|  |
| --- |
| МИРЭА_ЭМБЛЕМА_приказ |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования **«Московский технологический университет»**  **МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИНЯТО**  решением Ученого совета ИКБСП  от «20» июня 2016 г.  протокол №8 | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор ИКБСП В.В. Карнаков  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Б1.В.ОД.6 Методы и алгоритмы распознавания и обработки данных** | | | | | | |
| *(индекс и наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом подготовки магистров)* | | | | | | |
| Направление подготовки | | | | | 09.04.04 Программная инженерия | |
|  | | | | | *(код и наименование)* | |
| Магистерская программа (направленность) | | | | | |  |
| 11 Программная инженерия обеспечения безопасности информационно-вычислительных систем | | | | | | |
| *(код и наименование)* | | | | | | |
| Институт | | комплексной безопасности и специального приборостроения (ИКБСП) | | | | |
|  | | *(краткое и полное наименование)* | | | | |
| Форма обучения | | | Очная | | | |
|  | | | *(очная, очно-заочная, заочная)* | | | |
| Программа подготовки | | | | Академическая магистратура | | |
|  | | | | *(академическая, прикладная магистратура)* | | |
| Кафедра | КБ-3 «Управление и моделирование систем» | | | | | |
|  | *(краткое и полное наименование кафедры, разработавшей РП дисциплины (модуля) и реализующей ее (его))* | | | | | |

Москва 2016

|  |  |
| --- | --- |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана | к.т.н. Мельников А.О. |
|  | *(степень, звание, Фамилия И.О. разработчиков)* |

|  |  |
| --- | --- |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и принята | |
| на заседании кафедры | КБ-3 «Управление и моделирование систем» |
|  | *(название кафедры)* |

Протокол заседания кафедры от «24» мая 2016 г. №10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой |  | В.П.Лось |
|  | *(подпись)* | *(И.О. Фамилия)* |

**1. Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Методы и алгоритмы распознавания и обработки данных» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся профессиональных компетенций ПК-4, ПК-5 в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 09.04.04 «Программная инженерия» с учетом специфики магистерской программы – «Программная инженерия обеспечения безопасности информационно-вычислительных систем».

**2. Место дисциплины в структуре программы магистратуры**

Дисциплина «Методы и алгоритмы распознавания и обработки данных» является обязательной дисциплиной вариативной части блока «Дисциплины» учебного плана направления подготовки магистров 09.04.04 «Программная инженерия» с магистерской программой «Программная инженерия обеспечения безопасности информационно-вычислительных систем».

Для освоения дисциплины «Методы и алгоритмы распознавания и обработки данных» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах и практиках:

ПК-4 (владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных):

* Организация высокопроизводительных вычислений (2 семестр);
* Моделирование (3 семестр);
* Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов (2 семестр);
* Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (1 семестр);
* Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (2 семестр);
* Научно-исследовательская работа (1, 2 и 3 семестр);

ПК-5 (владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов):

* Организация высокопроизводительных вычислений (2 семестр);
* Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов (2 семестр);
* Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (1 семестр);
* Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (2 семестр);
* Научно-исследовательская работа (1, 2 и 3 семестр);

Освоение дисциплины «Методы и алгоритмы распознавания и обработки данных» является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:

ПК-4 (владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных):

* Государственный экзамен (4 семестр);
* Преддипломная практика (4 семестр);
* Выпускная квалификационная работа (4 семестр);

ПК-5 (владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов):

* Государственный экзамен (4 семестр);
* Преддипломная практика (4 семестр);
* Выпускная квалификационная работа (4 семестр);

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы магистратуры (компетенциями выпускников)

