



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ
(ФГБНУ «ИЭМ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБНУ «ИЭМ»
академик РАН

Г.А. Софронов

2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА АСПИРАНТУРЫ

**ДИСЦИПЛИНА ПО ВЫБОРУ Б1.В.ДВ
«ПАТОХИМИЯ»**

Направление подготовки:	30.06.01 Фундаментальная медицина
Направленности (профили):	Биохимия Патологическая физиология
Форма обучения:	очная / заочная
Нормативный срок обучения:	3 года / 4 года
Объем дисциплины:	2,5 зачетных единиц

Санкт-Петербург
2015

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина (подготовка кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки России от 03.09.2014 № 1198.

Составители:

д.б.н., доцент Шамова Ольга Валерьевна

д.б.н., профессор Кокряков Владимир Николаевич

к.м.н., доцент Орлов Дмитрий Сергеевич

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании отдела биохимии и отдела общей патологии и патофизиологии
«28» «05» 2015 г., протокол № 236.

Заведующий отделом общей патологии и патофизиологии
доктор биологических наук доцент

О.В. Шамова

Заведующий отделом биохимии
доктор медицинских наук профессор

А.Д. Денисенко

Рабочая программа одобрена на заседании Ученого совета ФГБНУ «ИЭМ»
Протокол № 6 от «25» июня 2015 г.

Председатель Ученого совета
ФГБНУ «ИЭМ» академик РАН

Г.А. Софронов

Согласовано:

Заместитель директора ФГБНУ «ИЭМ» по научной работе
доктор биологических наук

А.В. Дмитриев

Ученый секретарь ФГБНУ «ИЭМ»
доктор биологических наук

Н.Н. Пшенкина

Заведующая отделом подготовки кадров высшей квалификации
и международных научных проектов
кандидат медицинских наук доцент

М.В. Куропатенко

Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	7
4.2. Содержание дисциплины.....	7
4.3. Разделы дисциплины и виды занятий	8
4.4. Лекции	9
4.5. Практические занятия	9
4.7. Контроль освоения дисциплины.....	10
4.7.1. Система и формы контроля.....	10
4.7.2. Критерии промежуточной оценки освоения дисциплины.....	12
4.7.3. Итоговый контроль освоения дисциплины.....	12
5. Ресурсное обеспечение реализации дисциплины.....	12
5.1. Кадровое обеспечение	12
5.2. Материально-техническое обеспечение.....	12
5.3. Информационное обеспечение	13

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – совершенствование и приобретение современных знаний в области биохимических механизмов, лежащих в основе формирования и развития патологических процессов, которые позволят аспирантам проводить научные исследования по теме диссертации, будут способствовать подготовке исследователей и научно-педагогических кадров для работы в научно-исследовательских учреждениях, в практическом здравоохранении и в высшей школе.

При подготовке аспиранта в соответствии с существующим законодательством должны быть решены следующие **задачи**:

- углубление теоретических знаний по разделам биохимических основ функционирования организма с позиций современных научных знаний;
- Формирование умения анализировать и прогнозировать изменения биохимические параметров биологических жидкостей и тканей для оценки состояния обменных процессов в процессе адаптации к действию негативных факторов окружающей среды и срыва адаптационного процесса.
- ознакомление и освоение основных методов исследования в области биохимии и патофизиологии, необходимых для оценки состояния организма при патологических процессах, а также моделирования патологии в экспериментах на животных.

Теоретическая подготовка в ходе освоения дисциплины «Патохимия» включает в себя проведение лекций и практических занятий в соответствии с типовым учебным планом, самостоятельное изучение научной периодики и монографий по основным аспектам дисциплины, подготовка выступлений с реферативными сообщениями на тематических семинарах и др.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Патохимия» входит в раздел Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП, относится к вариативной части, раздел – дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ) подготовки аспирантов по направлению «30.06.01 Фундаментальная медицина», направленности (профили) – «Биохимия», «Патологическая физиология».

Требования к предварительной подготовке:

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, полученных обучающимся в высшем учебном заведении в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по программам магистратуры или специалитета.

Изучение дисциплины направлено на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по обязательной дисциплине «Биохимия» или «Патологическая физиология».

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении адаптивного иммунитета, необходимы при подготовке и написании научно- квалификационной работы (диссертации) по специальностям «03.01.04 – Биохимия» и «14.03.03 – Патологическая физиология».

