

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЦИТОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по научной
работе ИИЦ РАН, д.б.н.

Скарлато С.О.

2014 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОТЕОМИКА

по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направленность подготовки 03.03.04 Клеточная биология, цитология, гистология

Квалификация "Исследователь. Преподаватель-исследователь"

Форма обучения Очная

Вид промежуточной аттестации Дифференцированный зачет
(Зачет/ Дифференцированный зачет/Экзамен)

Санкт-Петербург
2014

Рабочую программу дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

06.06.01. Биологические науки

разработали:

к.б.н. А.С. Цимоха

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Подготовка специалистов высшей квалификации для фундаментальной и прикладной науки в области клеточной биологии, цитологии и гистологии, обладающих знаниями о белках, их структуре, функции и взаимодействия в организме, о протеоме — совокупности белков клетки в данный момент времени.

Основными задачами дисциплины являются освоение:

- количественного анализа экспрессии белков в клетках в зависимости от их типа, состояния или влияния внешних условий;
- теоретических основ метода масс-спектрометрии белков;
- теоретических основ структурной протеомики: определению первичной, вторичной и третичной структур белков живого организма;
- формирование комплексного подхода в теоретическом и методическом освоении исследуемой тематики;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1. Учебная дисциплина Протеомика относится к дисциплинам по выбору.

2.2. Трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.) или 108 академических часов, в том числе 36 часов аудиторных занятий и 72 часа самостоятельной работы, контроль освоения дисциплины - дифференцированный зачет.

2.3. Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные аспирантами при изучении дисциплин «Клеточная биология, цитология, гистология» и "Регуляторные механизмы экспрессии генома", "Введение в клеточную биологию стволовых клеток".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций (табл. 1):

Таблица 1

Формируемые учебной дисциплиной знания, умения, навыки

Код компетенции	Знания, умения, владения	
УК-1- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<i>Знать</i>	Современные теоретические и методологические концепции, лежащие в основе изучения структуры и функций белков;
	<i>Уметь</i>	Ориентироваться в научной литературе, критически оценивать методы для решения экспериментальных задач; представить полученные результаты, подтвердить их достоверность с помощью статистических методов, представить полученные результаты устно.

ПК-2 - способность вскрыть физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, провести их структурный и функциональный анализ	<i>Знать</i>	Теоретические основы количественного анализа экспрессии белков в клетках в зависимости от их типа, состояния или влияния внешних условий. Протеом — совокупность белков клетки в данный момент времени. Протеом больше, чем геном, то есть количество белков превышает количество генов из-за альтернативного сплайсинга и посттрансляционных модификаций белков
	<i>Владеть</i>	Информацией о методах масс-спектрометрии - определения первичной структуры белка; Информацией о базах данных белков

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Разделы (модули) и темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)						Формы самостоятельной работы *	
		Всего	Очная форма обучения						
			ЛЗ	ПЗ	ЛР	С	К		СР
1.	Протеомика. Введение в протеомику. Функциональная и структурная протеомика	22	8					14	РЛ
2.	Базы данных по протеомике . Принципы и методы анализа протеома.	22	6	6				10	РЛ, БД
3.	Методы предсказания пространственных структур белков. Методы предсказания функций белков.	20	2			6		12	РЛ
4.	Практическая протеомика	36	4			4		28	РЛ, ПС
	Итоговый контроль: дифференцированный зачет.	8						8	ПИК
	Итого:	108	20	6		10		72	

*Формы самостоятельной работы: РЛ - работа с литературой; ПС - подготовка к семинарам; БД- работа с базами данных; ПИК- подготовка к итоговому контролю.

Примечание: ЛЗ – лекционное занятие, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторные работы, С – семинары, К – индивидуальные консультации, СР – самостоятельная работа обучающихся.

4.2. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Содержание	Кол-во уч. часов
1.	Тема: Протеомика. Введение в протеомику. Функциональная и структурная протеомика Основной предмет и задачи изучения протеомики. Понятие протеома. Цели и задачи структурной и функциональной протеомики.	8
2	Тема: Базы данных по протеомике. Принципы и методы анализа протеома. Масс-спектрометрия белков. Двумерный электрофорез с MALDI-масс-спектрометрией и сочетание высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемной масс-спектрометрией. Другие методы анализа протеома - иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг), одномерный или двумерный электрофорез с идентификацией белков с помощью антител; гель-хроматография, аффинная хроматография, рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс. Методы анализа белок-белковых взаимодействий.	12
3.	Тема: Методы предсказания пространственных структур белков. Методы предсказания функций белков. Предсказание пространственной структуры с помощью компьютерных программ (in silico). Прогнозирование межмолекулярных взаимодействий. Фолдинг и межмолекулярные взаимодействия белков. Методы предсказания функций белков.	8
3.	Тема: Практическая протеомика Задачи протеомики, их важность для фармакологии и медицины,. Сравнение протеомов различных клеток в норме и при патологиях. Поиск белковых маркеров для диагностики и терапии социально-значимых заболеваний.	8

4.3. Перечень тем лекционных занятий

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость, ч.	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1.	Протеомика. Введение в протеомику. Функциональная и структурная протеомика	22	УК-1, ПК-2	Чтение лекций с использованием презентаций
2.	Базы данных по протеомике. Принципы и методы анализа протеома	16		
3.	Методы предсказания пространственных структур белков. Методы предсказания функций белков.	14		
4.	Практическая протеомика.	32		

4.4. Содержание тем семинаров, практических занятий, лабораторных работ

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость в ч.	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1.	Понятие протеома. Функциональные свойства протеома	10	УК-1, ПК-2	Семинар
2.	Работа с базами данных	10		ПЗ
3.	Методы предсказания пространственных структур белков. Методы предсказания функций белков	12		Семинар
4.	Известные маркеры для диагностики заболеваний человека	18		Семинар

4.5. Перечень заданий для самостоятельной работы

№ п/п	Содержание	Кол-во уч. часов	Формируемые компетенции
1.	Подготовка к семинарам	50	УК-1, ПК-2
2.	Подготовка к дифференцированному зачету	8	
3.	Работа с литературой и лекционным материалом	14	

5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточный контроль в виде дифференцированного зачета с оценкой.

