

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 30.09.2026 22:54:19

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет Информационные технологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Информационных технологий»


_____/ Д.Г. Демидов /
« 26 » _____ февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы машинного обучения»

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль

«Веб-технологии и продуктовый дизайн»

Квалификация

Бакалавр

Формы обучения

Очная, заочная

Год начала обучения – 2026 г.

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

профессор



/А.И.Гаврилов/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»,



доцент, к.т.н.

/Е.А.Пухова/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Структура и содержание дисциплины	5
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	5
3.2	Тематический план изучения дисциплины	5
3.3	Содержание дисциплины	6
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	7
4.1	Основная литература	7
4.2	Дополнительная литература	7
5	Материально-техническое обеспечение	8
6	Методические рекомендации	8
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	8
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7	Фонд оценочных средств	9
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	9
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	9
7.3	Оценочные средства	12
7.3.1	Вопросы для экзамена	12
7.3.2	Типовые практические задания	12
7.3.3	Типовой экзаменационный билет	14

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Методы машинного обучения» относится: изучение математических и инструментальных средств принятия решений, машинного обучения, а также создания систем поддержки принятия решений (СППР) и использования их в профессиональной деятельности.

К основным задачам дисциплины «Методы машинного обучения» относятся:

- ознакомление с основными положениями теории принятия решений и машинного обучения;
- изучение и практическое освоение современных методов принятия решений и машинного обучения;
- применение средств компьютерной техники для решения задач информационной поддержки и анализа предметной области;
- формирование представлений о формализации процедур принятия решений, а также учете условий риска и неопределённости при принятии решений;
- ознакомление с методами экспертных оценок;
- изучение структуры, методов и средств построения СППР;
- формирование у студентов профессиональных компетенций в области современных и перспективных технологий создания и внедрения экспертных систем.

Обучение по дисциплине «Методы машинного обучения» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1.2. Уметь: анализировать научно-техническую литературу, извлекать из нее сведения, необходимые для решения поставленной задачи.
ПК-2. Способен осуществлять управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	ПК-2.1. Знать: возможности информационных систем.
ПК-3. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-3.1. Знать: методы и средства проектирования программного обеспечения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу учебных дисциплин формируемые участниками образовательных отношений части Б2 основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП:

- Проектирование пользовательских интерфейсов в веб;
- Проектирование бизнес-процессов и структур в веб индустрии;
- Проектирование веб-сервисов;
- Проектная деятельность;
- Экспертные системы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, т.е. 108 академических часа (из них 54 часов – самостоятельная работа студентов и 54 часа – аудиторные занятия).

Разделы дисциплины изучаются на четвертом курсе в пятом семестре, форма промежуточной аттестации - зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			5	
1	Аудиторные занятия	54	54	
	В том числе:			
1.1	Лекции	36	36	
1.2	Семинарские/практические занятия	-	-	
1.3	Лабораторные занятия	18	18	
2	Самостоятельная работа	54	54	
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	
	Итого:	108	108	

3.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			7	
1	Аудиторные занятия	12	12	
	В том числе:			
1.1	Лекции	8	8	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	4	4	
2	Самостоятельная работа	96	96	
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	
	Итого:	108	108	

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Введение	16	5		2		6

2	Решение проблем	20	5		2		6
3	Знания и рассуждения	20	5		2		8
4	Представление знаний	20	5		2		8
5	Неопределенные знания	20	5		2		8
6	Обучение и накопление знаний	20	5		4		8
7	Интеллектуальные системы	24	6		4		10
Итого		108	36		18		54

3.2.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Введение	20	1		1		18
2	Решение проблем	20	1		1		18
3	Знания и рассуждения	20	1		1		18
4	Представление знаний	20	1		1		18
5	Неопределенные знания	19	1				18
6	Обучение и накопление знаний	19	1				18
7	Интеллектуальные системы	26	2				24
Итого		108	8		4		96

