|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра | информационных технологий и компьютерного дизайна |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Методы искусственного интеллекта** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 09.03.02 | Информационные системы и технологии |
| Направленность (профиль) | Информационные технологии в медиаиндустрии | |
| Срок освоения образовательной программы по очной  форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | Очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Методы искусственного интеллекта» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий и компьютерного дизайна, протокол № 12 от 21.06.2021 г. | | | |
| Разработчик рабочей программы «Методы искусственного интеллекта» | | | |
|  | Доцент | В.В.Иванов | |
|  |  |  | |
| Заведующий кафедрой: | | А.В. Фирсов |

1. **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ** 
   * + 1. Учебная дисциплина «Методы искусственного интеллекта» изучается в восьмом семестре. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены
   1. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой
   2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП
      * 1. Учебная дисциплина «Методы искусственного интеллекта» относится к обязательной части программы ((Б1.О.23).. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:
        2. «Информатика»,
        3. «Информационные и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности»,
        4. «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий».
        5. Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.
2. **ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ** 
   * + 1. Целями изучения дисциплины «Методы искусственного интеллекта» являются:

* изучение основных аспектов использования искусственного интеллекта (ИИ)
* приобретение знаний о методах машинного обучения
* овладения метрами подготовки данных для машинного обучения
* формирование навыков классификации и построение регрессий с использованием ИИ
* приобретение знаний и выявление особенностей нейросетей
* ознакомление с методами глубокого обучения
* приобретения опыта решения задач в области глубокого обучения
  + - формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
      1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.
  1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| УК-2  Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | ИД-УК-2.1  Анализ поставленной цели и определение круга задач в рамках поставленной цели, связей между ними и ожидаемых результатов их решения, анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов; использование нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности; | -Знает область применения искусственного интеллекта  -Может указать цели применения искусственного интеллекта в различных областях  -Формулирует задачи машинного обучения  -Может оценить правовые аспекты искусственного интеллекта (ИИ) |
|
| УК-6  Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | ИД-УК-6.1  Использование инструментов и методов управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; | -Может выполнить оценку времени на машинное обучение объекта ИИ  -Знает потребность рынка и индустрии в решениях на базе искусственного интеллекта  -Представляет перспективы развития ИИ и расширения сферы его применения  -Оценивает необходимость профессионального роста в области ИИ  -Может описать долго-, средне- и краткосрочные задачи саморазвития  Может оценить личностные возможности профессионального развития в области ИИ на перспективу |
| ИД-УК-6.2  Определение приоритетов собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста. Построение профессиональной карьеры и определение стратегии профессионального развития; |
| ИД-УК-6.3  Оценка требований рынка труда и предложений образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста; |
| ИД-УК-6.4  Определение задач саморазвития и профессионального роста, распределение их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения; |
| ИД-УК-6.5  Использование основных возможностей и инструментов непрерывного образования (образования в течение всей жизни) для реализации собственных потребностей с учетом личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; |
| УК-8  Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | ИД-УК-8.1  Классификация источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причин, признаков и последствий опасностей, способов защиты от чрезвычайных ситуаций; планирование мероприятий по безопасность труда на предприятии, в том числе, с использованием технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации; | -Может оценить значение ИИ для  предотвращения природных катаклизмов и технологических катастроф |

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Очная форма обучения | **3** | **з.е.** | **108** | **час.** |

* 1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/***  ***курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 8 семестр | зачет с оценкой | 108 | 12 |  | 36 |  |  | 60 |  |
| Всего |  | 108 | 12 |  | 36 |  |  | 60 |  |

