

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Физико-математический институт

Авторы-составители: **Радионова Марина Владимировна
Русакова Ольга Леонидовна**

Рабочая программа дисциплины

ПРОДВИНУТЫЕ АЛГОРИТМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Код УМК 101739

Утверждено на
Протокол №1
от «19» июня 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Продвинутые алгоритмы машинного обучения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.04** Прикладная математика

направленность Интеллектуальный анализ данных, программирование и искусственный интеллект

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Методы машинного обучения** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.04 Прикладная математика (направленность : Интеллектуальный анализ данных, программирование и искусственный интеллект)

ОПК.2 Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем

Индикаторы

ОПК.2.1 Обоснованно выбирает, дорабатывает и применяет для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели

ПК.1 Способен решать профессиональные задачи, возникающие при проведении научных и прикладных исследований

Индикаторы

ПК.1.1 Математически корректно формулирует проблемы научных и прикладных исследований

ПК.1.2 Решает профессиональные задачи, предполагающие многообразие выбора, при проведении научных и прикладных исследований

ПК.4 Способен решать профессиональные задачи, возникающие в области искусственного интеллекта

Индикаторы

ПК.4.1 Классифицирует и идентифицирует задачи искусственного интеллекта, выбирает эффективные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта

ПК.4.2 Осуществляет сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	01.03.04 Прикладная математика (направленность: Интеллектуальный анализ данных, программирование и искусственный интеллект)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (7 семестр)

Тематический план

Наименование тем и разделов	Всего ак.час	Аудиторные занятия			самостоятельная работа
		лекции	лабораторные занятия	практические занятия	
8 триместр	144	28	0	28	88
Продвинутые алгоритмы машинного обучения	144	28	0	28	88
Тема 1. Проверка статистических гипотез	26	8	0	6	20
Тема 2. Задачи классификации и кластеризации	34	12	0	10	24
Тема 3. Методы корреляционного и регрессионного анализа	28	8	0	8	22
Итоговое контрольное мероприятие	20	0	0	4	22

5. **Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

Продвинутое машинное обучение

Тема 1. Проверка статистических гипотез

Тестирование статистических гипотез. Основные понятия. Виды статистических гипотез. Ошибки I и II рода. Ошибка I рода. Уровень значимости и p-value. Основные принципы проверки статистических гипотез. Параметрические гипотезы. Критерии согласия. Критерии однородности.

Тема 2. Задачи классификации и кластеризации

Общая постановка задачи классификации. Метрики расстояния и близости между объектами, расстояния между кластерами. Метод k-средних. Визуализация. Дерево решений, случайный лес и ансамбли деревьев. Классификации без обучения, понятия кластерного анализа. Основные типы задач и алгоритмов кластерного анализа. Иерархические, параллельные и последовательные процедуры кластерного анализа. Визуализация

Тема 3. Методы корреляционного и регрессионного анализа

Основные показатели исследования взаимосвязей. Коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена. Таблицы сопряженности и их интерпретация. Предпосылки линейной регрессии. Построение уравнения простой и множественной линейной регрессии. Оценка качества построенной модели.

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговое контрольное мероприятие по всем темам дисциплины

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/88752.html>
2. Целых, А. Н. Извлечение знаний методами машинного обучения : учебное пособие по курсам «Модели и методы инженерии знаний», «Методы машинного обучения» / А. Н. Целых, Э. М. Котов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-9275-4215-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/131448>

Дополнительная:

1. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433716>

Директор библиотеки _____ (С.Н.Соларева)

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://academy.yandex.ru/handbook/ml> Учебник по машинному обучению

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Продвинутые алгоритмы машинного обучения** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
- офисный пакет приложений LibreOffice
- Adobe Acrobat Reader
- MS VS 2010C# Express
- IDE для Python версии 3 и выше.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная: специализированной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения семинарских (практических) занятий - Компьютерный класс, оборудованный: специализированной мебелью, меловой и (или) маркерной доской, компьютерами, проектором, экраном, специализированным программным обеспечением.