3.3 Содержание дисциплины

1. Введение
 - Некоторые исторические сведения о зарождении и развитии дисциплины «Системы искусственного интеллекта»;
 - Примеры приложений ИИ. Предмет исследования искусственного интеллекта;
 - Трудно формализуемые задачи проектирования;
 - Классификация моделей представления знаний.
2. Решение проблем
 - Формальные системы;
 - Графовые и гиперграфовые модели;
 - И-ИЛИ деревья;
 - Методы поиска в пространствах состояний;
 - Информированный поиск и исследование пространства состояний;
 - Задачи удовлетворения ограничений;
 - Поиск в условиях противодействия.
3. Знания и рассуждения
 - Архитектура систем, основанных на знаниях (СОЗ);
 - Интерфейсы экспертов и конечных пользователей СОЗ;
 - Типы моделей, используемых для представления знаний в СОЗ;
 - Языки представления знаний;
 - Логические ЯПЗ, продукционные ЯПЗ, концептуальные ЯПЗ;
 - Модели рассуждений в СОЗ. Типы этих моделей (логическая дедукция, индукция, абдукция, вывод, основанный на нечеткой логике);
 - Эвристический поиск в пространстве состояний. Тактики эвристического поиска. Оценки сложности эвристического поиска.
4. Представление знаний
 - Логика предикатов как метаязык;

- Исчисление предикатов первого порядка;
 - Построение системы знаний с использованием семантических сетей;
 - Автоматическое доказательство теорем;
 - Метод резолюции;
 - Логическое следствие. Проблемы общезначимости и выполнимости;
 - Метод аналитических таблиц;
 - Абдукция в пропозициональной логике. Примеры задач ИИ, требующих применения абдукции.
5. Неопределенные знания
- Вероятностные рассуждения;
 - Нечеткие множества.
6. Обучение и накопление знаний
- Подсистемы накопления знаний, общения, объяснения;
 - Обучение на основе наблюдений;
 - Применение знаний в обучении;
 - Выбор обучающего множества;
 - Статистические методы обучения;
 - Обучение с подкреплением.
7. Интеллектуальные системы
- Экспертные системы;
 - Разновидности экспертных систем и методы построения;
 - Примеры интеллектуальных систем. Способы реализации.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>
2. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>
3. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00551-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492094>
4. Загорулько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494205>

4.2 Дополнительная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>
2. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511020>

4.3 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭОР Курс Машинное обучение и нейронные сети
<https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12480>
- 2.

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Windows.
2. Веб-браузер, Chrome.
3. Microsoft Office 365

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральная государственная информационная система - Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://нэб.рф>
- 2.

5 Материально-техническое обеспечение

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащено современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.
2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи с учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются аудиторныe занятия, лабораторные работы.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к проведению и обрабатывают результаты лабораторных работ, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- лабораторные работы, зачет.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-3. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение				
ПК-3.1. Знать: методы и средства проектирования программного обеспечения.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

		значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
ПК-2. Способен осуществлять управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров				
ПК-2.1. Знать: возможности информационных систем.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Свободно оперирует приобретенным и знаниями.
ПК-1. Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы				
ПК-1.2. Уметь: анализировать научно-техническую литературу, извлекать из нее сведения, необходимые	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах

для решения поставленной задачи.	материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины.	компетенций дисциплины. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	компетенций дисциплины. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	компетенций дисциплины. Свободно оперирует приобретенным и знаниями.
----------------------------------	--	--	--	--

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине – выполнение и защита Лабораторных работ согласно полученному заданию с достижением порогового значения оценки.

Образцы вопросов для проведения промежуточных аттестаций приведены в Разделе 7.3.2.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
------------	---

