

## Вопросы к экзамену по спецкурсу «Байесовские методы машинного обучения», 2010

В билете три вопроса – два вопроса из основной части и один вопрос из секции ликбеза.

### Основная часть

1. Различные постановки задачи машинного обучения.
2. Основные проблемы теории распознавания образов: переобучение, противоречивость информации, малый объем выборки.
3. Вероятностная постановка задачи РО. Байесовские решающие правила.
4. Методы линейной регрессии и обобщенные линейные модели. Регуляризация обучения.
5. Методы логистической регрессии и обобщенные линейные модели. Регуляризация обучения.
6. Задача выбора модели на примере выбора коэффициента регуляризации, ядровой функции, настройки структурных параметров алгоритма обучения.
7. Основные методы выбора модели.
8. Байесовский подход к теории вероятностей. Примеры байесовских рассуждений.
9. Решение задачи выбора модели по Байесу. Обоснованность модели. Полный байесовский вывод.
10. Метод релевантных векторов для задачи восстановления регрессии.
11. Метод релевантных векторов для задачи классификации.
12. EM-алгоритм для восстановления гауссовской смеси.
13. EM-алгоритм в общем виде. Примеры применения.
14. Приближенные методы вывода. Методы Монте Карло с марковскими цепями.
15. Приближенные методы вывода. Общая схема вариационного подхода.
16. Приближенные методы вывода. Примеры применения вариационного подхода.
17. Гауссовские процессы в задаче восстановления регрессии. Формула Андерсона.
18. Гауссовские процессы в задаче классификации. Выбор наиболее обоснованной ковариационной функции.

### Секция ликбеза

1. Основные понятия математической статистики, функция правдоподобия, метод наибольшего правдоподобия, его недостатки. Свойства оценок максимального правдоподобия.
2. Нормальное распределение, его основные свойства.
3. Решение несовместных СЛАУ, нормальное псевдорешение, его связь с регуляризацией вырожденных матриц
4. Sum- и product- rule для работы с вероятностями. Формула Байеса.
5. Сопряженные распределения, их свойства, примеры.
6. Матричные тождества (тождество Вудбери, лемма об определителе матрицы)
7. Дифференцирование матриц и дифференцирование по матрице.
8. Дивергенция Кульбака-Лейблера.
9. Основные характеристики случайных процессов.
10. Гамма-распределение. Экспоненциальное семейство распределений. Достаточные статистики.