3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствие с ФГОС по направлению «30.06.01 Фундаментальная медицина»: УК-1; ПК-1, ПК-3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в контексте формируемых компетенций приведены в таблице.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			ЗНАТЬ	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
1	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.	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач; уметь решать исследовательские и практические задачи, генерировать новые идеи.	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в т.ч. в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений.
2	ПК-1	Готовность к организации и проведению на современном уровне научных исследований в области биологических наук	основы планирования, организации и проведения научно-исследовательской работы в своей профессиональной области; современные методы исследований в данной области, в том числе, основанные на междисциплинарных знаниях.	самостоятельно планировать и проводить эксперименты, грамотно интерпретировать получаемые результаты; уметь правильно использовать полученные знания, корректно дискутировать и полемизировать с коллегами, уметь работать с научной и учебно-методической литературой по вопросам своей профессиональной области, уметь четко излагать результаты в письменном виде.	методиками планирования, организации и проведения научных исследований, навыками проведения современных экспериментальных исследований в своей профессиональной области, позволяющих получить новые научные факты, значимые для биологии и медицины.
3	ПК-3	Готовность к практическому использованию и внедрению результатов исследований в	принципы подготовки научных публикаций и презентаций; знать	оформить в соответствии с существующими требованиями научную	навыками устной презентации научного доклада (на русском и

		своей профессиональной области	требования государственных стандартов к оформлению отчетов о НИР и другой научной документации по результатам исследований в своей профессиональной области.	публикацию в отечественный и зарубежный журнал; уметь представить научные результаты в виде доклада; уметь составить отчет по результатам исследований в своей профессиональной области.	иностранном языке); навыками представления научных материалов в виде научных публикаций; владеть навыками подготовки отчетной научной документации по результатам исследований в своей профессиональной области.
--	--	--------------------------------	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоёмкость учебной нагрузки обучающегося при освоении данной дисциплины составляет 2,5 зачетных единиц (90 часов) и распределяется следующим образом:

Вид учебной работы	Объем часы / з.е.
Аудиторные занятия	54 / 1,5
<i>В том числе:</i>	
Лекции (Лек)	18 / 0,5
Практические занятия (Пр)	36 / 1,0
Внеаудиторная самостоятельная работа (СР)	32 / 0,9
Промежуточный контроль (зачет)	4 / 0,1
ВСЕГО	90 / 2,5

4.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Энергетический метаболизм и его нарушения	Основной обмен. Термодинамические и биохимические основы биоэнергетики. Методы определения основного обмена и их принципы. Калориметрия. Калорический эквивалент кислорода. Дыхательный коэффициент.
2	Патофизиология нуклеинового обмена	Информационные и патохимические аспекты нуклеинового метаболизма. Пути обмена пуринов. Нарушения пуринового обмена. Этиология подагры. Патогенез подагры. Другие нарушения пуринового обмена. Нарушения обмена пиримидиновых оснований.
3	Нарушения липидного обмена	Липиды организма и пищи. алиментарная липидная недостаточность. Нарушения переваривания и всасывания липидов. Транспорт липидов в организме и его нарушения. Гиперлиппротеидемии и другие дислиппротеидемии. Атеросклероз. Нарушения процессов накопления и мобилизации липидов. Патофизиология первичного ожирения. Истощение и кахексия. Лизосомальные болезни накопления липидов. Кетоз и стеатоз печени.
4	Патофизиология углеводного обмена	Углеводы пищи и организма. пищевой углеводный дисбаланс. Переваривание и всасывание углеводов. Поступление глюкозы в клетку. Нарушения всасывания и первичного преобразования углеводов. Катаболизм углеводов и его нарушения. Анаболизм углеводов и его нарушения. Особенности обмена углеводов в различных тканях.