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции, уровень освоения)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **ПК –­­ 4** (владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных) | **Знать**  Цели и задачи математических методов машинного обучения. Типичные задачи машинного обучения (кластеризация, классификация, регрессия, извлечение знаний). Методы статистической обработки многомерных данных. Методы классификации данных. Алгоритмы выделения ключевых признаков. Методы кластеризации данных. Методы обучения однослойных искусственных нейронных сетей.  Методы обучения многослойных искусственных нейронных сетей. |
| **Уметь**  Решать задачу классификации на основе корреляционных характеристик классов. Проводить анализ данных и выделять ключевые классификационные признаки. Осуществлять кластеризацию наборов данных. Использовать алгоритм LMS для обучения однослойных искусственных нейронных сетей. Использовать алгоритм обратного распространения ошибки для многослойных нейронных сетей. |
| **Владеть**  Навыками вычисления вероятности сложных событий (объединение, пересечение, условная вероятность, правдоподобие). Методами построения линейных классифицирующих правил для классов с известными плотностями распределения с одинаковыми ковариационными матрицами. Навыками построения нелинейных классифицирующих правил для классов с известными плотностями распределения с различными ковариационными матрицами. Навыками построения линейных классифицирующих правил для случая классов с неизвестными распределениями на основе однослойных искусственных нейронных сетей. |
| **ПК – 5** (владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов) | **Знать**  Основные определения теории вероятностей. Объединение и пересечение событий. Совместную вероятность. Условную вероятность. Формулу Байеса. Определения случайной величины, случайной векторной переменной, случайного процесса. Параметрические методы классификации и регрессии. Байесовское оценивание параметров. Метод максимального правдоподобия. Полиномиальную регрессию. Определение понятий несмещенной, состоятельной и эффективной оценки. |
| **Уметь**  Вычислять вероятности сложных событий (объединение, пересечение, условная вероятность, правдоподобие). Оценивать коэффициенты в задаче полиномиальной регрессии методом наименьших квадратов. Использовать алгоритм LMS для обучения однослойной сети с линейной функцией активации. Использовать метод обратного распространения ошибки для обучения многослойной сети. |
| **Владеть**  Навыками вычисления вероятности сложных событий (объединение, пересечение, условная вероятность, правдоподобие). |

4. Содержание дисциплины

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 3 з. е. (108 акад. час.). Формы промежуточной аттестации: экзамен.

4.1. Распределение объема дисциплины (модуля) по разделам (темам), семестрам, видам учебной работы и формам контроля

4.2. Наименование и содержание тем (разделов) дисциплины (модуля)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № темы (раздела) | Наименование темы (раздела) | Содержание темы (раздела) |
| 1 | Статистический анализ многомерных данных. | Основные определения теории вероятностей. Объединение и пересечение событий. Совместную вероятность. Условную вероятность. Формулу Байеса. Определения случайной величины, случайной векторной переменной, случайного процесса. Матрицу объект-признак. Определение ковариационной и корреляционной матриц. |
| Наблюдаемые и ненаблюдаемые величины. Понятия наблюдения и выборки. Априорную вероятность, условную вероятность и правдоподобие. Функцию риска. Дискриминантные функции. Линейные дискриминантные функции Фишера для классов с одинаковой ковариационной матрицей. Нелинейные дискриминантные функции для классов с различными ковариационными матрицами. |
| Определение понятия статистика. Параметрические методы классификации и регрессии. Байесовское оценивание параметров. Метод максимального правдоподобия. Полиномиальную регрессию. Определение понятий несмещенной, состоятельной и эффективной оценки. Компромисс между смещением и дисперсией шума оценки. Сложность модели, переобучение и недообучение. Понятие регуляризации. |
| 2 | Анализ ключевых признаков. | Классификационные признаки. Снижение размерности пространства признаков. Метод главных компонент. Факторный анализ. Многомерное шкалирование. Линейный дискриминантный анализ. |
| 3 | Методы кластеризации данных. | Методы кластеризации данных. Плотность смеси. Метод k-средних. EM-алгоритм. Иерархическая кластеризация. |
| 4 | Искусственные нейронные сети. | Формализованное описание нейрона искусственной нейронной сети. Активационная функция. Алгоритм Маккалока — Питтса обучения однослойной сети. Обучение на основе правила Хэбба. Линейный классификатор на основе однослойной сети. Ограничения однослойной сети. |
| Формализованное описание нейрона искусственной нейронной сети. Активационная функция. Алгоритм Маккалока — Питтса обучения однослойной сети. Обучение на основе правила Хэбба. Линейный классификатор на основе однослойной сети. Ограничения однослойной сети. |
| Обучение с использованием функционала качества. Инструменты анализа: ряд Тейлора для функции нескольких переменных. Производная по направлению. Квадратичный функционал качества. Гессиан. Условия оптимальности первого и второго порядка. |
| Методы оптимизации. Метод наискорейшего спуска. Устойчивость метода наискорейшего спуска. Условия устойчивости для квадратичного функционала качества. Метод Ньютона. Метод сопряженных градиентов. Метод обучения Уидроу-Хоффа для однослойной сети (алгоритм LMS). |
| Понятие о многослойных искусственных нейронных сетях. Многослойный персептрон. Решение задач классификации и аппроксимации с помощью многослойных искусственных сетей. Метод обратного распространения ошибки. |