5.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине.

Контрольные мероприятия текущего контроля: семинары по отдельным разделам дисциплины.

5.2. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Контроль знаний аспирантов осуществляется в форме дифференцированного зачета с оценкой, который является формой промежуточной аттестации аспиранта.

На дифференцированном зачете задаются вопросы из перечня контрольных вопросов.

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине образован фонд оценочных средств в виде задания контрольных вопросов.

Контрольные вопросы:

1. Предмет и задачи протеомики. Уровни структурной организации белковой молекулы.
2. Первичная структура белка. Аминокислоты, как элементы пептидной цепи.
3. Регулярные вторичные структуры. Особенности их организации.
4. Третичная структура белковой молекулы. Роль вторичных структур в формировании доменов и глобулы.
5. Ступени протеомного анализа. Основы пробоподготовки. Методы разделения протеома. Двумерный электрофорез.

6. Методы разделения протеома. Типы и принципы хроматографического разделения веществ.
7. Общая схема масс-спектрометра. Типы источников ионов.
8. Методы разделения ионов в масс-анализаторе (типы масс-спектрометрических анализаторов). Типы масс-спектрометров.
9. Принципы и стратегии идентификации белка. Базы данных по протеомике. Критерии достоверности поиска белков в базах данных.
10. Методы структурного анализа белков. инфракрасная-спектроскопия, ядерно-магнитный резонанс, рентгеноструктурный анализ.
11. Принципы и методы предсказания пространственной структуры белка.
12. Количественные анализы протеома. Иммуноферментный анализ, количественные протеомные подходы на основе масс-спектрометрии.

По результатам сдачи аспирантам выставляется зачет с оценкой.

Результаты дифференцированного зачета определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

- для оценки «отлично» необходимо наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительных источников информации;

- для оценки «хорошо» - наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, четкое изложение материала;

- для оценки «удовлетворительно» - наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов;

- для оценки «неудовлетворительно» - наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

6. Образовательные технологии по дисциплине

6.1. В процессе обучения применяются следующие образовательные технологии:

- лекции;
- семинары;
- практические занятия.

1. Лекции сопровождаются визуальным материалом в виде презентаций с использованием компьютерной презентационной программы Power Point).

2. Семинары носят характер дискуссии, собеседования, свободного изложения тематического материала.

3. На практических занятиях аспиранты работают с базами данных.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. *Замятнин А. А.* Протеомика. <http://bio.1september.ru/article.php?ID=200501401>.

7.2. Дополнительная литература:

1. *Геномика и Протеомика*. Цикл лекций.

https://www.researchgate.net/publication/299442529_Genomika_i_proteomika_ucebnyj_material_lekcij

2. *Говорун В. В., Иванов В. Т.* Протеомика и пептидомика в фундаментальных, прикладных и медицинских исследованиях. *Биоорганическая химия*. 2011. 37: №2. с.199-215 http://www.rjbc.ru/laureate/2011_37_2%285%29.pdf

7.3. Электронные ресурсы:

<http://www.nature.com/nature>
<http://www.nature.com/methods>
<http://www.nature.com/materials>
<http://www.nature.com/nanotechnology>
<http://www.nature.com/biotechnology>
<http://www.publ.asc.org>
<http://www.annualreviews.org>
<http://www.oxfordjournals.org>
<http://www.tandf.co.uk/journals/>
<http://www.springerlink.com>
<http://www.sciencedirect.com/science>

7.4. Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека e-Library
2. www.e-science.ru – портал естественных наук, теоретическая база по биологии (бесплатный ресурс)
3. elibrary.ru и libnauka.ru (электронная библиотека Издательства "Наука").

7.5. Электронно-образовательные ресурсы свободного доступа:

1. Федеральный портал "Российское образование" – <http://www.edu.ru/>
2. Национальная педагогическая энциклопедия – <http://didacts.ru>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам/Федеральный портал – <http://window.edu.ru/>
4. Портал естественных наук, теоретическая база по биологии – www.e-science.ru
5. Российская государственная библиотека – <http://www.rsl.ru>
6. Научная библиотека СПбГУ – <http://www.library.spbu.ru>
7. ЭБС издательства Лань – <http://e.lanbook.com>

8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

1. Чтение курса лекций и проведение практических занятий и семинаров осуществляется в учебной аудитории или малом конференц-зале Института цитологии РАН.
2. Преподаватель может использовать компьютер ACER Model ZL1 с приставкой In FOCUS Model LP70 и любое иллюстративное оборудование, которым располагает Институт цитологии РАН.
3. Чтение лекций осуществляется с использованием интерактивной презентации авторской разработки.
4. Фонды Библиотеки РАН.