ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

«Методы машинного обучения»

Направление подготовки – 09.04.04 Программная инженерия

ОПОП академической магистратуры

«Программно-алгоритмическое обеспечение систем искусственного интеллекта»

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Форма обучения – очная (2 года)

Рязань

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

Критерии оценивания промежуточной аттестации согласно Положению о промежуточной аттестации студентов РГРТУ:

- оценки «отлично» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший всестороннее, систематическое и глубокое понимание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответивший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; - оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом непринципиальные ошибки; - оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустивший погрешность в ответе на вопросы билета, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценки «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустивший принципиальные ошибки в ответах на вопросы билета и дополнительные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной);
- оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший полное знание материала изученной дисциплины, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета или допустившему погрешность в ответе вопросы, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценки «не зачтено» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, не ответивший на все вопросы билета и дополнительные вопросы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей

дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной).

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

Формируемые компетенции (*код и наименование компетенции*)	**Индикаторы достижения компетенций (*код и наименование индикатора*)**	**Результаты обучения *(знания, умения)***	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-2. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	ПК-2.1. З-1. Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта ПК-2.1. З-2. Знает методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта ПК-2.1. У-1. Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования	1	Рубежный контроль. Экзамен. Курсовая работа.
	ПК-2.2. Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта	ПК-2.2. З-1. Знает методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта ПК-2.2. У-1. Умеет ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения		

ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК-3.1. З-1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения ПК-3.1. У-1. Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	1	Рубежный контроль. Экзамен. Курсовая работа.
	ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК-3.2. З-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения ПК-3.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области		
	ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	ПК-3.3. З-1. Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий ПК-3.3. У-1. Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий		
ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. З-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения ПК-4.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	1	Рубежный контроль. Экзамен. Курсовая работа.
	ПК-4.2. Осуществляет руководство со-	ПК-4.2. З-1. Знает функциональность		

	зданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения ПК-4.2. З-2. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-4.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения		

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

– примеры типовых вопросов для защиты лабораторных работ;
– макет типового задания на курсовой работы и перечень типовых вопросов для защиты;
– перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета;
– комплекты заданий рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта	Разработать программу для ЭВМ, реализующую метод кластеризации согласно варианту. Рассчитать метрики качества кластеризации согласно варианту.
Знает методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта	Разработать программу для ЭВМ, реализующую метод классификации Random Forest.
Знает методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта	Сформулировать постановку задачи классификации.
Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения	Перечислить основные методы регрессии.
Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения	Описать метрики качества кластеризации: RAND, индекс Жакара, F-мера.
Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Разработать программу для ЭВМ, которая обрабатывает данные согласно варианту.
Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения	Разработать программу для ЭВМ, реализующую генетический алгоритм согласно варианту.

Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения	Разработать программу для ЭВМ, моделирующую Марковский процесс согласно варианту. Реализовать обучающегося агента, который взаимодействует с моделью.
Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта	Разработать программу для ЭВМ, реализующую метод классификации согласно варианту.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования	Разработать программу для ЭВМ, реализующую метод кластеризации согласно варианту. Рассчитать метрики качества кластеризации согласно варианту.
Умеет ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения	Разработать программу для ЭВМ, реализующую метод классификации с помощью решающего дерева. Сравнить качество классификации с результатами из предыдущей лабораторной работы.
Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	Разработать программу для ЭВМ, моделирующую Марковский процесс согласно варианту. Реализовать обучающегося агента, который взаимодействует с моделью.
Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области	Провести кластеризацию набора данных “Ирисы” алгоритмом K средних с помощью библиотеки sklearn.
Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Разработать программу для ЭВМ, реализующую метод понижения размерности согласно варианту. Предусмотреть графическую визуализацию выборки после снижения размерности.
Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Разработать программу для ЭВМ, реализующую метод классификации Random Forest. Сравнить качество классификации с результатами из предыдущей лабораторной работы.
Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения	Провести кластеризацию набора данных “Ирисы” алгоритмом K средних с помощью библиотеки sklearn.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Примеры методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Комплекты билетов рубежных контролей
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС 3++	Перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета
Курсовой проект	Средство проверки освоения уровня «владеть» компетенций ФГОС 3++	Примерное задание на курсовой проект и перечень типовых вопросов для защиты

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет № 1

1. Определение модели. Постановка задачи классификации. Алгоритм K ближайших соседей.