* 1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | | **Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **8 семестр** | | | | | | | |
| УК-2  ИД-УК-2.1;  УК-6  ИД-УК-6.1  ИД-УК-6.2  ИД-УК-6.3  ИД-УК-6.3  ИД-УК-6.4  ИД-УК-6.5;  УК-8  ИД-УК-8.1 | **Раздел 1. Искусственный интеллект (Artificial intelligence)** |  | |  |  |  |  | Опрос по материалам лекций  Защита лабораторных работ  Тестирование |
| Тема 1.1 Введение в искусственный интеллект (ИИ) | 2 | |  |  |  | 3 |
| 1. Python-инструмент изучения ИИ |  | |  | 2 |  | 1 |
| Тема 1.2 Нейросети | 2 | |  |  |  | 3 |
| 2. Установка библиотек TensorFlow и Keras |  | |  | 2 |  | 2 |
| **Раздел 2.Машинное обучение(Machine Learning)** |  | |  |  |  |  | Опрос по материалам лекций  Защита лабораторных работ  Тестирование |
| Тема 2.1 Методы машинного обучения | 2 | |  |  |  | 3 |
| 3. Подготовка данных |  | |  | 2 |  | 1 |
| 4. Визуализация результатов |  | |  | 2 |  | 1 |
| Тема 2.2 Классификация и регрессия | 2 | |  |  |  | 3 |
| 5. Логический классификатор |  | |  | 2 |  | 1 |
| 6. Машины опорных векторов |  | |  | 2 |  | 1 |
| 7. Создание регрессии |  | |  | 2 |  | 1 |
| Тема 2.3 Ансамблевое обучение | 2 | |  |  |  | 3 |
| 8. Ансамблевый классификатор |  | |  | 2 |  | 1 |
| 9. Классификатор на основе случайных лесов |  | |  | 2 |  | 1 |
| Тема 2.4 Обучение без учителя | 2 | |  |  |  | 3 |
| 10. Метод k-средних значений |  | |  | 2 |  | 1 |
| 11. Силуэтные оценки |  | |  | 2 |  | 1 |
| Тема 2.5 Моделирование нейросетей | 2 | |  |  |  | 3 |
| 12. Классификатор на основе перцептрона |  | |  | 2 |  | 1 |
| 13. Сети со скрытыми слоями |  | |  | 2 |  | 2 |
| **Раздел 3.Глубокое обучение (Deep Learning)** |  | |  |  |  |  | Опрос по материалам лекций  Защита лабораторных работ  Тестирование |
| Тема 3.1 Модели глубокого обучения | 2 | |  |  |  | 3 |
| 14.Примитивы TensorFlow |  | |  | 2 |  | 1 |
| Тема 3.2 Сверточные нейронные сети | 2 | |  |  |  | 3 |
| 15. Обработка изображений |  | |  | 2 |  | 1 |
| Тема 3.3 Рекурентные нейросети | 2 | |  |  |  | 3 |
| 16. Рекуррентные нейронные сети (RNN) |  | |  | 2 |  | 1 |
| Тема 3.4 Обучение с самоподкреплением | 2 | |  |  |  | 3 |
| 17. Самообучающиеся алгоритмы |  | |  | 2 |  | 1 |
| Тема 3.5 Предсказание природных катаклизмов и техногенных катастроф с помощью ИИ | 2 | |  |  |  | 3 |
| 18. Зачет |  | |  | 2 |  | 5 |
| **Зачет с оценкой** |  | |  |  |  |  | **Промежуточная аттестация (8 семестр):** зачет с оценкой - проводится в устной форме – опрос по материалам лекции плюс задание, выполненное на компьютере |
| **ИТОГО - 108** | 12 | |  | 36 |  | 60 |  |

