

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

САЕ: ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ  
**Автономная магистерская программа**

**Аннотированная рабочая программа дисциплины**

**Химические основы лабораторной диагностики.  
Клиническая метаболомика**

Направление подготовки

**04.04.01 Химия**

Квалификация (степень) выпускника

**магистр**

Форма обучения

**очная**

Томск – 2016

**1. Код и наименование дисциплины (модуля)** Б1.В.ОД.6 Химические основы лабораторной диагностики. Клиническая метаболомика

**2. Цель изучения дисциплины (модуля)**

Освоение общих принципов подготовки и планирования метаболомных экспериментов в клиническом контексте. Знакомство с принципами и подходами пре-обработки, методами анализа и аннотации данных.

**3. Год/годы и семестр/семестры обучения**

2 год 3 семестр обучения

**4. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (10 часов – занятия лекционного типа, 6 часов – занятия семинарского типа, 16 часов – лабораторные работы) 40 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
ПК-1 Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.	З (ПК-1) – Знать основы планирования эксперимента в метаболомике, фундаментальные основы и направления развития метаболомики; У (ПК-1) – Уметь критически анализировать результаты метаболомных исследований; самостоятельно применять полученные навыки и знания при написании статей, рефератов
ПК-3 Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	З (ПК-3) – Знать возможности современных аналитических инструментов, их сильные и слабые стороны; основные типы дизайна эксперимента в клинических метаболомных исследованиях; основные стратегии анализа данных У (ПК-3) – Уметь использовать современные аналитические инструменты; уметь пользоваться базовыми навыками работы с программным обеспечением «R» для обработки и анализа данных
СК-1 Способность внедрять (проводить быструю трансляцию) научных знаний и разработок на биомедицинский рынок.	З (СК-1) – Знать как можно применить результаты метаболомных исследований в клинической практике

## 6. Содержание дисциплины (модуля) и структура учебных видов деятельности

### 6.1. Структура учебных видов деятельности

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа (час.)
		лекции	лаб. раб.	Семинары	
Метаболомика и метаболом: история идеи	8	2			6
Инструментальная база метаболомных исследований	20	2	8		10
Планирование метаболомного эксперимента и оценка качества данных	18	4		2	12
Основные подходы к анализу метаболомных данных	26	2	8	4	12
Итого	72	10	16	6	40

### 6.2. Содержание дисциплины

Метаболом и Метаболомика. Клиническая метаболомика. История предмета. Стратегии в метаболомике. Дизайн метаболомного эксперимента. Значение пробоподготовки образцов в метаболомном эксперименте. Инструментальная база: масс-спектрометрия. История развития. Ионная подвижность. МАЛДИ. Последовательность метаболомного эксперимента. Смещение аналитического сигнала и его корректировка. Методы выравнивая данных. Применение геномного алгоритма для выравнивания аналитического сигнала. Инструментальная база: ядерный магнитный резонанс. История развития. Примеры метаболомных исследований. Анализ метаболомных данных. Открытые ресурсы для обработки данных. Язык программирования R. Организация таблицы с данными. Нормализация и центрирование данных. Статистические методы анализа данных. Необучаемые методы анализа: метод главных компонент, кластерный анализ, иерархическая группировка. Обучаемые методы анализа: частные наименьшие квадраты, частные наименьшие квадраты – дискриминантный анализ, ортогональный дискриминантный анализ, метод ближайших соседей. Переобучение. Дифференцирование данных. Тенденции распределения данных во времени. Примеры применения методов анализа данных в метаболомном эксперименте. Выбор правильного метода анализа. Аннотация данных.

### 6.3. Форма промежуточной аттестации

Зачет

## 7. Ресурсное обеспечение:

### а) основная литература:

1. HMDB: a knowledgebase for the human metabolome / D. S. Wishart [et al.] // Nucleic acids research. – 2009. –V. 37. P. D603 - D610. на pecypce Oxford Journals.
2. Metabolomic profiles delineate potential role for sarcosine in prostate cancer progression / Arun Sreekumar.[et al.] // Nature. – 2013. V. 457, Issue 7231. – P. 910 – 914.
3. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера : в 3 т. : пер. с англ.: Т. 1. Основы биохимии. Строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс. – М.: БИНОМ. Лаборатория

знаний, 2012. – 694 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Bijlsma S., Bobeldijk L., Verheij E.R., et al. Large-scale human metabolomics studies: A strategy for data (pre-) processing and validation. *Analytical chemistry*. 2006. Volume: 78 Issue: 2 Pages: 567-574 на ресурсе American Chemical Society Journals.
2. Probabilistic quotient normalization as robust method to account for dilution of complex biological mixtures. Application in H-1 NMR metabonomics / F. Dieterle. [et al.] // *Analytical chemistry*. – 2006. – V. 78, Issue 13. P. 4281 – 4290 на ресурсе American Chemical Society Journals.
3. Хаитов Р. М. Иммунология: учебник для вузов с компакт-диском [для студентов медицинских вузов] / Р. М. Хаитов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 311 с.: ил.

**в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет:**

1. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Томск, 2011- . URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – СПб., 2010- . – URL: <http://e.lanbook.com/>
3. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – М., 2013- . URL: <http://www.biblio-online.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2000- . – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. SpringerLink [Electronic resource] / Springer International Publishing AG, Part of Springer Science+Business Media. – Electronic data. – Cham, Switzerland, [s. n.]. – URL: <http://link.springer.com/>
6. ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <http://www.sciencedirect.com/>
7. Oxford University Press [Electronic resource] : journals / Oxford University Press (OUP), University of Oxford. – Electronic data. – Oxford, United Kingdom, 2015-. – URL: <http://www.oxfordjournals.org/en/>
8. Science [Electronic resource] : journals / American Association for the Advancement of Science (AAAS). – Electronic data. – Washington, USA, 2016. – URL: <http://www.sciencemag.org/>

**8. Преподаватель (преподаватели).**

Авторы: канд. биол. наук, доцент О.А. Майборода,  
аспирант, Н.Б. Дементьева