2. С помощью метода наименьших квадратов получить уравнение прямой, аппроксимирующей зависимость, заданную набором точек: [(0, 2), (2, 2), (3, 0), (5, 10)]

Билет № 2

1. Определение модели. Постановка задачи классификации. Классификация с помощью деревьев решений.

2. С помощью метода наименьших квадратов получить уравнение прямой, аппроксимирующей зависимость, заданную набором точек: [(0, 0), (1, 10), (3, 4), (6, 1)]

Билет № 3

1. Определение модели. Постановка задачи регрессии. Линейная регрессия (метод наименьших квадратов).
2. Для заданной выборки, состоящей из одного признака и двух разных классов (0 или 1), постройте дерево решений и покажите ход классификации заданного значения.

Выборка: [(1, 0), (2, 0), (3, 1), (4, 0), (5, 1), (6, 0)]
Значение для проверки: 4

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет № 1

1. Постановка задачи кластеризации. Метрика качества кластеризации – RAND.

2. Провести кластеризацию набора данных “Ирисы” алгоритмом K средних с помощью библиотеки sklearn.

Билет № 2

1. Постановка задачи кластеризации. Метрика качества кластеризации – индекс Жакара.
2. Провести кластеризацию набора данных “Ирисы” алгоритмом DBSCAN с помощью библиотеки sklearn.

Билет № 3

1. Постановка задачи кластеризации. Метрика качества кластеризации – F-мера. Алгоритм иерархической кластеризации.
2. Провести кластеризацию набора данных “Ирисы” алгоритмом иерархической кластеризации с помощью библиотеки sklearn.

Комплект билетов к рубежному контролю № 3

Билет № 1

1. Понятие слабого и сильного классификатора. Обучение как задача оптимизации. Метод градиентного бустинга.

Билет № 2

1. Понятие слабого и сильного классификатора. Обучение как задача оптимизации. Алгоритм AdaBoost.

Комплект билетов к рубежному контролю № 4

Билет № 1

1. Цепь Маркова задана матрицей вероятностей переходов между состояниями, найти стационарное распределение вероятностей, если оно существует.

$$P = \begin{bmatrix} 0.25 & 0.75 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0 & 0.5 \\ 0 & 0 & 0.75 & 0.25 \end{bmatrix}$$

Билет № 2

1. Цепь Маркова задана матрицей вероятностей переходов между состояниями, найти стационарное распределение вероятностей, если оно существует.

$$P = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.9 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0 & 0.6 & 0 \\ 0 & 0.6 & 0 & 0.4 \\ 0 & 0 & 0.9 & 0.1 \end{bmatrix}$$

Перечень вопросов к экзамену

1. Определение модели и признаков.
2. Постановка задачи классификации.
3. Постановка задачи регрессии.
4. Постановка задачи кластеризации.
5. Основные методы классификации и их характеристики.
6. Основные методы регрессии и их характеристики.
7. Основные методы кластеризации.
8. Метрики качества кластеризации: RAND, индекс Жакара, F-мера.
9. Метод классификации «K ближайших соседей»: принцип реализации, достоинства и недостатки.
10. Классификация с помощью решающего дерева. Принцип построения оптимального дерева решений.
11. Метод классификации Random Forest.
12. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
13. Логистическая регрессия. Ее применение в задачах классификации.
14. Метод кластеризации «K-средних»: принцип реализации, достоинства и недостатки.
15. Метод кластеризации DBSCAN: принцип реализации, достоинства и недостатки.
16. Метод понижения размерности T-SNE, его применение.
17. Метод понижения размерности UMAP, его применение, отличия от T-SNE.
18. Байесов классификатор: принцип реализации, достоинства и недостатки.
19. Определение сильного и слабого классификатора. Определение ансамбля классификаторов.
20. Градиентный бустинг.
21. Адаптивный бустинг. Алгоритм AdaBoost.
22. Постановка задачи обучения с подкреплением. Определение среды, ее модели, агента, вознаграждения и функции ценности.
23. Определение Марковского процесса и Марковской цепи.
24. Обучение с подкреплением в постановке задачи о многоруком бандите.
25. Безмодельные методы обучения с подкреплением. Генетические алгоритмы.

Макет оформления экзаменационного билета

ФГБОУ ВО РГРТУ им. В.Ф. Уткина
Экзаменационный билет № 1
по курсу «Методы машинного обучения»

1. Определение модели. Постановка задачи классификации. Основные методы классификации и их характеристики.
10 баллов

2. Алгоритм обучения ансамбля классификаторов AdaBoost, его достоинства и недостатки.
10 баллов

3. С помощью метода наименьших квадратов получить уравнение прямой, аппроксимирующей зависимость, заданную набором точек: [(0, 0), (1, 10), (3, 4), (6, 1)]
10 баллов

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ВПМ «___» _____ 20 __ г.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1.1. Классификация. (3 час.)