4.3. Лабораторные работы (ЛБ)

Не предусмотрены.

4.4. Практические занятия (ПР)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № раздела (темы) дисциплины (модуля) | Тематика практических занятий | Объем (в акад. часах) |
| 1 |  | Построение линейных дискриминантных функций для классов с заданной ковариационной матрицей. | 4 |
| 2 |
| 2 |  | Использование метода главных компонент для снижения размерности пространства признаков. | 4 |
|  | Использование факторного анализа. | 2 |
| 3 |  | Использование алгоритма k-средних для кластеризации данных. | 2 |
|  | Оценка параметров гауссовой смеси с помощью EM-алгоритма. | 4 |
| 4 |  | Построение линейного классификатора на основе однослойной нейронной сети. | 2 |
|  | Квадратичный критерий качества обучения сети. Алгоритм LMS. | 4 |
| Использование многослойных сетей для классификации данных. |
| *Всего в 3 семестре:* | | | *24* |
| **Всего:** | | | **24** |

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

* подготовка к лекциям и практическим занятиям с использованием конспекта лекций, материалов практических занятий и приведенных ниже (п/п.п. 8.1 и 8.2) источников (в течение 3-го семестра в соответствии с расписанием занятий);
* оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и теоретическая подготовка к их сдаче (в течение 2-го семестра в соответствии с расписанием занятий).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. **Перечень компетенций**, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы и алгоритмы распознавания и обработки данных», с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

6.2. **Описание показателей и критериев оценивания** компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения, владения)** | **Показатели оценивания** | **Критерии**  **оценивания** | **Средства**  **оценивания** | **Шкалы**  **оценивания** |
| **Знать**  **(ПК-4)** | **Знание** целей и задач математических методов машинного обучения. Типичные задачи машинного обучения (кластеризация, классификация, регрессия, извлечение знаний). Методы статистической обработки многомерных данных. Методы классификации данных. Алгоритмы выделения ключевых признаков. Методы кластеризации данных. Методы обучения однослойных искусственных нейронных сетей.  Методы обучения многослойных искусственных нейронных сетей. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-4)** | **Умение** Решать задачу классификации на основе корреляционных характеристик классов. Проводить анализ данных и выделять ключевые классификационные признаки. Осуществлять кластеризацию наборов данных. Использовать алгоритм LMS для обучения однослойных искусственных нейронных сетей. Использовать алгоритм обратного распространения ошибки для многослойных нейронных сетей. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-4)** | **Владение** Навыками вычисления вероятности сложных событий (объединение, пересечение, условная вероятность, правдоподобие). Методами построения линейных классифицирующих правил для классов с известными плотностями распределения с одинаковыми ковариационными матрицами. Навыками построения нелинейных классифицирующих правил для классов с известными плотностями распределения с различными ковариационными матрицами. Навыками построения линейных классифицирующих правил для случая классов с неизвестными распределениями на основе однослойных искусственных нейронных сетей. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  выполнение практического задания  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-5)** | **Знание**  Основных определений теории вероятностей. Объединение и пересечение событий. Совместную вероятность. Условную вероятность. Формулу Байеса. Определения случайной величины, случайной векторной переменной, случайного процесса. Параметрические методы классификации и регрессии. Байесовское оценивание параметров. Метод максимального правдоподобия. Полиномиальную регрессию. Определение понятий несмещенной, состоятельной и эффективной оценки. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-5)** | **Умение** Вычислять вероятности сложных событий (объединение, пересечение, условная вероятность, правдоподобие). Оценивать коэффициенты в задаче полиномиальной регрессии методом наименьших квадратов. Использовать алгоритм LMS для обучения однослойной сети с линейной функцией активации. Использовать метод обратного распространения ошибки для обучения многослойной сети. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-5)** | **Владение** Навыками вычисления вероятности сложных событий (объединение, пересечение, условная вероятность, правдоподобие). | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  выполнение практического задания  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 2 |

