

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: Врио ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 21.11.2022 16:51:28

Уникальный программный ключ:

b2fd765521f4c570b8c6e8e502a10b4f1de8ae0d

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный экономический университет»

Институт Институт экономики предприятий

Кафедра Прикладной информатики

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом Университета

(протокол № 9 от 31 мая 2022 г.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование дисциплины Б1.В.01 Методы машинного обучения

Основная профессиональная образовательная программа 09.04.03 Прикладная информатика программа
Искусственный интеллект и большие данные

Квалификация (степень) выпускника магистр

Самара 2022

Содержание (рабочая программа)

Стр.

- 1 Место дисциплины в структуре ОП
- 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе
- 3 Объем и виды учебной работы
- 4 Содержание дисциплины
- 5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
- 6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Методы машинного обучения входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1. Дисциплины (модули)

Последующие дисциплины по связям компетенций: Управление проектной деятельностью в профессиональной сфере, Прикладные программные продукты в профессиональной деятельности, Языки программирования и библиотеки, Массово параллельные вычисления для ускорения машинного обучения, Управление проектами создания интеллектуальных информационных систем, Современные методы проектирования систем искусственного интеллекта, Машинное обучение на больших данных, Тестирование искусственного интеллекта, Интеллектуальные информационные системы, Анализ прикладных систем, Качество данных, подходы и инструменты, Уровни предоставления данных

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Изучение дисциплины Методы машинного обучения в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Универсальные компетенции (УК):

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
УК-6	УК-6.1: Знать:	УК-6.2: Уметь:	УК-6.3: Владеть (иметь навыки):
	способы определения приоритетов собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки	определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	навыками определения приоритетов собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 - Способен разрабатывать план конфигурационного управления

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПК-1	ПК-1.1: Знать:	ПК-1.2: Уметь:	ПК-1.3: Владеть (иметь навыки):
	системы контроля версий и поддержки конфигурационного управления	разрабатывать план конфигурационного управления	навыками разработки плана конфигурационного управления

ПК-6 - Способен инициировать запросы на изменение (в том числе корректирующие действия, предупреждающие действия, запросы на исправление несоответствий)

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПК-6	ПК-6.1: Знать:	ПК-6.2: Уметь:	ПК-6.3: Владеть (иметь

			навыки):
	особенности инициации запросов на изменение	инициировать запросы на изменение (в том числе корректирующие действия, предупреждающие действия, запросы на исправление несоответствий)	навыками инициирования запросов на изменение (в том числе корректирующие действия, предупреждающие действия, запросы на исправление несоответствий)

3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего час/ з.е.
	Сем 1
Контактная работа, в том числе:	14.3/0.4
Занятия лекционного типа	4/0.11
Занятия семинарского типа	8/0.22
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.3/0.01
Групповая контактная работа (ГКР)	2/0.06
Самостоятельная работа:	131.7/3.66
Промежуточная аттестация	34/0.94
Вид промежуточной аттестации:	
Экзамен	Экз
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы	180
Зачетные единицы	5

заочная форма

Виды учебной работы	Всего час/ з.е.
	Сем 1
Контактная работа, в том числе:	14.3/0.4
Занятия лекционного типа	4/0.11
Занятия семинарского типа	8/0.22
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.3/0.01
Групповая контактная работа (ГКР)	2/0.06
Самостоятельная работа:	131.7/3.66
Промежуточная аттестация	34/0.94
Вид промежуточной аттестации:	
Экзамен	Экз
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы	180
Зачетные единицы	5

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:

Тематический план дисциплины Методы машинного обучения представлен в таблице.

Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контактная работа				Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения в
		Лекции	Занятия семинарского типа	ИКР	ГКР		

			Практич. занятия				соотношении с результатами обучения по образовательной программе
1.	Основы машинного обучения. Алгоритмы классификации	2	4	0.15	1	65,85	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК- 6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
2.	Глубокое машинное обучение	2	4	0.15	1	65,85	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК- 6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
	Контроль	34					
	Итого	4	8	0.3	2	131.7	

заочная форма

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контактная работа				Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе
		Лекции	Занятия семинарского типа	ИКР	ГКР		
			Практич. занятия				
1.	Основы машинного обучения. Алгоритмы классификации	2	4	0.15	1	65,85	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК- 6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
2.	Глубокое машинное обучение	2	4	0.15	1	65,85	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК- 6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
	Контроль	34					
	Итого	4	8	0.3	2	131.7	

4.2 Содержание разделов и тем

4.2.1 Контактная работа

Тематика занятий лекционного типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия лекционного типа*	Тематика занятия лекционного типа
1.	Основы машинного обучения. Алгоритмы классификации	лекция	Обучение по прецедентам
2.	Глубокое машинное обучение	лекция	Визуализация на основе нейронных сетей

*лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся

Тематика занятий семинарского типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия семинарского типа**	Тематика занятия семинарского типа
1.	Основы машинного обучения. Алгоритмы	практическое занятие	Модели машинного обучения
		практическое занятие	Метод ближайших соседей

	классификации		
2.	Глубокое машинное обучение	практическое занятие	t-SNE и PCA
		практическое занятие	Нейронные сети

** семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия

Иная контактная работа

При проведении учебных занятий СГЭУ обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Формы и методы проведения иной контактной работы приведены в Методических указаниях по основной профессиональной образовательной программе.

4.2.2 Самостоятельная работа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы ***
1.	Основы машинного обучения. Алгоритмы классификации	- подготовка доклада - подготовка электронной презентации - тестирование
2.	Глубокое машинное обучение	- подготовка доклада - подготовка электронной презентации - тестирование

*** самостоятельная работа в семестре, написание курсовых работ, докладов, выполнение контрольных работ

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

Основная литература

1. Основы цифровой экономики : учебник и практикум для вузов / М. Н. Конягина [и др.] ; ответственный редактор М. Н. Конягина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13476-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468187>

2. Чекмарев, А. В. Управление ИТ-проектами и процессами : учебник для вузов / А. В. Чекмарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 228 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11191-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474109>

3. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471014>

Дополнительная литература

1. Грекул, В. И. Методические основы управления ИТ-проектами : учебник / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Ю. В. Куприянов. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 392 с. — ISBN 978-5-4487-0144-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72338.html>

2. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470638>

3. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14023-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт

5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

Обязательное программное обеспечение

Microsoft Windows 10 Education / Microsoft Windows 7 / Windows Vista Business

Программное обеспечение по выбору

1. Office 365 ProPlus, Microsoft Office 2019, Microsoft Office 2016 Professional Plus (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) / Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint)

5.3 Современные профессиональные базы данных, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия» - <http://www.gov.ru/>)

2. Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ – <https://www.minfin.ru/ru/>)

3. Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - <http://www.gks.ru/>)

5.4. Информационно-справочные системы, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»

2. Справочно-правовая система «ГАРАНТ-Максимум»

5.5. Специальные помещения

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран

	Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования

5.6 Лаборатории и лабораторное оборудование

6. Фонд оценочных средств по дисциплине Методы машинного обучения:

6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля	Отметить нужное знаком « + »
Текущий контроль	Оценка докладов	+
	Устный/письменный опрос	+
	Тестирование	+
	Практические задачи	+
	Оценка контрольных работ (для заочной формы обучения)	+
Промежуточный контроль	Экзамен	+

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования, утвержденными Ученым советом ФГАОУ ВО СГЭУ, протокол № 9 от 31.05.2022; Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный экономический университет».

6.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Универсальные компетенции (УК):

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
		УК-6.1: Знать: способы определения приоритетов собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.2: Уметь: определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Пороговый	Методы педагогической поддержки	Применять инструменты педагогической поддержки	Осуществлять педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся, в том числе при проведении научных

			исследований
Стандартный (в дополнение к пороговому)	Методы педагогической поддержки применительно к предметной области	Применять инструменты педагогической поддержки в предметной области	Осуществлять педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся, в том числе при проведении научных исследований в предметной области
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)			

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 - Способен разрабатывать план конфигурационного управления

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	ПК-1.1: Знать:	ПК-1.2: Уметь:	ПК-1.3: Владеть (иметь навыки):
	системы контроля версий и поддержки конфигурационного управления	разрабатывать план конфигурационного управления	навыками разработки плана конфигурационного управления
Пороговый	Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках основных образовательных программ по машинному обучению	Осуществляет преподавание учебных дисциплин по профилю (профилям) подготовки в рамках основных образовательных программ	Знает требования к результатам освоения учебной программы.
Стандартный (в дополнение к пороговому)	Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках основных образовательных программ по машинному обучению с использованием искусственных нейронных сетей		Знает особенности методической концепции, содержания и структуры основных учебно-методических комплектов по преподаваемым дисциплинам.
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)			

ПК-6 - Способен инициировать запросы на изменение (в том числе корректирующие действия, предупреждающие действия, запросы на исправление несоответствий)

Планируемые результаты	Планируемые результаты обучения по дисциплине
------------------------	--