		Гликогенозы и агликогеноз. Гликозаминогликаны и мукополисахаридозы
5	Патофизиология сахарного диабета	Определение и классификация. Инсулинзависимый сахарный диабет. Инсулиннезависимый сахарный диабет.
6	Патофизиология водно-электролитного обмена	Водно-солевой обмен и его регуляция. Вода, натрий и осмотический гомеостаз. Гипо и гипернатриемия. Нарушение обмена калия и его проявления. Буферные системы организма. Кислотно-щелочное равновесие. Способы оценки кислотно-щелочного равновесия.
7	Патофизиология обмена витаминов	Нарушение обмена энзимовитамин, тиамин, рибофлавин, ниацин, избыток В ₆ , пантотеновой кислоты, биотин, фолиевой кислоты, В ₁₂ , витамина С, биофлавоноидов, гиповитаминоз и гиповитаминоз Е, липоевой кислоты, витаминов А, Д, К.
8	Нарушения обмена микроэлементов	Патофизиология нарушения обмена железа. Патофизиология нарушений обмена металлов и неметаллов.
9	Биохимические основы нарушения функций эндокринной системы	История идей эндокринологии, открытия гормонов, принципов регуляции. Разработка методов коррекции. Выдающиеся эндокринологи.
10	Патология центральных эндокринных желез	Патология гипоталамо-гипофизарного аппарата. Патология гипоталамуса. Несахарный диабет. Патология функций шишковидной железы. Аденогипофиз. Гормон роста и нарушения его продукции.
11	Патология периферических эндокринных желез	Гипо и гипертиреоидные состояния. Тиреоидиты. Патология надпочечных желез. Регуляция функции надпочечников. Адренкортикотропин и ренин-ангиотензин, атриопептиновая регуляция. Гипокортицизм. Гиперкортицизм. Нарушения функции мозгового вещества надпочечников. Нарушения функции половых желез. Гермафродитизм. Нарушения функций гонад у мужчин. Нарушения функций женских половых желез. Тимус как эндокринная железа. Паращитовидные железы и патология их функции.
12	Понятие о метаболическом синдроме	История изучения метаболического синдрома. Эпидемиология метаболического синдрома. Критерии метаболического синдрома. Этиология метаболического синдрома. Патогенез метаболического синдрома.

4.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Лек	Пр	СР	Всего часов
1	Энергетический метаболизм и его нарушения	2	3	3	8
2	Патофизиология нуклеинового обмена	2	3	3	8
3	Нарушения липидного обмена	2	3	3	8

4	Патофизиология углеводного обмена	2	3	3	8
5	Патофизиология сахарного диабета		3	3	6
6	Патофизиология водно-электролитного обмена	2	3	3	8
7	Патофизиология обмена витаминов		3	2	5
8	Нарушения обмена микроэлементов		3	2	5
9	Биохимические основы нарушения функций эндокринной системы	2	3	3	8
10	Патология центральных эндокринных желез	2	3	3	8
11	Патология периферических эндокринных желез	2	3	2	7
12	Понятие о метаболическом синдроме	2	3	2	7
Сдача зачета					4
ВСЕГО:		18	36	32	90

4.4. Лекции

№ п/п	Название тем лекций	Объем в часах
1.	Введение. Общие аспекты патофизиологии обмена веществ и регуляции метаболизма.	2
2.	Патофизиология белкового обмена	2
3.	Патофизиология крови.	2
4.	Нарушения липидного обмена	2
5.	Патофизиология углеводного обмена	2
6.	Патофизиология нуклеинового обмена	2
7.	Патофизиология водно-электролитного обмена	2
8.	Патофизиология обмена витаминов и микроэлементов	2
9.	Биохимические основы нарушения функций эндокринной системы	2
ВСЕГО		18

4.5. Практические занятия

№ п/п	Название тем практических занятий	Объем в часах
1.	Обзор современных методов и подходов, применяемых для биохимической диагностики различных заболеваний. Общие правила работы с биологическими жидкостями. Работа в стерильных условиях.	4
2.	Основные методики, применяемые в белковой химии. Электрофорез, хроматография, Вестерн-блоттинг, методы определения концентрации белка.	4
3.	Методы взятия и обработки крови, количественное определение отдельных белков. Использование полимеразной цепной реакции для выявления маркеров различных заболеваний.	4
4.	Перекисное окисление липидов. Методы оценки продукции активных форм кислорода. Методы изучения перекисной модификации липопротеинов низкой плотности.	3

5.	Качественные реакции на моносахариды. Фотометрические методы количественного определения редуцирующих сахаров. Количественное определение глюкозы в крови. Определение гликированного гемоглобина	3
6.	Выделение дезоксирибонуклеопротеидов из печени или селезенки крыс. Хроматография на бумаге пуриновых и пиримидиновых оснований, нуклеозидов и нуклеотидов. Качественное и количественное определение ДНК	3
7.	Применение ионселективных электродов для определения отдельных ионов (на примере селективного калиевого электрода). Определение концентрации кислорода с помощью электрода Кларка.	4
8.	Патологические процессы, связанные с недостатком витаминов и микроэлементов. Биохимический анализ крови. Методы оценки уровня 25-гидрокси-холекальциферола в плазме крови.	3
9.	Метод иммуноферментного анализа. Определение уровня гормонов в плазме крови (на приме определения уровня кортизола, тестостерона, гормонов щитовидной железы и др. с применением иммуноферментного анализа).	4
ВСЕГО		36

4.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы	Объем в часах
Подготовка к практическим занятиям	10
Работа с литературой	12
Подготовка к зачету	10
ВСЕГО	32

4.7. Контроль освоения дисциплины

4.7.1. Система и формы контроля

Текущий контроль успеваемости и выполнения научно- квалификационной работы (диссертации) постоянно осуществляет научный руководитель аспиранта.

По мере освоения программы дисциплины «Патохимия» аспирант должен сдать 1 зачет.

Зачет по освоенным разделам дисциплины входят в содержание промежуточной аттестации по итогам VI семестров (для Фундаментальной медицины в IV семестре), фиксируются в зачетной книжке аспиранта.

Зачет проводится путем собеседования по тематике разделов программы (по определенному перечню вопросов).

	Время проведения	Содержание	Оценка	Трудоемкость в часах
Зачет	VI(IV) семестр	Темы 1 – 9.	зачет/незачет	4

Фонд оценочных средств:

1. Предмет и задачи патохимии. Методы и подходы исследований в области патохимии.

2. Обмен веществ, нарушения регуляции обменных процессов.
3. Энергетический обмен. Термодинамические и биохимические основы биоэнергетики.
4. Метаболический синдром. Этиология и патогенез.
5. Аминокислоты. Метаболизм аминокислот и его нарушения.
6. Белки. Структура и функции. Ферменты.
7. Биосинтез белков. Патологические процессы, связанные с нарушением фолдинга и пост-трансляционных модификаций белков.
8. Прионные болезни, амилоидозы.
9. Обмен белков. Гормональная регуляция обмена белков и его нарушения
10. Нарушения качественного состава белков
11. Нарушения переваривания белков. Кишечная аутоинтоксикация
12. Аминоацидурия
13. Диспротеинозы
14. Белки плазмы крови. Примеры белков. Функции.
15. Белки острой фазы. Механизм развития острофазного ответа.
16. Транспортные белки плазмы крови. Нарушения функций.
17. Система комплемента. Биологическая роль в реализации защитных реакций.
18. Углеводы. Строение, классификация.
19. Нарушения всасывания и первичного преобразования углеводов.
20. Катаболизм углеводов и его нарушения.
21. Анаболизм углеводов и его нарушения.
22. Особенности обмена углеводов в различных тканях.
23. Гликогенозы и агликогеноз.
24. Гликозаминогликаны и мукополисахаридозы
25. Сахарный диабет. Определение и классификация.
26. Инсулинзависимый сахарный диабет. Инсулиннезависимый сахарный диабет.
27. Липиды. Строение. Классификация.
28. Нарушения переваривания и всасывания липидов.
29. Транспорт липидов в организме и его нарушения.
30. Гиперлипидемии и другие дислипидемии.
31. Биохимия атеросклероза.
32. Нарушения процессов накопления и мобилизации липидов.
33. Патфизиология первичного ожирения.
34. Голодание. Истощение и кахексия.
35. Лизосомальные болезни накопления липидов.
36. Кетоз и стеатоз печени.
37. Нарушения пуринового обмена.
38. Этиология и патогенез подагры.
39. Нарушения обмена пиримидиновых оснований.
40. Водно-солевой обмен и его регуляция.
41. Буферные системы организма. Кислотно-щелочное равновесие. Способы оценки кислотно-щелочного равновесия.
42. Вода, натрий и осмотический гомеостаз. Гипо и гипернатриемия.
43. Нарушение обмена калия и его проявления.
44. Витамины. Классификация.
45. Нарушение обмена витаминов.
46. Нарушения обмена металлов и неметаллов.
47. Гормоны. Классификация.
48. Патология гипоталамо-гипофизарного аппарата.
49. Гипоталамус. Гормоны гипоталамуса. Патология гипоталамуса.
50. Аденогипофиз. Гормон роста и нарушения его продукции.

51. Гипо и гипертиреозидные состояния. Тиреоидиты.
52. Регуляция функции надпочечников. Адренкортикотропин и ренин-ангиотензин, атриопептиновая регуляция.
53. Гипокортицизм. Гиперкортицизм. Нарушения функции мозгового вещества надпочечников.
54. Нарушения функции половых желез.
55. Нарушения функций гонад у мужчин. Нарушения функций женских половых желез.
56. Тимус как эндокринная железа.
57. Паращитовидные железы и патология их функции.

4.7.2. Критерии промежуточной оценки освоения дисциплины

Оценка усвоения учебного материала выставляется на зачете и включает в себя следующие параметры: 1. Умение раскрыть смысл основных понятий темы. 2. Знание изучаемых работ. 3. Понимание проблем, включаемых в зачетные вопросы и способность к связному их изложению. 4. Способность раскрыть значение данной проблемы в контексте общей проблематики курса. Обнаружение указанного комплекса способностей является условием отличной экзаменационной оценки.

