

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.П. Толстик

« 0 _____ 2016

Регистрационный номер УД- 25557уч.

ПРОТЕОМИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность)

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 04 01 2013 и учебных планов № G31-163/уч. от 30.05.2013 г., № G31и-174/уч. от 30.05.2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Л.В. Дубовская – директор ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси», кандидат биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биофизики физического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 12 от 31.05.2016);

Советом физического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 11 от 27.06. 2016 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебной дисциплины «Протеомика» разработана для специальности 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность) (специализация «Биофизика»).

Цель учебной дисциплины — освоение студентами теоретических основ протеомики, знакомство с основными методами протеомных исследований, получение современных знаний о достижениях протеомики в областях медицины и фармакологии. *Основные задачи учебной дисциплины* — сформировать у студентов целостную систему знаний о протеомах и механизмах регуляции их активности, ознакомить студентов с современными стратегиями идентификации белков и анализа их структуры, сформировать у студентов представления об основных используемых в протеомике методах анализа, ознакомить студентов с использованием протеомного анализа для решения биофизических, медицинских и фармакологических задач прикладного и фундаментального характера.

Протеомика является одной из самых динамично развивающихся наук. Протеомику можно определить как отрасль биологической науки, изучающую экспрессированные геномом белки – их состав, структуру, функциональные свойства, механизмы регуляций активности, взаимодействия белков друг с другом. Важность протеомики базируется на первостепенной роли белков в реализации и регуляции всех процессов жизнедеятельности, протекающих в биосфере. Протеомика позволяет установить на молекулярном уровне закономерности и механизмы функционирования клеток микробного, растительного и животного происхождения, понять причины возникновения патологии, разработать стратегию профилактики и лечения заболеваний человека и животных, повысить урожайность и качество сельскохозяйственных культур, создать новые эффективные биотехнологии получения лекарственных препаратов и продуктов питания. В связи с этим изучение в рамках спецкурса основ протеомики становится важной составляющей подготовки специалиста-физика по специализации «Биофизика».

Материал курса основан на знаниях и представлениях, заложенных при изучении дисциплин «Основы биохимии», «Молекулярная биофизика», спецпрактикума «Физико-химические методы в биофизике». Программа данного курса может пересекаться с дисциплинами «Фотобиология» и «Генетическая инженерия», с которыми необходимо согласование.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- фундаментальные аспекты структурной, функциональной и регуляторной протеомики;
- основные методы протеомных исследований;
- медицинские аспекты протеомики и роль фармакопротеомики в создании новых медикаментозных и диагностических средств

уметь:

–использовать полученные знания в исследовательской и производственной деятельности;

владеть:

– современными подходами и стратегиями, применяемыми при идентификации белков и анализе их структуры.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины – 30, в том числе 14 лекционных часов, 2 часа – семинары; Форма получения высшего образования – дневная.

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Предмет протеомики.

Геномный этап в становлении протеомики. Цель и задачи протеомики. Структурная, функциональная и регуляторная протеомика. Объекты протеомных исследований. Протеомная стратегия идентификации белков и анализа их структуры.

Тема 2. Механизмы контроля активности протеома. Анализ конформации и внутримолекулярной динамики белка.

Регуляция активности протеома путем изменения количественного состава белков. Роль структуры белков в контроле активности протеома. Схема сопряжения между конформацией, внутримолекулярной динамикой и функциональной активностью белков. Флуоресцентный анализ конформации быстрой внутримолекулярной динамики белка. Метод фосфоресцентного анализа медленной внутримолекулярной динамики белка.

Тема 3. Протеомные методы анализа белков.

Современный дизайн протеомного исследования. Выбор методов пробоподготовки. Количественный анализ исследуемого белка. Хроматографические методы фракционирования. Принципы осуществления и возможности анализа белков методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Методы анализа белок-белковых взаимодействий, иммунопреципитация, белковые микрочипы.

Тема 4. Электрофоретические методы в протеомных исследованиях.

Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия. Техника первичной характеристики белков методом двумерного гель-электрофореза в полиакриламидном геле. Нативный гель-электрофорез. Иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг), сочетающий одномерный или двумерный электрофорез с идентификацией белков с помощью антител. Преимущества дифференциального гель-электрофореза (DIGE) в идентификации белков.

Тема 5. Масс-спектрометрия в протеомике.

Принципы действия и типы масс-спектрометров. Источники ионов. Масс-спектроскопические детекторы. MALDI-TOF- и ESI-масс-спектрометры. Комбинация методов масс-спектрометрии с хроматографическими методами. История масс-спектропии.

Тема 6. Протеомика в медицине и фармакологии.