обучения по программе			
	ПК-6.1: Знать:	ПК-6.2: Уметь:	ПК-6.3: Владеть (иметь навыки):
	особенности инициации запросов на изменение	инициировать запросы на изменение (в том числе корректирующие действия, предупреждающие действия, запросы на исправление несоответствий)	навыками инициирования запросов на изменение (в том числе корректирующие действия, предупреждающие действия, запросы на исправление несоответствий)
Пороговый	особенности информационно-коммуникационных технологий для осуществления самостоятельных методических разработок по профилю преподаваемой дисциплины	осуществлять самостоятельные методические разработки по профилю преподаваемой дисциплины, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	навыками использования информационно-коммуникационных технологий для осуществления самостоятельных методических разработок по профилю преподаваемой дисциплины
Стандартный (в дополнение к пороговому)			
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)			

6.3. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контролируемые планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по программе	Вид контроля/используемые оценочные средства	
			Текущий	Промежуточный
1.	Основы машинного обучения. Алгоритмы классификации	УК-6.1, УК-6.2, УК- 6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК- 6.2, ПК-6.3	Оценка практических работ Тестирование Оценка курсовых проектов	Зачет
2.	Глубокое машинное обучение	УК-6.1, УК-6.2, УК- 6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК- 6.2, ПК-6.3	Оценка практических работ Тестирование Оценка курсовых проектов	Зачет

6.4.Оценочные материалы для текущего контроля

Примерная тематика докладов

Раздел дисциплины	Темы
Основы машинного обучения. Алгоритмы классификации	Объекты, признаки, ответы, функционал качества. Вероятностная постановка задачи обучения. Переобучение, обобщающая способность. Задачи классификации, восстановления регрессии, ранжирования, кластеризации, поиска ассоциаций.
Глубокое машинное обучение	Качество кластеризации. Статистические, эвристические методы кластеризации. Иерархическая кластеризация. Сети Кохонена. t-SNE. PCA.

Вопросы для устного/письменного опроса

Раздел дисциплины	Вопросы
Основы машинного обучения. Алгоритмы классификации	Обобщённый метрический классификатор. Метод ближайшего соседа. KNN. Метод потенциальных функций. Метод парзеновского окна. Понятие отступа. Понятие эталонного объекта.
Глубокое машинное обучение	Модель нейрона. Многослойный перцептрон. Метод обратного распространения ошибки. Свёрточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети.

Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций (min 20, max 50 + ссылку на ЭИОС с тестами)

<https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=1863>

1.

Для распределенного глубокого машинного обучения (Deep Learning) больше подходит фреймворк

PyTorch
TensorFlow
Scikit-learn
Flask

2.

Формат Parquet считается

колоночным (столбцовым)
строковым
неструктурированным
полуструктурированным

3.

Автоматизировать запуск пакетных задач в рамках конвейера обработки больших данных по расписанию можно с помощью

Apache Hive
Apache AirFlow
Apache Kafka
Apache Hadoop

4.

Выберите технологию потоковой обработки событий в режиме реального времени

Apache Kafka

Spark Streaming
Apache Hadoop
MapReduce

5.

Анализировать данные, хранящиеся в Apache Hadoop, с помощью стандартного инструментария SQL-запросов

Нельзя
Можно

6.

Повысить производительность Apache Kafka можно с помощью:

Увеличения размера сообщений
Замены HDD-дисков на SSD
Увеличения плотности разделов на каждом брокере
Повышения коэффициента репликации

7.

Для реализации микросервисной архитектуры и интеграции разрозненных систем подходит

Apache Hadoop
Apache Kafka
Apache AirFlow
Apache Spark

8.

Apache NiFi используется для

оптимизации SQL-запросов к DWH
маршрутизации потоков Big Data и построения ETL-конвейеров
визуализации результатов аналитики
эффективного хранения больших данных

9.

Для машинного обучения подходят данные

Предварительно подготовленные, очищенные от ошибок, пропусков и выбросов, а также нормализованные и представленные в виде числовых векторов

Любых форматов в цифровом виде

Бинарные

Числовые типа int

10.

Для полнотекстового интеллектуального поиска и аналитики по полуструктурированным данным в формате JSON отлично подходит СУБД

Elasticsearch

Hive

Cassandra

HBase

11

Что, из ниже перечисленного, относится к обучающей выборке?

классификация данных

объекты с известными ответами

алгоритм решающий функцию

12

Объекты состоят из признаков?

Да

Нет

13

Что называют данными в машинном обучении?

матрицы

объекты

признаки

алгоритм

функция

14

Выберите правильный ответ. Задача классификации - это:

множество объектов, разделенных на классы

исследование влияние одного или нескольких признаков на объект

определение порядка признака согласно рангу

15

Выберите правильный ответ. Задача регрессии - это:

множество объектов, разделенных на классы

исследование влияние одного или нескольких признаков на объект

определение порядка признака согласно рангу

16

Кроме рисования искусственный интеллект научился разбираться в музыке. Но насколько хорошо работает программа по определению музыкальных стилей?