* 1. Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пап** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **8 семестр** | | |
| **Раздел 1. Искусственный интеллект** | |  |
| Тема 1.1 | Введение в искусственный интеллект (ИИ) | Определение искусственного интеллекта (ИИ). Тест Тьюринга. Область применение и направление развития ИИ. Рациональный агент. Модели интеллектуального агента. Python – инструмент создания действующих моделей ИИ. |
| Тема 1.2 | Нейросети | Определение нейросети. Естественная нейросеть. Искусственная нейросеть. Персептрон Розенблата. Обучение нейросети. Работа М.Минского. Искусственный нейрон Маккалоха-Питтса. Обучение персептрона.. Типы нейросетей. |
| **Раздел 2 Машинное обучение** | |  |
| Тема 2.1 | Методы машинного обучения | Обучение с учителем. Обучение без учителя. Схема обучения сеть типа FFNN. Метод прямого распространения ошибки. Метод обратного распространения ошибки. Функция активации. Функции потерь. Проблема переобучения. Deep learning. Недостатки при обучении многомерных данных |
| Тема 2.2 | Классификация и регрессия | Определение классификации. Предварительная обработка данных: бинаризация, исключение среднего, масштабирование, нормализация. Кодирование меток. Логический классификатор. Байесовский классификатор. Машины опорных векторов. Создание регрессора. Одномерная и многомерная регрессия. |
| Тема 2.3 | Ансамблевое обучение | Построение моделей обучения. Деревья принятия решений. Случайные леса. и предельно случайные леса. Оценка достоверности прогнозов. Сеточный поискю Вычисление важности признаков. |
| Тема 2.4 | Обучение без учителя | Данные для обучения без учителя. Классификатор метода k-средних. Метод сдвига среднего. Оценка качества кластеров. Силуэтные оценки. Гаусовские модели. Модели совершения покупок. |
| Тема 2.5 | Моделирование нейросетей | Создание нейронной сети. Тренировка сети. Классификатор на основе персептрона. Однослойная и многослойная сеть. Векторный квантизатор. Анализ последовательных данных с помощью рекуррентных сетей. |
| Раздел 3.Глубокое обучение (Deep Learning) | |  |
| Тема 3.1 | Модели глубокого обучения | Информация для глубокого обуения.Полносвязанные слои. Сверточный слой. Глубоко обучающие архитектуры. Титрование изображений. Нейронный машинный перевод. Вычислительные каркасы глубокого обучения. |
| Тема 3.2 | Сверточные нейронные сети | Сверточные архитектуры. Локальные рецептивные поля. Сверточные ядра. Редуцирующие слои. Конструирование сверточных сетей. Растянутые свертки. Тренировка свертночных сетей. Применение сверточных сетей. |
| Тема 3.3 | Рекурентные нейросети | Обзор рекурентных сетей. Рекуррентные ячейки. Применение рекуррентных моделей. Нейронные машины Тьюренга. Базовая рекуррентная архитектура. |
| Тема 3.4 | Обучение с самоподкреплением | Марковские процессы принятия решений. Алгоритмы с максимальным подкреплением. Закручивание стратегии. Ассинхронная тренировка. Игровые стратегии. Области применения глубокого обучения. |
| Тема 3.5 | Предсказание природных катаклизмов и техногенных катастроф с помощью ИИ | Мир футурологии. Защита океанов. Отслеживание воздушных и морских судов. Мониторинг всемирной погоды. Предсказание природных катаклизмов. Цифровое спасение. Предсказание землетрясений. Виды на урожай. Выявление и предотвращение конфликтов |

* 1. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лабораторным занятиям;

изучение материалов лекций и методической литературы;

изучение разделов/тем, не выносимых на практические занятия, самостоятельно;

выполнение домашних заданий в виде творческих заданий, Презентаций;

подготовка к тестированию;

подготовка к зачету с оценкой;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед зачетом,