Выявление специфических для конкретных заболеваний изменений в протеоме, установление диагностически значимой диспропорции белков в пораженном органе и патологически измененных тканях. Обнаружение целевых протеинов (мишеней) и создание новых высокоэффективных медикаментозных и диагностических средств нового поколения. Создание для больного индивидуальных лекарств, избирательно нормализующих функционирование протеома.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские Занятия (КСР)	Лабораторные занятия	Иное			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Предмет протеомики	2							
2	Механизмы контроля активности протеома. Анализ конформации и внутримолекулярной динамики белка.	2							
3	Протеомные методы анализа белков	2							
4	Электрофоретические методы в протеомных исследованиях	2							
5	Масс-спектрометрия в протеомике	2		2					
5.1.	Принципы действия и типы масс-спектрометров. Источники ионов. Масс-спектроскопические детекторы. MALDI-TOF- и ESI-масс-спектрометры. Комбинация методов масс-спектрометрии с хроматографическими методами. История масс-спектропии.			2					
6	Протеомика в медицине и фармакологии	4							
6.1.	Выявление специфических для конкретных заболеваний изменений в протеоме, установление диагности-	2							

	чески значимой диспропорции белков в пораженном органе и патологически измененных тканях.								
6.2.	Обнаружение целевых протеинов (мишеней) и создание новых высокоэффективных медикаментозных и диагностических средств нового поколения. Создание для больного индивидуальных лекарств, избирательно нормализующих функционирование протеома.	2							
	Итого	14		2					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемая литература

Основная

1. Волоотовский, И.Д. Протеомика в повседневной жизни / Е.В. Колеснёва, Л.В. Дубовская, И.Д. Волоотовский // Наука и инновации . – 2012. – № 4. – С. 42 – 45.
2. Нолтинг, Б. Новейшие методы исследования биосистем / Б. Нолтинг. – М.: Техносфера, 2005. – 256 с.
3. Протеомные исследования мышечных белков человек и некоторых других позвоночных / С.С. Шишкин [и др.] // Биохимия. – 2004. – Т. 69, вып. 11. – С. 1574 – 1591.
4. Говорун, В.М. Протеомные технологии в современной медицинской науке / В.М. Говорун, А.И. Арчаков // Биохимия. – 2002. – Т. 67, вып. 10. – С. 1341 – 1359.
5. Киселев, Л.Л. Геном человека и биология XXI века / Л.Л. Киселев // Вестник РАН. – 2000. – Т.70, № 5. – С. 412 – 424.
6. Мажуль, В.М. Развитие исследований в области протеомики в Республике Беларусь: фундаментальные и прикладные аспекты / В.М. Мажуль // Наука и инновации. – 2005. – Т. 29, № 7. – С. 42 – 51.
7. Мажуль, В.М. Белок: стратегия функционирования / В.М. Мажуль [и др.] // Биофизика живых систем: от молекулы к организму / под общ. ред. И.Д. Волоотовского. – Минск, 2003. – С. 27 – 40.
8. Внутримолекулярная динамика и функциональная активность белков // В.М. Мажуль [и др.] // Биофизика. – 2000. – Т. 45, № 6. – С. 965 – 989.
9. Dennison, С.А. Guide to Protein Isolation / С.А. Dennison. – Kluwer Academic Publishers: N. Y., L., M., 2002. – 202 p.
10. Palzkill, N. Proteomics / N. Palzkill. – Kluwer Academic Publishers: N.Y., L., M., 2001. – 136 p.

Дополнительная

1. Рубин, Ф.Б. Биофизика: в 2 т. / Ф.Б. Рубин. – Москва: Высшая школа, 1999. – Т.1: Теоретическая биофизика. – 443 с.
2. Биофизика / П.Г. Костюк [и др.] – Киев: Выща школа, 1988. – 503 с.
3. Демченко, А.П. Люминесценция и динамика структуры белков / А.П. Демченко. – Киев: Наукова думка, 1994. – 280 с.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Оценка знаний студента производится по системе зачет/незачет. Для контроля качества усвоения знаний студентами используются следующие средства диагностики:

1. Подготовка и защита реферативных работ.
2. Устные опросы.

Примерный перечень мероприятий для контроля качества усвоения знаний по учебной дисциплине

Примерная тематика реферативных работ

1. Геномный этап в становлении протеомики. Цель и задачи протеомики.
2. Идентификация белков методом двумерного гель-электрофореза.
3. Использование в протеомике методов жидкостной хроматографии.
4. Масс-спектроскопические методы идентификации белков.
5. Флуоресцентный анализ конформации и быстрой внутримолекулярной динамики белка.
6. Использование метода триптофановой фосфоресценции при комнатной температуре для анализа медленной внутримолекулярной динамики белка.
7. Протеомика в медицине и фармакологии.

Рекомендации по контролю качества усвоения знаний и проведению аттестации

Организация текущего контроля и текущей аттестации знаний студентов по учебной дисциплине «Протеомика» осуществляется в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний по дисциплине в Белорусском государственном университете (утверждено приказом ректора БГУ от 18 августа 2015 г. № 382-ОД).

Для текущего контроля качества усвоения знаний по дисциплине рекомендуется подготовка и защита реферативных работ по разделам дисциплины, устные опросы. Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины.

Реферат оформляется подобно обзору литературных данных в курсовой работе и должен включать около 10-15 с (включая титульный лист, оглавление, иллюстрации и список литературы (5-10 источников)). Защита реферативных работ проводится индивидуально, в устной форме. Оценка рефератов проводится по десятибалльной шкале.

Итоговая аттестация по учебной дисциплине проводится в форме устного зачета.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Фотобиология	Кафедра биофизики	Замечаний нет	Изменение не требуется протокол № 12 от 28.04.2015
Генетическая инженерия	Кафедра биофизики	Замечаний нет	Изменение не требуется протокол № 12 от 28.04.2015

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____/____ учебный год

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

биофизики

академик, профессор

_____ С.Н.Черенкевич

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

д.ф.-м.н., профессор

_____ В.М. Анищик