Оценке на зачете работе подлежат следующие параметры. 1. Способность давать короткие ясные определения понятиям. 2. Умение, отвечая на проблемный вопрос, использовать теоретический материал всего курса и рассмотренные ранее первоисточники. 3. Умение приводить примеры из конкретных областей научных исследований. Обнаружение указанного комплекса параметров является условием получения зачета.

Оценка «незачет» ставится в случае, если аспирант имеет фрагментарные знания по одному из заданных вопросов, не имеет целостного представления о биохимических основах патологических процессов и их взаимосвязи.

4.7.3. Итоговый контроль освоения дисциплины

Вопросы по «Патохимии» включаются в кандидатский экзамен по «Патофизиологии». Вопросы организации и проведения кандидатского экзамена регламентируются локальным правовым актом организации.

5. Ресурсное обеспечение реализации дисциплины

5.1. Кадровое обеспечение

Профессорско-преподавательский состав и научно-педагогические работники, обеспечивающие реализацию программы: д.б.н. проф. В.Н. Кокряков, д.б.н. доц. О.В. Шамова, к.м.н. доц. Д.С. Орлов, к.б.н. доц. Г.М. Алешина, к.б.н. М.Н. Берлов.

5.2. Материально-техническое обеспечение

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, мультимедийные презентации, таблицы. Наборы слайдов по различным разделам дисциплины.

Исследовательское оборудование отдела Общей патологии и патофизиологии ФГБНУ «ИЭМ» обеспечивает обучение и выполнение научно-исследовательской работы аспирантов на современном научном и методическом уровне.

Высокотехнологичное оборудование:

СО₂ инкубаторы

Система для проведения ПЦР в режиме реального времени

Люминометр
Микроскопы (световые, флуоресцентные)
Оборудование для аналитического электрофореза белков и нуклеиновых кислот
Системы гель-документирования
Оборудование для препаративного электрофореза белков
Система для получения липосом
Система для определения концентрации кислорода, включающая кислородный электрод
Система для электрохимического определения концентрации калия
Пептидный синтезатор
Система для получения ультрачистой воды
Сканирующий флуоресцентный спектрометр
Спектрофотометры
Хроматографические системы
Центрифуги и ультрацентрифуги

Мелкое лабораторное оборудование:

pH-метры, водяные бани, магнитные мешалки, шейкеры, аналитические и электронные весы, сушильные шкафы, автоклавы и др.

5.3. Информационное обеспечение

Учебная, учебно-методическая и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной программы.

Рекомендуемая литература:

а) основная:

1. Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. Патологическая физиология. Том 2. Патохимия (эндокринно-метаболические нарушения) / Учебник для студентов медицинских вузов. - 3-е изд., дополненное и исправленное. - СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2007. - 768 с.: ил.
2. Литвицкий П.Ф. Патофизиология: Учебник – М., 2010 – 496 с.

б) дополнительная:

1. Болевич С.Б., Войнов В.А. Молекулярные механизмы в патологии человека. Руководство для врачей – М., 2012 – 208 с.
2. Биоэнергетика клетки. Химия патологических процессов: Учебное пособие / Ред. Серебров В.Ю. – Томск, 2008 – 180 с.
3. Гольдберг Е.Д. и др. Гипоксия и система крови – Томск, 2006 – 142 с.
4. Ожирение и нарушения липидного обмена / Кроненберг Г.М. и др. – М., 2010 – 264 с.
5. Гончарова Н.Д. и др. Пинеальная железа и возрастная патология – СПб., 2007 – 168 с.
6. Дамианов И. Секреты патологии: Учебное пособие для мед.вузов – М., 2006 – 816 с.
7. Крыжановский Г.Н. Дизрегуляторная патология – М., 2002 -96с.
8. Литовский И. А. Атеросклероз и гипертоническая болезнь [Текст]: вопросы патогенеза, диагностики и лечения / И. А. Литовский, А. В. Гордиенко, 2013. - 304, [3] с.
9. Патология. Курс лекций в 2 томах / Ред Пальцев М.А. – М., 2007 – 280+768 с.
10. Прошин С.Н., Шабанов П.Д. Ганглиозиды и сиалидазы в физиологических и патологических реакциях организма – СПб., 2014 – 207 с.

Интернет-ресурсы

<http://expasy.org>
<http://www.protocol-online.org>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez>
<http://www.elsevier.ru/>
<http://www.eLIBRARY.ru>
<http://www.wikipedia>
<http://www.alleng.ru/d/phil/phil056.htm>
<http://www.bibliotekar.ru/423/>
<http://doprimer.interactiva.de>
<http://genome.jp>
<http://pubmlst.org>.