:

о современных методах анализа свойств белков и протеома клеток

Уметь:

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

Владеть:

навыками работы с литературой

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 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

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Основные целевые процедуры очистки белковых растворов для улучшения протеомного анализа	1	3	2	0	0	коллоквиум
4.	Тема 4. Фракционирование коктейля белков или протеома клетки	1	4	2	0	0	коллоквиум
5.	Тема 5. Современные устройства и и методы проведения протеомного анализа	1	5	2	0	0	коллоквиум
6.	Тема 6. Лабораторная практика - Изучение протеома асцитной жидкости карциномы яичников крысы	1	6-7	0	0	9	контрольная работа
7.	Тема 7. Лабораторная практика MALDI идентификация выделенных белков	1	8-9	0	0	9	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			10	0	18	

## 4.2 Содержание дисциплины

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

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

1.Методы разрушения клеток. 2.Состав лизирующих растворов в зависимости от типа клеток 3.Основные солилизующие растворы. 4.Восстанавливающие агенты, детергенты

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

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

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)):*

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)):*

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 и методы проведения протеомного анализа

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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 массспектрометрии 7.MALDI спектрометр для идентификации белков, базы score

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

**лабораторная работа (9 часа(ов)):**

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 рI 6,5-7,2. 6.Электрофорез во втором направлении в градиенте 7.Фиксация и окраска геля

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

**лабораторная работа (9 часа(ов)):**

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)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
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	10	контрольная работа
3.	Тема 3. Основные целевые процедуры очистки белковых растворов для улучшения протеомного анализа	1	3	подготовка к коллоквиуму	10	коллоквиум
4.	Тема 4. Фракционирование коктейля белков или протеома клетки	1	4	подготовка к коллоквиуму	10	коллоквиум
5.	Тема 5. Современные устройства и методы проведения протеомного анализа	1	5	подготовка к коллоквиуму	10	коллоквиум
6.	Тема 6. Лабораторная практика - Изучение протеома асцитной жидкости карциномы яичников крысы	1	6-7	подготовка к контрольной работе	15	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Лабораторная практика MALDI идентификация выделенных белков	1	8-9	подготовка к контрольной работе	15	контрольная работа
	Итого				80	

## 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:

Методы фракционирования клеточных органелл

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

контрольная работа , примерные вопросы:

Применение 2D электрофореза

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

коллоквиум , примерные вопросы:

Очистка препаратов от липидов

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

коллоквиум , примерные вопросы:

Фолдинг белков в компарментах животных клеток

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

коллоквиум , примерные вопросы:

Флюоресцентные красители и окраска компартментов и белков клеток

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

контрольная работа , примерные вопросы:

Способы идентификации и выделения таргетного белка

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

контрольная работа , примерные вопросы:

Суть метода MALDI 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: p.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 .<URL:[http://z3950.ksu.ru/bcover/0000583098\\_con.pdf](http://z3950.ksu.ru/bcover/0000583098_con.pdf)>.
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.

### 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 .<URL:[http://z3950.ksu.ru/bcover/0000684864\\_con.pdf](http://z3950.ksu.ru/bcover/0000684864_con.pdf)>.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Elibrary - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
- Molbiol - [www.molbio.ru](http://www.molbio.ru)
- Nature Publishing - Protein Purification - [www.nature.com](http://www.nature.com)
- Pubmed - [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)
- Электрофорез - [MyElectrophoresis.com](http://MyElectrophoresis.com)



## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

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

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.