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебной дисциплины.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы *дисциплины/модуля,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий**  **(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| **1.** | Тема 1.1 | Изучение литературных источников и материалов лекций,  Подготовка к лабораторным работам | Опрос по материалам лекций | 4 |
| **2** | Тема 1.2 | Изучение литературных источников и материалов лекций,  Подготовка к лабораторным работам | Опрос по материалам лекций | 4 |
|  | Раздел 1 | Подготовка к тестированию | Тест | 1 |
| **3** | Тема 2.1 | Изучение литературных источников и материалов лекций,  Подготовка к лабораторным работам | Опрос по материалам лекций | 5 |
| **4** | Тема 2.2 | Изучение литературных источников и материалов лекций,  Подготовка к лабораторным работам | Опрос по материалам лекций | 6 |
|  | Тема 2.3 | Изучение литературных источников и материалов лекций,  Подготовка к лабораторным работам | Опрос по материалам лекций | 5 |
|  | Тема 2.4 | Изучение литературных источников и материалов лекций,  Подготовка к лабораторным работам | Опрос по материалам лекций | 5 |
|  | Тема 2.5 | Изучение литературных источников и материалов лекций,  Подготовка к лабораторным работам | Опрос по материалам лекций | 5 |
|  | Раздел 2 | Подготовка к тестированию | Тест |  |
|  | Тема 3.1 | Изучение литературных источников и материалов лекций,  Подготовка к лабораторным работам | Опрос по материалам лекций | 4 |
|  | Тема 3.2 | Изучение литературных источников и материалов лекций,  Подготовка к лабораторным работам | Опрос по материалам лекций | 4 |
|  | Тема 3.3 | Изучение литературных источников и материалов лекций,  Подготовка к лабораторным работам | Опрос по материалам лекций | 4 |
|  | Тема 3.4 | Изучение литературных источников и материалов лекций,  Подготовка к лабораторным работам | Опрос по материалам лекций | 4 |
|  | Тема 3.5 | Изучение литературных источников и материалов лекций | Опрос по материалам лекций | 3 |
|  |  | Подготовка к зачету | Зачет с оценкой | 5 |

* 1. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

1. **РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ**
   1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
| **УК-2**  **ИД-УК-2.1;**  **УК-6**  **ИД-УК-6.1**  **ИД-УК-6.2**  **ИД-УК-6.3**  **ИД-УК-6.3**  **ИД-УК-6.4**  **ИД-УК-6.5;**  **УК-8**  **ИД-УК-8.1** |  |  |
| высокий |  | отлично/  зачтено (отлично)/  зачтено | Обучающийся:   * анализирует и систематизирует изученный материал с обоснованием актуальности его использования в своей предметной области; * применяет методы анализа и синтеза практических проблем, способы прогнозирования и оценки событий и явлений, умеет решать практические задачи вне стандартных ситуаций с учетом особенностей деловой и общей культуры различных социальных групп; * демонстрирует системный подход при решении проблемных ситуаций в том числе, при социальном и профессиональном взаимодействии; * показывает четкие системные знания и представления по дисциплине;   дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные |  |  |
| повышенный |  | хорошо/  зачтено (хорошо)/  зачтено | Обучающийся:   * обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученный материал, что предполагает комплексный характер анализа проблемы; * выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний, применяет их к анализу практики; * правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, допускает единичные негрубые ошибки. |  |  |
| базовый |  | удовлетворительно/  зачтено (удовлетворительно)/  зачтено | Обучающийся:   * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * с трудом выстраивает социальное профессиональное и межкультурное взаимодействие; * анализирует культурные события окружающей действительности, но не способен выработать стратегию действий для решения проблемных ситуаций; * ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки. |  |  |
| низкий |  | неудовлетворительно/  не зачтено | Обучающийся:   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических художественных задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * не способен проанализировать причинно- следственные связи; * выполняет тематические задания, без проявления творческой инициативы; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

1. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
   * + 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Методы искусственного интеллекта» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.
   1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Опрос по материалам лекций | Пример вопросов на тему 1.1  1)Отличительные признаки искусственного интеллекта (ИИ)  2)Области применения (ИИ)  3)Сущность теста Тьюринга  4)Назначение решателя задач  5)Сущность рационального агента  6)Именование переменных в Python  7)Проверка типа данных  8)Преобразование типов данных  9)Переменные с индексом  10)Математические функциями |
| 2 | Защита лабораторных работ | Пункты, проверяемые на защите  1)Составлена программа  2)Подготовлены данные  3)Получены результаты расчета и графики.  4)Сделаны выводы  5)Даны ответы на вопросы  Зезультат «Затчено» - Выполнены пункты 1-3, сделана попытка сформировать выводы, даны првильнве ответы на более чем 50% вопросов |
| 3 | Тестирование (компьютерное) | Пример Задания теста 2  1.Ооперация не являбщаяся операцией предварительной обработкой данных  - Бинаризация  -Спецификация  - Нормализация  - Масштабирование  2.Операция, используемая при подготовке не цифровых данных  1.Нормализация  2.Группировка  3.Кодирование меток  4.Классификация  3.Классификатор, не являющаяся классификатором машинного обучения  1.Логистический  2.Наивный байесовский  3.Группировки  4,Матрица неточностей – это  1.-комплексная оценка результатов рассчета  2.-таблица описания эффективности классификатора  3.-матрица оценки истинноположительных результатов  5.Машина опорных векторов позволяет  1.-выделить опорный кластер  2.-определить разделяющую гиперплоскост  3.-установить границы влияния отдельного кластера  6.Регрессия предполагает наличие:  1.-наличие зависимости входных и выходных данных  2.-уравнение функциональной связи переменных  3.-оцентьоценку погрешности данных  7.Формула многомерной регрессии:  1.y = a + bx2 + cx3 + d x4  2.y = x +fx-1/2 + gx-1/3  3.y = ax1 + bx2 + cx3 + d  8.Процесс построения множества моделей и поиска комбинации, дающих лучшие результаты  1)Оптимальный поиск  2)Обучение с подкреплением  3)Ансамблевое обучение  9.Структура, позволяющая разбить набор данных на отдельные части  с последующим принятием простых решений на каждом уровне  1)Дерево принятия решений  2)Ансамблевый классификатор  3)Логичесуий классификатор  10. Сеточный поиск используется:  1.-устранения дисбаланса классов  2.-нахождения оптимальных обучающих параметров  3.-селекцию входных данных |

* 1. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Опрос по материалам лекций | Обучающийся в полной мере разобрался в материалах по теме лекций для самостоятельного изучения. |  | 5 |
| Обучающийся разобрался в материалах по теме лекций для самостоятельного изучения, но допустил ряд неточностей в применяемой терминологии и определениях. |  | 4 |
| Обучающийся слабо проработал материалах по теме лекций для самостоятельного изучения. В определениях и терменогогии обнаружились существенные неточности. |  | 3 |
| Обучающийся не смог оьветить на большинство поставленных вопросоввыполнил задания |  | 2 |
| Тест | Более 50% правильных ответов теста |  | Зачтено |
| 50% или менее правильных ответов теста |  | Не зачтено |
| Защита лабораторных работ | Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках); |  | Зачтено |
| Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них; |  | Не зачтено |

* 1. Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| **8 семестр** |  |
| Зачет с оценкой: теоретический вопрос и задание на компьютере | Примеры;  Билет 1.  1 Машинноесамообучение. …  2. Составить программу и выполнить нормализацию 20 случайных данных  Билет 2  1.Сверточные сети  2. Составить программу вычисления регрессии  Билет 3  1.Обучение с учителем  2. Составить программу вычисления функции потерь |

* 1. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачет с оценкой  Оценка Зачёт «Отлично» | Обучающийся:  -демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы темы, так и на дополнительные;  -свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;  -способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию защиты, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по темы проекта;  -логично и доказательно раскрывает проблему концептуального дизайн-проекта освещения;  -свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.  Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется на планшете, в том числе из собственной практики.  Составлена программа и получены правильные результаты. |  | 5 |
| Оценка Зачёт «Хорошо» | Обучающийся:  -показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;  - недостаточно раскрыта тема проекта;  -недостаточно логично построено изложение вопроса;  -в полной мере представлено содержание планшета и предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,  -демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.  В докладе раскрыто, в основном, содержание проекта, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.  Составлена программа, результат требует корректировки |  | 4 |
| Оценка Зачёт «Удовлетворительно» | Обучающийся:  - показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;  -не может обосновать принципы концепции проекта, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;  -справляется с выполнением проектных заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.  Правильно написана программа, результаты не получены |  | 3 |
| Оценка Зачёт, «Не удовлетворительно» | Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.  На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  | 2 |

* 1. Примерные темы курсовой работы

Курсовая работа не предусмотрена

* 1. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| **Разделы № 1, 2, 3** |  | 2 – 5 |
|  |  |  |
| Промежуточная аттестация -  зачет с оценкой |  | Зачтено, отлично  Зачтено, хорошо  Зачтено, удовлетворительно  Не зачтено, неудовлетворительно |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** | |
| **экзамен, зачет с оценкой/**  **зачет** | |
|  | зачтено (отлично) | зачтено |
|  | зачтено (хорошо) |
|  | зачтено (удовлетворительно) |
|  | неудовлетворительно | не зачтено |

1. **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
   * + 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий
     + поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
     + дистанционные образовательные технологии;
     + использование на занятиях видеоматериалов и наглядных пособий
     + использование информационных технологий
     + использование современных алгоритмических языков.
2. **ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**
   * + 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.
3. **ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**
   * + 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
       2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
       3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
       4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
       5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
       6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
       7. Для осуществления процедур текущего контроля, успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.
4. **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 
   * + 1. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения. РАСПИСАТЬ ЧТО НЕОБХОДИМО ДЛЯ ЗАНЯТИЙ

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| **г. Москва, ул. Малая Калужская, дом 1** | |
| аудитория 3302 для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук; * планшет; * телевизор, подключенный к компьютеру |
| аудитория 3203 для проведения лабораторных  занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук; * планшет; * телевизор, подключенный к компьютеру экран |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки | * компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,  камера,  микрофон,  динамики,  доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

1. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания [Электронный каталог](http://biblio.kosygin-rgu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108) по ссылке | | | | | | | |
| 1 | Практик Джоши. | Искусственный интеллект с примерами на Python | Учебник | М.:,СПб.:Диалектика | 2019 | - ISBN 978-5-907114-41-8. – Режим доступа: по подписке | 4 |
| 2 | Бруссард, М. | Искусственный интеллект: пределы возможного; пер. с англ | Учебник | М. : Альпина нон-фикшн | 2020 | - ISBN 978-5-00139-080-0. – Режим доступа: по подписке | 3 |
| 3 | Фронсуа Шоле | Глубокое обучение | Учебник | СПб.:Питер | 2019 | - ISBN 976-6-4461-0770-4. – Режим доступа: по подписке | 2  (на кафедре) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Прохоренок Н.А., Дронов В.А. | Python 3. Самое необходимое | Учебник | СПб.: «БХВ-Петербург» | 2019 | - ISBN 978-5-9775-3994-4. – Режим доступа: по подписке | 6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| *1* | Фирсов А.В., Борзунов Г.И., Новиков А.Н., Иванов В.В.. | Пограммирование на Python задач искусственного интеkлекта | Учебное пособие | - М.: ФГБОУ ВО «РГУим. А.Н. Косыгина» | 2020 | Электронная версия, хранимая на кафедре, доступна для копирования |  |

1. **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**
   1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» [**http://www.e.lanbook.com/**](http://www.e.lanbook.com/) |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  [**http://znanium.com/**](http://znanium.com/) |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | ЭБС «ИВИС» <http://dlib.eastview.com/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Scopus <https://www.scopus.com> (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств); |
|  | Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU <https://elibrary.ru> (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования); |
|  | https://www.anaconda.com/products/individual |
|  | https://pypi.org/project/neurolab/#files |

* 1. Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | V-Ray для 3Ds Max | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Spyder-Anaconda. Среда разработки на Python | Свободно распространяемое программное обеспечение |
|  | Библиотека TensorFlow (Python) | Свободно распространяемое программное обеспечение |
|  | Библиотека Keras (Python) | Свободно распространяемое программное обеспечение |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |