

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.ДВ.01.01 Методы машинного обучения

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 «Информатика и
вычислительная техника»**

Направленность (профиль) / специализация: **Программирование в
информационных системах**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2023

Разработчик (-и):
преподаватель

/ А.Е. Каменсков /

подпись

к.т.н. доцент

/ О.А. Обвинцев /

подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании информационных систем и технологий (ИСТ)

Протокол от 28.04.2023 г. №10

Заведующий кафедрой

/ Д.И. Бурумбаев /

подпись

Екатеринбург, 2023

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Минина Е.А.
« ____ » _____ 2023 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.ДВ.01.01 Методы машинного обучения

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Направленность (профиль) /специализация: **Программирование в информационных системах**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2023

Разработчик (-и):
преподаватель

_____ / А.Е. Каменсков /
подпись

к.т.н. доцент

_____ / О.А. Обвинцев /
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании информационных систем и технологий (ИСТ)

Протокол от 28.04.2023 г. №10

Заведующий кафедрой _____ / Д.И. Бурумбаев /
подпись

Екатеринбург, 2023

1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин/практик)
ПК-5 Способен применять математические методы для моделирования и разработки систем сбора, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий	<p>ПК-5.1 Знает математические методы и средства сбора, анализа и обработки данных</p> <p>ПК-5.2 Умеет применять математические методы и средства сбора, анализа и обработки данных</p> <p>ПК-5.3 Владеет навыками применения математических методов для моделирования и разработки систем сбора, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий</p>	5	<p>1 этап Б1.О.15 Структуры и алгоритмы обработки данных (2 семестр)</p> <p>2 этап Б1.О.15 Структуры и алгоритмы обработки данных (3 семестр)</p> <p>3 этап Б1.В.12 Имитационное моделирование (5 семестр)</p> <p>4 этап Б1.В.11 Анализ данных, Б1.В.13 Теория массового обслуживания (6 семестр)</p>

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Индикатор освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-5.1 Знает математические методы и средства сбора, анализа и обработки данных	<p>Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения.</p> <p>Знает математические модели, методы и алгоритмы для обработки и анализа больших данных.</p>	Демонстрирует уверенные знания математических методов машинного обучения, анализа и обработки данных
ПК-5.2 Умеет применять математические методы и средства сбора, анализа и обработки данных	<p>Умеет формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок, производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными</p>	Демонстрирует уверенные умения применять математические методы машинного обучения и средства сбора, анализа и обработки данных
ПК-5.3 Владеет навыками применения математических	<p>Умеет выбирать и применять математические модели, методы и</p>	Демонстрирует уверенное владение навыками применения машинного

методов для моделирования и разработки систем сбора, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий	алгоритмы для решения прикладных задач анализа больших данных	обучения, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

Шкала оценивания.

Зачет

Бинарная шкала	Критерии оценки
Зачтено	Защита отчетов практических занятий выполнена в срок. По каждой работе имеются развернутые ответы на контрольные. Отчеты оформлены грамотно. При защите отчета по практическим работам свободно ориентируется в материале. Студент посещал лекционные занятия (не менее 90%), писал конспект лекций. Студентом предоставлено портфолио на кафедру.
Не зачтено	Защита отчетов практических занятий не выполнена в срок. Отсутствуют развернутые ответы на контрольные по практическому занятию. Отчеты оформлены некачественно. При защите отчета по практическим работам студент плохо ориентируется в материале. Студент не посещал лекционные занятия (менее 90%), не писал конспект лекций. Студентом не предоставлено портфолио на кафедру.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания по дисциплине

3.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы и методы текущего контроля

Тема и/или раздел	Формы/методы текущего контроля успеваемости
ПК-5.1 Знает математические методы и средства сбора, анализа и обработки данных	
Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Регрессия.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Линейные модели для классификации	Самостоятельная работа, конспект лекций
Кластеризация	Самостоятельная работа, конспект лекций
Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев	Самостоятельная работа, конспект лекций
Метод опорных векторов	Самостоятельная работа, конспект лекций
Наивный байесовский классификатор	Самостоятельная работа, конспект лекций

Методы безградиентной оптимизации	Самостоятельная работа, конспект лекций
Системы глубокого обучения	Самостоятельная работа, конспект лекций
Работа с изображениями с помощью нейронных сетей	Самостоятельная работа, конспект лекций
Обработка текстов	Самостоятельная работа, конспект лекций
Обучение с подкреплением	Самостоятельная работа, конспект лекций
Методы работы с таблицами с Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и из асамбли, логистическая регрессия.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Классификация изображений и трансферное обучение.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Работа с текстами и их векторными представлениями текстов.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Применение Q-Networks для решения простых окружений.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Алгоритмы классификации	Самостоятельная работа, конспект лекций
Алгоритмы регрессии	Самостоятельная работа, конспект лекций
Классификация изображений	Самостоятельная работа, конспект лекций
ПК-5.2 Умеет применять математические методы и средства сбора, анализа и обработки данных	
Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Регрессия.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Линейные модели для классификации	Самостоятельная работа, конспект лекций
Кластеризация	Самостоятельная работа, конспект лекций
Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев	Самостоятельная работа, конспект лекций
Метод опорных векторов	Самостоятельная работа, конспект лекций
Наивный байесовский классификатор	Самостоятельная работа, конспект лекций
Методы безградиентной оптимизации	Самостоятельная работа, конспект лекций

Системы глубокого обучения	Самостоятельная работа, конспект лекций
Работа с изображениями с помощью нейронных сетей	Самостоятельная работа, конспект лекций
Обработка текстов	Самостоятельная работа, конспект лекций
Обучение с подкреплением	Самостоятельная работа, конспект лекций
Методы работы с таблицами с Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и ансамбли, логистическая регрессия.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Классификация изображений и трансферное обучение.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Работа с текстами и их векторными представлениями текстов.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Применение Q-Networks для решения простых окружений.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Алгоритмы классификации	Самостоятельная работа, конспект лекций
Алгоритмы регрессии	Самостоятельная работа, конспект лекций
Классификация изображений	Самостоятельная работа, конспект лекций
ПК-5.3 Владеет навыками применения математических методов для моделирования и разработки систем сбора, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий	
Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Регрессия.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Линейные модели для классификации	Самостоятельная работа, конспект лекций
Кластеризация	Самостоятельная работа, конспект лекций
Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев	Самостоятельная работа, конспект лекций
Метод опорных векторов	Самостоятельная работа, конспект лекций
Наивный байесовский классификатор	Самостоятельная работа, конспект лекций
Методы безградиентной оптимизации	Самостоятельная работа, конспект лекций

Системы глубокого обучения	Самостоятельная работа, конспект лекций
Работа с изображениями с помощью нейронных сетей	Самостоятельная работа, конспект лекций
Обработка текстов	Самостоятельная работа, конспект лекций
Обучение с подкреплением	Самостоятельная работа, конспект лекций
Методы работы с таблицами с Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и из асамбли, логистическая регрессия.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Классификация изображений и трансферное обучение.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Работа с текстами и их векторными представлениями текстов.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Применение Q-Networks для решения простых окружений.	Самостоятельная работа, конспект лекций
Алгоритмы классификации	Самостоятельная работа, конспект лекций
Алгоритмы регрессии	Самостоятельная работа, конспект лекций
Классификация изображений	Самостоятельная работа, конспект лекций

3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

ПК-5 Способен применять математические методы для моделирования и разработки систем сбора, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий

Пример задания на практическое занятие

1 Цель работы:

1.1 Изучить основы работы с методами классификации в машинном обучении.

2 Подготовка к работе:

2.1 Используя литературу, изучить работу с методами машинного обучения и библиотекой Tensorflow.

3 Задание:

3.1 Необходимо перейти по ссылке, просмотреть пример и выполнить следующее задание, используя метод kNN.

Исходные данные:

Всего 5 классов, каждый класс должен иметь свой уникальный цвет, на каждый класс по 30 объектов (можете использовать свои данные, главное задокументировать)

Ссылка на пример метода kNN:
https://colab.research.google.com/drive/1ULIFjTDe1DNCHPLc0bu_bbatU-HNbHJJ?usp=sharing

3.2 Необходимо перейти по ссылке, посмотреть пример и выполнить следующее задание, используя метод решающих деревьев.

Исходные данные:

Представьте себе, что вы - медицинский исследователь, собирающий данные для исследования. Вы собрали данные о нескольких пациентах, страдающих одним и тем же заболеванием. В ходе лечения каждый пациент принимал один из 5 препаратов: препарат А, препарат В, препарат С, препараты X и Y.

Ваша задача состоит в том, чтобы построить модель, позволяющую определить, какое лекарство может подойти будущему пациенту с тем же заболеванием. Признаками этого набора данных являются возраст, пол, артериальное давление и уровень холестерина у пациентов, а целью - лекарство, на которое отреагировал каждый пациент.

Это пример многоклассового классификатора, и вы можете использовать обучающую часть набора данных для построения дерева решений, а затем использовать его для предсказания класса неизвестного пациента или для назначения лекарства новому пациенту.

Источник данных: IBM

Ссылка на набор данных:
<https://drive.google.com/file/d/11GtR4R4aRHvASNhkT3nvtNruaJtCCi4D/view?usp=sharing>

Ссылка на пример метода решающих деревьев и на набор данных:
<https://colab.research.google.com/drive/1wSy3C-SuqC9yJFex3hPAvXNWDnhYUSdc#scrollTo=Rm9E8HBmUtuH>

<https://drive.google.com/file/d/1gLp4K7SFuWsM5rcD3MTWTIPSnwkomOW/view?usp=sharing>

3.3 Необходимо перейти по ссылке, посмотреть пример и выполнить следующее задание, используя логическую регрессию.

Исходные данные:

Сделать оценку набора данных о выживаемости "Титаника" при помощи логической регрессии.

Ссылка на набор данных:

<https://drive.google.com/drive/folders/10E3QfSH7heG1Z62eA5KpmNvLMrKkKaOb?usp=sharing>

Ссылка на пример метода логической регрессии:
<https://colab.research.google.com/drive/1WpbV15eTdCtcq0og86xWVuCst72ZB9mF?usp=sharing>

Типовые вопросы и задания к экзамену

1. Байесовский классификатор. Оценка признаков (Gaussian, Bernoulli, Multinomial). EM алгоритм.
2. Кластеризация. kMeans, kMeans++, MeanShift, DBSCAN.
3. Ансамбли. Soft and Hard Voting. Bagging. Случайный лес.
4. Метрический классификаторы. kNN. WkNN.
5. Линейная регрессия. LASSO, LARS. CART.
6. Деревья решений. Информационный выигрыш. Ошибка классификации, энтропия, критерий Джини. Прунинг.
7. Глобальный поиск. Случайный поиск. Grid search. Случайное блуждание. Байесовская оптимизация.
8. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Гребневая регрессия.
9. AdaBoost. Градиентный бустинг решающих деревьев.
10. Кластеризация. Agglomerative Clustering. Метрики кластеризации.
11. Оценка классификации. Эффективность по Парето. Precision-Recall и ROC кривые. AUC.
12. Нейронные сети. Перцептрон Розенблатта. Обратное распространение градиента. Функции активации. Softmax.
13. Локальный поиск. Hill Climb и его разновидности. Отжиг. Генетический алгоритм.

14. Метод опорных векторов. Ядра.

Банк контрольных вопросов, заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации находится в учебно-методическом комплексе дисциплины и/или представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: <http://www.aup.uisi.ru>.

3.3. Методические материалы проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Перечень методических материалов для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации:

1. Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Методы машинного обучения». –URL: <http://aup.uisi.ru/4227025/>