Цель работы: изучение и реализация методов классификации.

Задачи работы: разработать программу для ЭВМ, реализующую метод классификации согласно варианту. Обучающая выборка предоставляется вместе с вариантом и читается программой из текстового файла. Предусмотреть сохранение параметров обученной модели в файл для повторного использования без обучения.

Вопросы по работе:

1. Перечислить основные методы классификации.
2. Продемонстрировать работоспособность разработанного классификатора и посчитанные метрики качества.

Лабораторная работа 1.2. Регрессия. (3 час.)

Цель работы: изучение и реализация методов регрессии.

Задачи работы: разработать программу для ЭВМ, реализующую метод наименьших квадратов. Обучающая выборка предоставляется вместе с вариантом и читается программой из текстового файла. Предусмотреть сохранение параметров обученной модели в файл для повторного использования без обучения.

Вопросы по работе:

1. Перечислить основные методы регрессии.
2. Продемонстрировать работоспособность разработанной программы и посчитанные метрики качества.

Лабораторная работа 1.3. Деревья решений. (3 часа)

Цель работы: изучение и реализация классификаторов на основе решающих деревьев.

Задачи работы: разработать программу для ЭВМ, реализующую метод классификации с помощью решающего дерева. Обучающая выборка предоставляется вместе с вариантом и читается программой из текстового файла. Предусмотреть сохранение параметров обученной модели в файл для повторного использования без обучения.

Вопросы по работе:

1. Продемонстрировать работоспособность разработанной программы и решение всех поставленных задач.
2. Сравнить качество классификации с результатами из первой лабораторной работы.

Лабораторная работа 1.4. Random Forest. (3 часа)

Цель работы: изучение, реализация и исследование алгоритма классификации Random Forest.

Задачи работы: разработать программу для ЭВМ, реализующую метод классификации Random Forest. Обучающая выборка предоставляется вместе с вариантом и читается программой из текстового файла. Предусмотреть сохранение параметров обученной модели в файл для повторного использования без обучения.

Вопросы по работе:

1. Продемонстрировать работоспособность разработанной программы и решение всех поставленных задач.
2. Сравнить качество классификации с результатами первой и третьей лабораторных работ.

Лабораторная работа 2.1. Статистический анализ и предобработка данных. (3 часа)

Цель работы: знакомство с основными приемами анализа исходной выборки и реализация алгоритмов предварительной обработки данных.

Задачи работы: разработать программу для ЭВМ, которая обрабатывает данные согласно варианту. Входные данные читаются из текстового файла, преобразованные данные записываются в другой текстовый файл.

Вопросы работе:

1. Продемонстрировать работоспособность разработанной программы и решение всех поставленных задач.

Лабораторная работа 2.2. Понижение размерности и визуализация. (3 часа)

Цель работы: изучение и применение алгоритмов понижения размерности пространства признаков в целях визуализации входных данных и выявления в них закономерностей.

Задачи работы: разработать программу для ЭВМ, реализующую метод понижения размерности согласно варианту. Предусмотреть графическую визуализацию выборки после снижения размерности.

Вопросы по работе:

1. Продемонстрировать работоспособность разработанной программы и решение всех поставленных задач.

Лабораторная работа 2.3. Кластеризация. (3 часа)

Цель работы: изучение, реализация и исследование алгоритмов кластеризации.

Задачи работы: разработать программу для ЭВМ, реализующую метод кластеризации согласно варианту. Обучающая выборка предоставляется вместе с вариантом и читается программой из текстового файла. Предусмотреть визуализацию результатов кластеризации. Рассчитать метрики качества кластеризации согласно варианту.

Вопросы по работе:

1. Продемонстрировать работоспособность разработанной программы и решение всех поставленных задач.

Лабораторная работа 3.1. Байесовский классификатор. (3 часа)

Цель работы: изучение, реализация и исследование байесовских классификаторов.

Задачи работы: разработать программу для ЭВМ, реализующую Байесовский классификатор. Обучающая выборка предоставляется вместе с вариантом и читается программой из текстового файла. Предусмотреть сохранение параметров обученной модели в файл для повторного использования без обучения.