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Вопросы для зачета

1. Обзор задач, решаемых алгоритмами машинного обучения.
2. Классификация алгоритмов машинного обучения.
3. Линейные модели регрессии.
4. Базисные функции.
5. Регуляризация.
6. Целевая функция логистической регрессии.
7. Регуляризация логистической регрессии.
8. Структура нейрона.
9. Структура нейронной сети.
10. Перцептрон.
11. Обучения нейронной сети с помощью алгоритма обратного распространения ошибки.
12. Структура деревьев решений.
13. Виды разделяющих функций.
14. Обучения дерева решений.
15. Алгоритм RandomForest.
16. Алгоритм AdaBoost.
17. Каскад классификаторов.
18. Кластеризация.
19. Обучение без учителя.
20. Алгоритм k-means.
21. Иерархическая кластеризация.
22. Метод опорных векторов.
23. Метод k-ближайших соседей.
24. Логистическая регрессия.
25. Бинарная линейная классификация.
26. Композиции моделей градиентный бустинг и блендинг.
27. Задача кластеризации. Карты Кахоннена.
28. Приведите классификацию экспертных систем по степени проработанности и отлаженности.
29. В чем отличие статических экспертных систем от динамических?
30. Опишите назначение и основные принципы построения экспертной системы MYCIN.

7.3.2 Типовые практические задания

1. Что называют данными в машинном обучении?
 - а. матрицы

- б. объекты
- с. признаки
- д. алгоритм
- е. функция

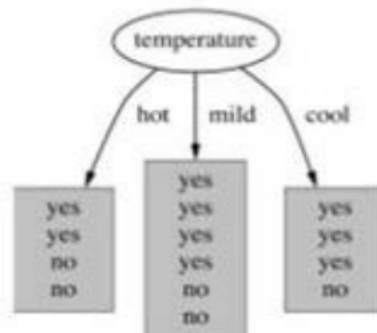
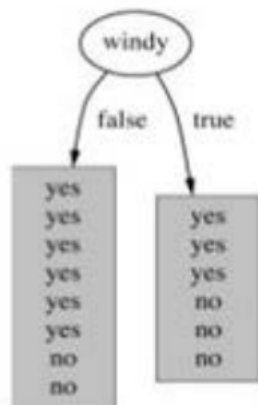
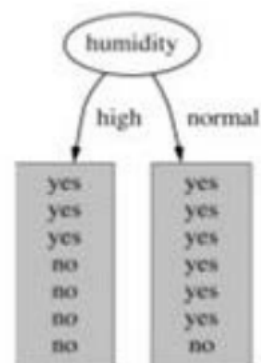
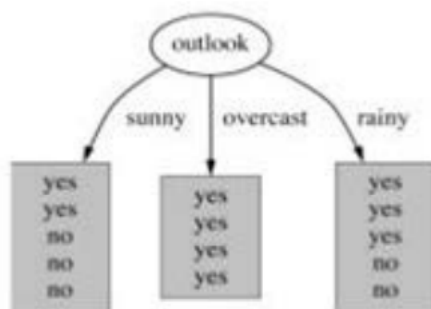
2. Предположим, у вас есть 5 ядер свертки в первом слое сверточной нейронной сети. Каждое ядро свертки имеет размер 7×7 , имеет нулевое заполнение и имеет шаг 1. Размер входного изображения этого слоя составляет $224 \times 224 \times 3$. Каков размер выходного сигнала этого слоя?

- а) $218 \times 218 \times 5$
- б) $217 \times 217 \times 3$
- в) $217 \times 217 \times 8$
- г) $220 \times 220 \times 7$

3. Какие из следующих форм алгоритм K-Means может не агрегировать?

- а) Спиральное распределение
- б) Круговое распределение
- в) Ленточное распространение
- г) Выпуклое распределение полигонов

4. При построении модели дерева решений мы разделяем узел для определенного атрибута. Какое из четырех изображений ниже соответствует наибольшему приросту информации?



- а) outlook
- б) humidity
- в) windy
- г) temperature

5. В n-мерном пространстве ($n > 1$) какой из следующих методов наиболее подходит для обнаружения выбросов?

- а) расстояние Махаланобиса
- б) Нормальная вероятность графика
- в) Коробочный сюжет
- г) поле корреляции

7.3.3 Типовой экзаменационный билет

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине
«Методы машинного обучения»
направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ВОПРОСЫ:

1. Регуляризация.
2. Иерархическая кластеризация.
3. Задача кластеризации. Карты Кахоннена.

Утверждено: _____ / _____ / «__» _____ 20__ г.