Да, лучше, чем программа, написанная вручную

Да, но программа написанная вручную будет точнее

Нет, в режиме реального времени программа не справится

17

Способен ли ИИ сравниться с человеческим интеллектом в общей совокупности способностей?

Нет, пока этот уровень недостижим

Нет, но технология уже близка к уровню мозга человека

Да, и уже идёт работа над созданием искусственного сверхума

18

К какому времени относятся первые упоминания об искусственно созданных человекоподобных существах?

Период до н.э. (в источниках Древнего Египта)

Период Возрождения (в трудах Да Винчи)

XX век (в материалах, появившихся после возникновения обучающих алгоритмов)

19

Новая программа от Google научилась рисовать на основе эскизов, сделанных людьми. Что при этом учитывала программа?

Стиль и цветовую гамму, типичную для похожих изображений

Только конечный результат

Концепцию (идею) рисунка

20

Выберите правильный ответ. Задача ранжирования - это:

множество объектов, разделенных на классы

исследование влияние одного или нескольких признаков на объект

определение порядка признака согласно рангу

Практические задачи (min 20, max 50 + ссылку на ЭИОС с электронным изданием, если имеется)

Раздел дисциплины	Задачи
Основы машинного обучения. Алгоритмы классификации	Обобщённый метрический классификатор. Метод ближайшего соседа. KNN. Метод потенциальных функций. Метод парзеновского окна. Понятие отступа.

	Понятие эталонного объекта.
Глубокое машинное обучение	Методы восстановления плотности и байесовские классификаторы

Тематика контрольных работ

Раздел дисциплины	Темы

6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме экзамена

Раздел дисциплины	Вопросы
Основы машинного обучения. Алгоритмы классификации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные определения в машинном обучении: объект, целевая переменная, признак, модель, обучающая выборка, функционал ошибки, обучение, переобучение. Приведите примеры задач обучения с учителем и без учителя. 2. Линейная модель регрессии. Аналитическое решение для среднеквадратичной ошибки (с выводом). Градиентное обучение линейной регрессии. 3. Функционалы ошибки для регрессии: MSE, MAE, коэффициент детерминации. MSE как максимум правдоподобия. 4. Градиентные методы обучения. Свойство градиента о направлении наискорейшего убывания. Градиентный спуск. Методы оценивания градиента. 5. Сингулярное разложение матриц. Сингулярные числа. Сингулярное разложение в задаче регрессии со среднеквадратичной ошибкой. 6. L-2 регуляризация. Аналитический вид вектора весов в линейной регрессии со среднеквадратичной ошибкой и L-2 регуляризатором (с выводом). 7. L1-регуляризация. Почему использование L1-регуляризатора приводит к отбору признаков? 8. Линейная модель классификации. Отступ. Обучение линейных классификаторов через верхнюю оценку на долю ошибок. Примеры верхних оценок. 9. Функционалы ошибки для классификации: матрица ошибок, accuracy, precision, recall, F-мера. ROC-кривая и AUC-ROC. Precision-recall-кривая и площадь под ней.
Глубокое машинное обучение	<ol style="list-style-type: none"> 10. Логистическая регрессия. Оценивание вероятностей. 11. Метод опорных векторов. Вывод постановки задачи для разделимого и неразделимого случаев. 12. Использование ядер в методе опорных векторов. Теорема Мерсера. 13. Многоклассовая классификация: one-vs-all, all-vs-all. Многоклассовая логистическая регрессия. Микро и макро – усреднения. 14. Решающие деревья: определение и жадный алгоритм обучения. Функционал качества при выборе предиката. Общий вид критерия информативности (через функцию потерь) и конкретные примеры для регрессии (дисперсия) и классификации (критерий Джини и энтропийный критерий).

	<p>15. Композиции алгоритмов. Разложение ошибки на смещение и разброс (с выводом).</p> <p>16. Бэггинг и случайные леса.</p> <p>17. Градиентный бустинг. Обучение базовых алгоритмов для произвольной дифференцируемой функции потерь. Сокращение шага.</p> <p>18. Нейронные сети, их обучение методом обратного распространения ошибки.</p> <p>19. Задача кластеризации. Карты Кахоннена.</p> <p>20. Нелинейные методы классификации: наивный байесовский классификатор, метод Kmeans.</p>
--	--

6.6. Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала и критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 4-х балльной системы
«отлично»	Повышенный УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК- 6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
«хорошо»	Стандартный УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК- 6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
«удовлетворительно»	Пороговый УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК- 6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
«неудовлетворительно»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне