

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ
ИМЕНИ В.Н. ОРЕХОВИЧА» (ИБМХ)**

«ПРИНЯТО»
на заседании Ученого совета ИБМХ
Протокол № 2 от «8» февраля 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ИБМХ, член-корр. РАН
Лисица А.В.
«15» февраля 2016 г.



ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

Направление подготовки: 06.06.01 биологические науки

Уровень образования: высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель – исследователь.

Москва, 2016 г.

1. Содержание дисциплины с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1	Введение в разведочный анализ данных	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Контрольный опрос, итоговый контроль по курсу – дифференцированный зачет
2	Сравнение групп: непрерывный и дискретный признак.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Контрольный опрос, итоговый контроль по курсу – дифференцированный зачет
3	Обнаружение зависимостей в данных	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Контрольный опрос, итоговый контроль по курсу – дифференцированный зачет
4	Распознавание образов: обучение с учителем	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Контрольный опрос, итоговый контроль по курсу – дифференцированный зачет
5	Распознавание образов: обучение без учителя	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Контрольный опрос, итоговый контроль по курсу – дифференцированный зачет
6	Анализ выживаемости.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Контрольный опрос, итоговый контроль по курсу – дифференцированный зачет
7	Методы статистического анализа омикс-данных	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1,	Контрольный опрос, итоговый контроль по курсу –

		ПК-2, ПК-3, ПК-5	дифференцированный зачет
8	Дополнительные разделы статистики и распознавания образов	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	Контрольный опрос, итоговый контроль по курсу – дифференцированный зачет

2. Оценочные средства для контроля компетенций

Учебный план, разработанный в соответствии с ФГОС высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденному приказом Минобрнауки РФ № 871 от 30 июля 2014 г., по направленности (профилю) программы «Статистический анализ данных в биологии и медицине» предусматривает контроль знаний в форме дифференцированного зачета с выставлением оценок в пятибалльной или стобалльной системах.

3. Форма текущей, промежуточной и итоговой проверки и оценки знаний

Текущий контроль успеваемости проводятся в соответствии с Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов ИБМХ.

Текущий контроль осуществляется на лекциях в форме устного контрольного опроса с целью оценки самостоятельной работы аспирантов.

Итоговый контроль по курсу проводится в форме дифференцированного зачета.

4. Вопросы к дифференцированному зачету

1. Задачи разведочного анализа данных.
2. Способы графического изображения выборок: гистограмма, ящики-с-усами, виолин-плот, и другие.
3. Предобработка и трансформация данных.
4. Проблема пропущенных значений.
5. Проблема выбросов.
6. Проблема эффектов группировки (батч-эффект).
7. Анализ главных компонент.
8. Критерий хи-квадрат.
9. Критерий Стьюдента.
10. Критерий Уилкоксона-Манна-Уитни.
11. Критерий Краскела-Уоллиса.

12. Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA).
13. Проблема множественных сравнений.
14. Линейная регрессия.
15. Метод наименьших квадратов.
16. Методы оценивания адекватности регрессионной модели.
17. Доверительные интервалы и проверка гипотез в модели регрессии.
18. Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации, их интерпретация.
19. Корреляция Спирмена и Кендалла.
20. Метод ближайших соседей.
21. Линейный дискриминант Фишера.
22. Метод опорных векторов (SVM).
23. Деревья решений.
24. Методы сокращения числа переменных.
25. Метрики для оценки двухклассовой классификации.
26. Кросс-валидация.
27. Типы расстояний.
28. Иерархическая кластеризация.
29. Разделяющая кластеризация, метод k-средних.
30. Внешние и внутренние индексы оценки качества кластеризации.
31. Оценка числа кластеров.
32. Кластеризация графов, примеры в биологии.
33. Модельная кластеризация.
34. Функция выживаемости, уровень риска. Оценка Каплан-Мейер.
35. Пропорциональная модель Кокса, допущения и применимость.
36. Сравнение двух кривых выживаемости. Логранговый критерий.
37. Особенности омиксных данных.
38. Анализ перепредставленности.
39. Метод GSEA, модификации для RNASeq.
40. Методы поиска мастер-регуляторов.
41. Методы анализа протеомных данных.
42. Способы визуализации омиксных данных.
43. Технологии мета-анализа.
44. Интеграция различных типов омиксных данных.
45. Расчеты объема выборок.
46. Регуляризация: LASSO, Ridge, Elastic net.
47. Понятие о нейронных сетях и deep learning.
48. Понятие о бустинге.
49. Временные ряды.
50. Понятие о бутстреппе.

5. Оценивание результатов обучения

На этапе формирования базы знаний оценивается посещение лекций.

Критерии дифференцированного зачета:

1) Оценка «удовлетворительно» - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на основные вопросы. Наличие отдельных неточностей в ответах. В целом правильные ответы с небольшими неточностями на дополнительные вопросы. Некоторое использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной литературы.

Оценка «хорошо» - твердые и достаточно полные знания программного материала, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений. Последовательные и правильные, но недостаточно развернутые ответы на основные вопросы. Правильные ответы на дополнительные вопросы. Ссылки в ответах на вопросы на отдельные материалы рекомендованной литературы.

Оценка «отлично» - глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на все основные вопросы. Правильные и конкретные ответы на дополнительные вопросы. Использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, когда количество неправильных ответов превышает количество допустимых для положительной оценки.
» – меньше 6 правильных ответов.

или

2) Оценка «удовлетворительно» (51-68 баллов) – правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на основные вопросы. Наличие отдельных неточностей в ответах. В целом правильные ответы с небольшими неточностями на дополнительные вопросы. Некоторое использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной литературы.

Оценка «хорошо» (69-85 баллов) – твердые и достаточно полные знания программного материала, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений. Последовательные и правильные, но недостаточно развернутые ответы на основные вопросы. Правильные ответы на дополнительные вопросы. Ссылки в ответах на вопросы на отдельные материалы рекомендованной литературы.

Оценка «отлично» (86-100 баллов) – глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на все основные вопросы. Правильные и конкретные ответы на дополнительные вопросы. Использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.

Оценка «неудовлетворительно» (0-50 баллов) выставляется в случае, когда количество неправильных ответов превышает количество допустимых для положительной оценки.

6. Составители:

К.б.н. Пятницкий М.А., к.ф.-м.н. Филимонов Д.А.