|  |  |
| --- | --- |
| 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 | прикладной математики и программирования |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Методы адаптации в системах искусственного интеллекта** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 01.03.02 | Прикладная математика и информатика | |
| Направленность (профиль) | Математические методы, технологии цифрового моделирования и искусственного интеллекта | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма(-ы) обучения | очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины (Методы адаптации в системах искусственного интеллекта) основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 29.06.2021 г. | | | |
| Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины*:* | | | |
|  | Заведующий кафедрой | В. В. Горшков | |
|  |  |  | |
|  | Старший преподаватель | Н. И. Шихина | |
| Заведующий кафедрой: | | В. В. Горшков |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина *«*Методы адаптации в системах искусственного интеллекта*»* изучается в четвёртом семестре*.*
      2. Курсовая работа– не предусмотрена.

## Форма промежуточной аттестации: зачёт с оценкой.

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина Методы адаптации в системах искусственного интеллекта относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.
      2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:
    - Программирование на платформе NET;
    - Дискретная математика;
    - Организация вычислительных систем (продвинутый курс);

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

* + - Технологии искусственного интеллекта;
    - Когнитивные технологии управления и принятия решений;
    - Методы теории информационных систем в системах искусственного интеллекта;
    - Методы искусственного интеллекта в медицине;
    - Информационные технологии в финансовой сфере.
      1. Результаты освоения учебнойдисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы*.*

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

* + - 1. Целями изучения дисциплины Методы адаптации в системах искусственного интеллекта являются:
    - формирование навыков обработки данных вероятностными методами ИИ;
    - формирование навыков обработки текстов методами ИИ;
    - формирование навыков адаптации стандартных задач к системам ИИ;
    - формирование навыков оценки эффективности применения методов ИИ при анализе данных;
    - формирование навыков по адаптации методов ИИ для решения конкретных научно-исследовательских задач;
    - формирование навыков по адаптации методов глубокого обучения для решения конкретных практических задач;
    - формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

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.

## 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** |
| --- | --- | --- |
| ПК-6  Способен проводить исследования и поиск новых моделей и методов совершенствования информационных систем с использованием технологий цифрового моделирования и искусственного интеллекта | ИД-ПК-6.1  Анализ и поиск методов использования технологий цифрового моделирования и искусственного интеллекта в информационных системах; | * формирование навыков обработки данных вероятностными методами ИИ; * формирование навыков обработки текстов методами ИИ; * формирование навыков адаптации стандартных задач к системам ИИ; |
| ИД-ПК-6.2  Реализация и разработка алгоритмов решения актуальных задач в области искусственного интеллекта. |
| ПК-7  Способен участвовать в самостоятельной и коллективной научно-исследовательскую работе для анализа практики применения технологий искусственного интеллекта | ИД-ПК-7.1  Анализ эффективности применения технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности; | * формирование навыков оценки эффективности применения методов ИИ при анализе данных; * формирование навыков по адаптации методов ИИ для решения конкретных научно-исследовательских задач; * формирование навыков по адаптации методов глубокого обучения для решения конкретных практических задач. |
| ИД-ПК-7.2  Разработка современных решений в области искусственного интеллекта при проведении научно-исследовательских работ. |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения – | 3 | **з.е.** | 108 | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 4 семестр | Зачёт с оценкой | 108 | 36 | 36 |  |  |  | 36 |  |
| Всего: |  | 108 | 36 | 36 |  |  |  | 36 |  |