6.2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций

Шкала 1.Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | Формулировка требований к степени сформированности  компетенции | | |
| Цифр. | Оценка |
| Знать | Уметь | Владеть |
| 1 | *Неуд.* | *Отсутствие знаний* | *Отсутствие умений* | *Отсутствие навыков* |
| 2 | *Неуд.* | *Фрагментарные знания* | *Частично освоенное умение* | *Фрагментарное применение* |
| 3 | *Удовл.* | *Общие, но не структурированные знания* | *В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение* | *В целом успешное, но не систематическое применение* |
| 4 | *Хор.* | *Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания* | *В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение* | *В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков* |
| 5 | *Отл.* | *Сформированные систематические знания* | *Сформированное умение* | *Успешное и систематическое применение навыков* |

Шкала 2. Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | | Формулировка требований к степени сформированности  компетенции |
| Цифр. | Оценка |
| 1 | *Неуд.* | *Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале* |
| 2 | *Удовлетворительно или неудовлетворительно (по усмотрению преподавателя)* | *Знать на уровне ориентирования, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.* |
| 3 | *Удовлетворительно* | *Знать и уметь на репродуктивном уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.* |
| 4 | *Хорошо* | *Знать, уметь, владеть на аналитическом**уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.* |
| 5 | *Отлично* | *Знать, уметь, владеть на системном уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины.* |

6.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины

Комплекты контрольных заданий Фонда оценочных средств по дисциплине представлены в приложении 2.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций по дисциплине

«Методы и алгоритмы распознавания и обработки данных»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процедура проведения** | **Средство оценивания** | | | | |
| Текущий контроль | | | | Промежуточный контроль |
| Выполнение устных заданий | Выполнение письменных заданий | Выполнение практических заданий | Защита лабораторных работ | Экзамен |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма проведения  контроля | Устный опрос | Письменный опрос | Письменный опрос | Устная защита | В письменной форме |
| Вид проверочного задания | Устные вопросы | Письменные задания | Практические задания | Устные вопросы | экзаменационный билет |
| Форма отчета | Устные ответы | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в устной форме | Ответы в письменной форме |
| Раздаточный материал | Нет | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература |

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Методы и алгоритмы распознавания и обработки данных» предусматривает лекции и практические занятия. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:

* перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

* приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
* до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
* в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
* в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
* на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

8. Ресурсное обеспечение дисциплины

8.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Борисова, С.Н. Методы и средства защиты компьютерной информации. Часть 1 [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2013. — 55 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=62780 — Загл. с экрана.
2. Шаньгин, В.Ф. Защита компьютерной информации [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 544 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=1122 — Загл. с экрана.