Вопросы по работе:

1. Продемонстрировать работоспособность разработанной программы и решение всех поставленных задач.

Лабораторная работа 3.2. Метод опорных векторов. (3 часа)

Цель работы: изучение, реализация и исследование метода опорных векторов.

Задачи работы: разработать программу для ЭВМ, реализующую метод опорных векторов. Обучающая выборка предоставляется вместе с вариантом и читается программой из текстового файла. Предусмотреть сохранение параметров обученной модели в файл для повторного использования без обучения.

Вопросы по работе:

1. Продемонстрировать работоспособность разработанной программы и решение всех поставленных задач.

Лабораторная работа 3.3. Бустинг. (3 часа)

Цель работы: изучение методов построения и обучения ансамблей слабых классификаторов.

Задачи работы: разработать программу для ЭВМ, реализующую метод классификации согласно варианту. Обучающая выборка предоставляется вместе с вариантом и читается программой из текстового файла. Предусмотреть сохранение параметров обученной модели в файл для повторного использования без обучения.

Вопросы по работе:

1. Продемонстрировать работоспособность разработанной программы и реше-

ние всех поставленных задач.

Лабораторная работа 4.1. Марковские процессы принятия решений. (3 часа)

Цель работы: изучение и исследование формализма Марковских процессов в решении задач обучения с подкреплением.

Задачи работы: разработать программу для ЭВМ, моделирующую Марковский процесс согласно варианту. Реализовать обучающегося агента, который взаимодействует с моделью.

Вопросы по работе:

1. Продемонстрировать работоспособность разработанной программы и решение всех поставленных задач.

Лабораторная работа 4.2. Многорукие бандиты. (3 часа)

Цель работы: изучение и исследование формализма многоруких бандитов в решении задач обучения с подкреплением.

Задачи работы: разработать программу для ЭВМ, реализующую алгоритм UCB1 в задаче о многоруком бандите.

Вопросы по работе:

1. Продемонстрировать работоспособность разработанной программы и решение всех поставленных задач.

Лабораторная работа 4.3. Генетические алгоритмы. (3 часа)

Цель работы: изучение, реализация и исследование генетических алгоритмов в решении задач обучения с подкреплением.

Задачи работы: разработать программу для ЭВМ, реализующую генетический алгоритм согласно варианту.

Вопросы по работе:

1. Продемонстрировать работоспособность разработанной программы и решение всех поставленных задач.

Макет типового задания на курсовой проект

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина»
(РГРТУ им. В.Ф. Уткина)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ВПМ____
_____ _____
(И.О. Фамилия)
« ___ » _____ 202 г.

З А Д А Н И Е
на курсовую работу

по дисциплине **МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

«Детектирование и распознавание текста на изображении»
(тема курсового проекта)

Студент _____ _____
(Фамилия, инициалы, индекс группы)

График выполнения проекта: 25% к 4 нед., 50% к 8 нед., 75% к 11 нед., 100% к 14 нед.

1. Техническое задание

Разработать приложение, которое для заданного изображения обнаружит участки, содержащие текст, и выведет на экран содержание этого текста в печатном виде. Предусмотреть ситуацию, когда на изображении будет несколько участков с текстом или ни одного. Приложение должно работать с изображениями в форматах jpg и png.

2. Оформление курсового проекта

2.1. Расчетно-пояснительная записка на 25-30 листах формата А4.
2.2. Перечень графического материала (плакаты, схемы, чертежи и т.п.) _____
Дата выдачи задания « ____ » _____ 20__ г.

Руководитель курсового проекта _____ _____
(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)
Студент _____
_____
(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Примечание:
Задание оформляется в двух экземплярах; один выдаётся студенту, второй хранится на кафедре.

Перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Что такое репрезентативность выборки?
2. Чем отличается точность от полноты?
3. Как определить качество кластеризации?
4. Что такое переобучение? Как с ним бороться?
5. Как визуализировать многомерные данные?
6. Какая предварительная обработка данных применяется?
7. Какие признаки поступают на вход модели?
8. Какие гиперпараметры у реализованного алгоритма обучения? Как выбирались их значения?
9. Как проверить качество модели?
10. Как была собрана и подготовлена обучающая выборка?

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль и промежуточная аттестации студентов в университете ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов РГРТУ им. В.Ф. Уткина.

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 6 модуля(включая Курсовую работу, Экзамен). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и работа на семинарах.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет и экзамен.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ	**12.10.26** 09:03 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ	**12.10.26** 09:03 (MSK)	Простая подпись