Для групповых (индивидуальных) консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации аудитория, оснащенная: специализированной мебелью, ноутбуком/компьютером, меловой (и) или маркерной доской, проектором, экраном.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с

доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Продвинутое алгоритмы машинного обучения**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.2

Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.2.1 Обоснованно выбирает, дорабатывает и применяет для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели</p>	<p>Знание: - основных элементов языка программирования Python; - специальных структур данных и библиотек Python для обработки, анализа данных и построения моделей машинного обучения. Умение демонстрировать приобретённые знания для решения задач машинного обучения в конкретной прикладной области.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает: - современные методы машинного обучения; - библиотек Python для обработки, визуализации, анализа данных и построения моделей машинного обучения.. Не владеет: - основными приёмами первичной обработки исходных данных; - навыками использования современного инструментария Python для построения моделей машинного обучения.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает: - современные методы машинного обучения; - библиотек Python для обработки, визуализации, анализа данных и построения моделей машинного обучения.. Владеет: - основными приёмами подготовки исходных данных для построения моделей машинного обучения; - навыками использования современного инструментария Python для построения моделей машинного обучения, определения качества построенных моделей. Но может допускать существенные ошибки.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает: - современные методы машинного обучения; - библиотек Python для обработки, визуализации, анализа данных и построения моделей машинного обучения.. Владеет:</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными приёмами подготовки исходных данных для построения моделей машинного обучения; - навыками использования современного инструментария Python для построения моделей машинного обучения, определения качества построенных моделей и их оптимизации. <p>Но может допускать незначительные ошибки.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы машинного обучения; - библиотек Python для обработки, визуализации, анализа данных и построения моделей машинного обучения.. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными приёмами подготовки исходных данных для построения моделей машинного обучения; - навыками использования современного инструментария Python для построения моделей машинного обучения, определения качества построенных моделей и их оптимизации.

ПК.1

Способен решать профессиональные задачи, возникающие при проведении научных и прикладных исследований

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.1 Математически корректно формулирует проблемы научных и прикладных исследований</p>	<p>Знает понятие корректной постановки математической задачи, умеет математически корректно формулировать проблемы научных и прикладных исследований</p>	<p>Неудовлетворител Не знает понятие корректной постановки математической задачи, не умеет математически корректно формулировать проблемы научных и прикладных исследований</p> <p>Удовлетворительн Демонстрирует частично сформированное знание понятие корректной постановки математической задачи, частично сформированное умение математически корректно формулировать проблемы научных и прикладных исследований</p> <p>Хорошо Демонстрирует сформированное, но содержащее пробелы знание понятие корректной постановки математической задачи, сформированное, но содержащее пробелы умение математически корректно формулировать проблемы научных и прикладных исследований</p> <p>Отлично Демонстрирует сформированное знание понятие корректной постановки математической задачи, сформированное умение математически корректно формулировать проблемы научных и прикладных исследований</p>
<p>ПК.1.2 Решает профессиональные задачи, предполагающие многообразие выбора, при проведении научных и прикладных исследований</p>	<p>Умение обоснованно выбирать информационно-коммуникационные технологии для решения задачи построения машинного обучения в рамках конкретной прикладной задачи</p>	<p>Неудовлетворител Не знает и не может, ориентируясь на конкретную задачу, выбрать информационно-коммуникационные технологии для решения задачи машинного обучения.</p> <p>Удовлетворительн Самостоятельно, ориентируясь на конкретную задачу, выбирает информационно-коммуникационные технологии для решения задачи машинного обучения. Но может допустить существенные ошибки.</p> <p>Хорошо Самостоятельно, ориентируясь на конкретную задачу, выбирает информационно-коммуникационные технологии для решения задачи машинного</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>обучения. Но может допустить несущественные ошибки.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Самостоятельно, ориентируясь на конкретную задачу, выбирает информационно-коммуникационные технологии для решения задачи машинного обучения.</p>

ПК.4

Способен решать профессиональные задачи, возникающие в области искусственного интеллекта

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.4.2 Осуществляет сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта</p>	<p>Иметь представление о современном состоянии, тенденциях, методах и приемах искусственного интеллекта, создания интеллектуальных систем.</p> <p>- умение ориентироваться в литературе и современных инструментальных средствах создания интеллектуальных систем (ИС) с применением машинного обучения;</p> <p>- навыки проектирования и практического применения ИС на базе машинного обучения;</p> <p>знание и владение основными приемами и методами проектирования ИС в различных областях</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не удовлетворяет требованиям на «удовлетворительно».</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Иметь представление о современном состоянии, тенденциях, методах и приемах искусственного интеллекта, создания интеллектуальных систем.</p> <p>Уметь ориентироваться в современных инструментальных средствах создания ИС с применением машинного обучения.</p> <p>Приобрести навыки проектирования ИС на базе машинного обучения.</p> <p>Владеть основными приемами и методами проектирования ИС.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Иметь представление о современном состоянии, тенденциях, методах и приемах искусственного интеллекта, создания интеллектуальных систем.</p> <p>Уметь ориентироваться в современных инструментальных средствах создания ИС с применением машинного обучения.</p> <p>Приобрести навыки проектирования и практического применения ИС на базе машинного обучения.</p> <p>Владеть основными приемами и методами проектирования ИС, иметь опыт проектирования и применения ИС в предметных областях с применением</p>

		<p>машинного обучения.</p> <p>Отлично</p> <p>Иметь представление о современном состоянии, тенденциях, методах и приемах искусственного интеллекта, создания интеллектуальных систем.</p> <p>Уметь ориентироваться в литературе и современных инструментальных средствах создания интеллектуальных систем (ИС) с применением машинного обучения;</p> <p>Приобрести навыки проектирования и практического применения ИС на базе машинного обучения.</p> <p>Владеть основными приемами и методами проектирования ИС, иметь опыт проектирования и применения ИС в предметных областях.</p>
<p>ПК.4.1</p> <p>Классифицирует и идентифицирует задачи искусственного интеллекта, выбирает эффективные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>Умение обоснованно выбирать эффективные методы и инструментальные средства решения задач машинного обучения в рамках искусственного интеллекта</p>	<p>Неудовлетворител</p> <p>Не знает и не может, ориентируясь на конкретную задачу, выбрать эффективный метод и инструментальные средства решения задачи машинного обучения.</p> <p>Удовлетворительн</p> <p>Самостоятельно, ориентируясь на конкретную задачу, выбирает эффективный метод и инструментальные средства для решения задачи машинного обучения. Но может допустить существенные ошибки</p> <p>Хорошо</p> <p>Самостоятельно, ориентируясь на конкретную задачу, выбирает эффективный метод и инструментальные средства для решения задачи машинного обучения. Но может допустить несущественные ошибки.</p> <p>Отлично</p> <p>Самостоятельно, ориентируясь на конкретную задачу, выбирает эффективный метод и инструментальные средства для решения задачи машинного обучения.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.2.1 Разрабатывает и анализирует новые математические модели в профессиональной деятельности ПК.1.1 Математически корректно формулирует проблемы научных и прикладных исследований ПК.1.2 Решает профессиональные задачи, предполагающие многообразие выбора, при проведении научных и прикладных исследований ПК.4.1 Классифицирует и идентифицирует задачи искусственного интеллекта, выбирает эффективные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	Тема 2. Задачи классификации и кластеризации Защищаемое контрольное мероприятие	Знание основных методов классификации и кластеризации объектов. Умение:- реализовать решение задач классификации и кластеризации с помощью методов языка Python; - анализировать результаты работы выбранного метода;- подобрать оптимальные параметры метода.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.2.1 Разрабатывает и анализирует новые математические модели в профессиональной деятельности</p> <p>ПК.1.2 Решает профессиональные задачи, предполагающие многообразие выбора, при проведении научных и прикладных исследований</p>	<p>Тема 3. Методы корреляционного и регрессионного анализа</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание основных понятий и методов корреляционного и регрессионного анализа. Умение:- применять методы языка Python для решения задачи корреляционного и регрессионного анализа;- оценить качество построенной модели машинного обучения;- интерпретировать результаты.</p> <p>Обязательным является прохождение теста на платформе https://testing.assessment.unionepro.ru/courses/65421ed3f501deb120e07101</p>
<p>ОПК.2.1 Разрабатывает и анализирует новые математические модели в профессиональной деятельности</p> <p>ПК.1.1 Математически корректно формулирует проблемы научных и прикладных исследований</p> <p>ПК.1.2 Решает профессиональные задачи, предполагающие многообразие выбора, при проведении научных и прикладных исследований</p> <p>ПК.4.1 Классифицирует и идентифицирует задачи искусственного интеллекта, выбирает эффективные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта</p> <p>ПК.4.2 Осуществляет сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание основных методов машинного обучения. Умение практически решать задачи машинного обучения.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 2. Задачи классификации и кластеризации

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Задача классификации с помощью решающих деревьев	20
Задача кластеризации	10

Тема 3. Методы корреляционного и регрессионного анализа

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Построение модели не менее трёх моделей. Для каждой модели подбор оптимальных параметров, оценка качества модели.	15
Отчёт	5
Подготовка данных для анализа (оценка полноты данных)	5
Анализ диаграммы рассеивания, коэффициента корреляции, коэффициента детерминации и их интерпретация.	5

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Алгоритм решения предложен. Возможные проблемы при решении задачи указаны.	10
Даны оценка качества построенной модели и интерпретация результатов.	10
Для решения задачи выбран подходящий инструментарий. Преимущества и недостатки инструментария перечислены.	10
Требования к исходным данным перечислены.	5
Прикладная задача классифицирована корректно.	5