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ"»: http://rucont.ru/
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс»: http://www.consultant.ru/
3. Электронно-библиотечная система «Лань»: https://e.lanbook.com/
4. База данных Scopus компании Elsevier B.V.: https://www.scopus.com/home.uri
5. База данных Web of Seience компании Thomson Reuters (Scientifie) LLC.: http://apps.webofknowledge.com/
6. Электронные версии научных периодических изданий НЭБ eLIBRARY.RU: elibrary.ru/

8.3. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

* ПО Microsoft
* Кaspersky Endpount Security

8.4. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| **Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы** | **Оснащенность** **специальных помещений и помещений для самостоятельной работы** |
| --- | --- |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель |
| Аудитория для самостоятельной работы | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия».

**Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы и алгоритмы распознавания и обработки данных»**

1. **Перечень компетенций**, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы и алгоритмы распознавания и обработки данных», с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

2. **Описание показателей и критериев оценивания** компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивая.

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания представлены в п. 6.2.1 настоящей рабочей программы.

2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций представлены в п. 6.2.2 настоящей рабочей программы.

3. **Контрольные задания или иные материалы**, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

**Вопросы и задания для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ПК-4, ПК-5 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины:

Список вопросов по разделам:

Раздел 1:

1. Приведите пример постановки задачи машинного обучения;
2. Дайте определение случайного процесса;
3. Назовите характеристики случайной векторной гауссовой величины;
4. Поясните термин несмещенная оценка;
5. Поясните различия между дисперсией случайной величины и дисперсией оценки случайной величины;
6. Приведите укрупненную схему алгоритма оценки параметров методом максимального правдоподобия;

Раздел 2:

1. Поясните назначение классификационных признаков в задачах распознавания и обработки данных;
2. Как связана размерность пространства признаков с вычислительной сложностью алгоритма обучения модели;
3. Назовите цели и задачи факторного анализа;
4. Приведите основные отличия между факторным анализом и линейным дискриминантным анализом;
5. Назовите цели и задачи метода главных компонент;

Раздел 3:

1. Поясните как связана кластеризация данных с задачей обучения без учителя;
2. Поясните термин гауссова смесь;
3. Приведите укрупненную схему алгоритма к-средних;
4. Приведите укрупненную блок-схему EM-алгоритма;

Раздел 4:

1. Поясните термин производная по направлению;
2. Приведите условия оптимальности первого и второго порядка;
3. Поясните термин Гессиан;
4. Приведите аналитическое выражение для оценки параметров сети методом наискорейшего спуска;
5. Приведите аналитическое выражение для оценки параметров сети методом LMS;
6. Приведите пример ограничений однослойной сети в задачах классификации;

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенции ПК-4, ПК-5 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Приведите пример постановки задачи машинного обучения;
2. Дайте определение случайного процесса;
3. Назовите характеристики случайной векторной гауссовой величины;
4. Поясните термин несмещенная оценка;
5. Поясните различия между дисперсией случайной величины и дисперсией оценки случайной величины;
6. Приведите укрупненную схему алгоритма оценки параметров методом максимального правдоподобия;
7. Поясните назначение классификационных признаков в задачах распознавания и обработки данных;
8. Как связана размерность пространства признаков с вычислительной сложностью алгоритма обучения модели;
9. Назовите цели и задачи факторного анализа;
10. Приведите основные отличия между факторным анализом и линейным дискриминантным анализом;
11. Назовите цели и задачи метода главных компонент;
12. Поясните как связана кластеризация данных с задачей обучения без учителя;
13. Поясните термин гауссова смесь;
14. Приведите укрупненную схему алгоритма к-средних;
15. Приведите укрупненную блок-схему EM-алгоритма;
16. Поясните термин производная по направлению;
17. Приведите условия оптимальности первого и второго порядка;
18. Поясните термин Гессиан;
19. Приведите аналитическое выражение для оценки параметров сети методом наискорейшего спуска;
20. Приведите аналитическое выражение для оценки параметров сети методом LMS;
21. Приведите пример ограничений однослойной сети в задачах классификации;

4. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания** знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в п. 6.4 настоящей рабочей программы