## 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, час*** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **Четвёртый семестр** | | | | | | |
| ПК-6:  ИД-ПК-6.1  ИД-ПК-6.2  ПК-7:  ИД-ПК-7.1  ИД-ПК-7.2 | **Раздел I. Методы адаптации в системах искусственного интеллекта** | х | х | х | х | 36 | Формы текущего контроля  по разделу I:  1. Самостоятельные проверочные работы |
| Тема 1.1  Байесовский подход к адаптации в условиях неопределённости | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.2  Байесовские модели | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.3  Метод Монте-Карло по схеме марковской цепи | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.4  Закон больших чисел | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.5  Машинное обучение с помощью байесовских методов | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.6  Оценка априорных распределений в байесовских методах | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.7  Тестирование вероятностных моделей | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.8  Анализ текстов при адаптации к СИИ | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.9  Создание и подготовка корпуса текстов | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.10  Векторизация и преобразование текста | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.11  Классификация текста | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.12  Кластеризация на выявление сходств | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.13  Контекстно-зависимый анализ текста | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.14  Визуализация текста | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.15  Графовые методы анализа текста | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.16  Диалоговые агенты | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.17  Масштабирование анализа текста | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.18  Методы глубокого обучения | 2 | 2 |  |  | x |
|  | Зачёт с оценкой | х | х | х | х | х | зачёт с оценкой по темам |
|  | **ИТОГО за четвёртый семестр** | **36** | **36** |  |  | **36** |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | **36** | **36** |  |  | **36** |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | ***Методы адаптации в системах искусственного интеллекта*** | |
| Тема 1.1 | Байесовский подход к адаптации в условиях неопределённости | Байесовское мышление. Априорная вероятность. Апостериорная вероятность. Распределения дискретной случайной величины. Распределения непрерывной случайной величины. Распределения смешанной случайной величины. PyMC. |
| Тема 1.2 | Байесовские модели | Связи «предок — потомок» в PyMC. Детерминистическая и стохастическая переменные в PyMC. Наблюдаемая и фактическая частота. Алгоритм обнаружения мошенничества. Оценка адекватности модели. |
| Тема 1.3 | Метод Монте-Карло по схеме марковской цепи | Метод Монте-Карло по схеме марковской цепи. кластеризация без учителя. Локальный максимум. Апостериорный максимум. Автокорреляция. Методы снижения автокорреляции. |
| Тема 1.4 | Закон больших чисел | Закон больших чисел. Принцип сходимости среднего значения случайных переменных к их математическому ожиданию. Индикаторная функция. |
| Тема 1.5 | Машинное обучение с помощью байесовских методов | Функции потерь. Байесовская точечная оценка. Риск. Байесовская стратегия. Разреженное предсказание. Методы обучения предсказания на байесовской модели. |
| Тема 1.6 | Оценка априорных распределений в байесовских методах | Объективные и субъективные априорные распределения. Плоское априорное распределение. Принцип безразличия. Эмпирическая байесовская оценка. Гамма-распределение. Распределение Уишарта. Бета-распределение. Совокупное сожаление. Метод рулетки испытаний. Сопряжённые априорные распределения. Априорное распределение Джеффриса. |
| Тема 1.7 | Тестирование вероятностных моделей | A/B-тестирование. Мультиномиальное распределение. Распределение Дирихле. Тест Стьюдента. |
| Тема 1.8 | Анализ текстов при адаптации к СИИ | Парадигма Data Science. Конвейер приложения данных. Компьютерная модель языка. Лингвистические признаки. Контекстные признаки. Структурные признаки. |
| Тема 1.9 | Создание и подготовка корпуса текстов | Корпуса текстов. Методы формирования корпуса текстов. Хранилище WORM. Структура текстов в корпусе. Разбивка документов. Выявление и извлечение основного контента. Разделение документов на абзацы. Сегментация. Лексемизация. Маркировка частями речи. Промежуточный анализ корпуса. Трансформация корпуса. |
| Тема 1.10 | Векторизация и преобразование текста | Векторизация корпуса в мешок слов. Методы получения частотных векторов. Метод прямого кодирования. Метод кодирования TF–IDF. Алгоритм word2vec. Алгоритм doc2vec. Конвейеры. Поиск по сетке для оптимизации гиперпараметров. Объединение признаков. |
| Тема 1.11 | Классификация текста | Классификация текста. Идентификация задач классификации. Модели классификации. Недообучение и переобучение. Метод сингулярного разложения. Критерии оценки модели. |
| Тема 1.12 | Кластеризация на выявление сходств | Обучение на текстовых данных без учителя. Партитивная и иерархическая кластеризация. Метрики расстояния: евклидово, манхэттенское, Минковского, Махаланобиса, Жаккарда, Левенштейна, косинусное. Агломеративная кластеризация. Методом k-средних. Латентное размещение Дирихле. Латентно-семантический анализ. Метод сингулярного разложения. Неотрицательное матричное разложение. |
| Тема 1.13 | Контекстно-зависимый анализ текста | Извлечение признаков на основе грамматики. Контекстно-свободные грамматики. Синтаксический парсер. Извлечение ключевых фраз. Извлечение сущностей. Извлечение признаков на основе n-грамм. Частота и условная частота. Оценка максимальной вероятности. Сглаживание. Генерация языка. |
| Тема 1.14 | Визуализация текста | Визуальный анализ признаков. Временные ряды n-грамм. Сетевые диаграммы. Диаграммы совхождений. Рентген текста и диаграммы рассеяния. Выделение наиболее информативные признаки. Визуализация кластеров. Визуализация классов. Отчёты классификации с тепловыми картами. Матрицы несоответствий. Оценка силуэта и локтевые кривые. |
| Тема 1.15 | Графовые методы анализа текста | Тезауруса на основе графа. Извлечение графов из текста. центральность по степени Центральность по близости. Центральность по собственному вектору. Характеристики графа. Визуальный анализ графов. Извлечение графов из текста. Поиск пар сущностей в социальном графе. Модель графа свойств. Определение центральности по степени, по посредничеству, по близости, по собственному вектору, по важности. Разрешение сущностей. Блокирование по структуре. Нечёткое блокирование. |
| Тема 1.16 | Диалоговые агенты | Основы диалогового взаимодействия. Управление диалогом. Обработка ошибок при общении. Анализ зависимостей. Анализ составляющих. Выявление вопроса. Обучение для рекомендаций. Алгоритм ближайших соседей. |
| Тема 1.17 | Масштабирование анализа текста | Модуль multiprocessing. Запуск параллельных задач. Пулы процессов и очереди. Параллельная обработка корпуса. Кластерные вычисления. Распределение корпуса. Платформа Spark. Модуль MLLib. |
| Тема 1.18 | Методы глубокого обучения | Прикладные нейронные сети. Нейронные модели языка. Сети прямого распространения. Рекуррентные и рекурсивные сети. Обратное распространение. Многослойные перцептроны. Архитектуры глубокого обучения. Фреймворк TensorFlow. Анализ эмоциональной окраски. Библиотеку Keras. |

## 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, отведённого 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 лекциям, практическим занятиям, зачётам;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

выполнение самостоятельных проверочных работ;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя предусматривает проведением консультации перед зачётом.

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

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

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
| ПК-6  ИД-ПК-6.1  ИД-ПК-6.2  ПК-7  ИД-ПК-7.1  ИД-ПК-7.2 |
| высокий |  | отлично | Обучающийся:   * исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой проектирования баз данных, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; * демонстрирует качественные навыки обработки данных вероятностными методами ИИ; * демонстрирует качественные навыки обработки текстов методами ИИ; * демонстрирует качественные навыки адаптации стандартных задач к системам ИИ; * демонстрирует качественные навыки оценки эффективности применения методов ИИ при анализе данных; * демонстрирует качественные навыки по адаптации методов ИИ для решения конкретных научно-исследовательских задач; * демонстрирует качественные навыки по адаптации методов глубокого обучения для решения конкретных практических задач; * свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; * даёт развёрнутые, исчерпывающие, профессиональные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. |
| повышенный |  | хорошо | Обучающийся:   * достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; * демонстрирует навыки обработки данных вероятностными методами ИИ; * демонстрирует навыки обработки текстов методами ИИ; * демонстрирует навыки адаптации стандартных задач к системам ИИ; * демонстрирует навыки оценки эффективности применения методов ИИ при анализе данных; * демонстрирует навыки по адаптации методов ИИ для решения конкретных научно-исследовательских задач; * демонстрирует навыки по адаптации методов глубокого обучения для решения конкретных практических задач; * допускает единичные негрубые ошибки; * достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;   ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. |
| базовый |  | удовлетворительно | Обучающийся:   * демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объёме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; * имеет представление о методах глубокого обучения; * имеет представление об анализе текста методами ИИ; * имеет представление о байесовых веростностных моделях; * демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;   ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профилю обучения. |
| низкий |  | неудовлетворительно | 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 задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы. |

# 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 адаптации в системах искусственного интеллекта) проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| Раздел I | Самостоятельные проверочные работы | 1. Напишите функцию определения половой принадлежности текста.  2. Напишите функцию разделения теста на абзацы.  3. Напишите функцию разделения теста на предложения.  4. Напишите функцию выделения лексем.  5. Напишите функцию получения частотного вектора. |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Самостоятельные проверочные работы | Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении, пройдённых тем и применение их на практике. |  | 5 |
| Работа выполнена полностью, но применён неэффективный метод решения. Допущена одна ошибка или два-три недочёта. |  | 4 |
| Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов. |  | 3 |
| Допущены грубые ошибки. Работа выполнена не полностью |  | 2 |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Зачёт с оценкой:  устной опрос по темам | 1. Байесовский подход к адаптации в условиях неопределённости. 2. Байесовские модели. 3. Метод Монте-Карло по схеме марковской цепи. 4. Закон больших чисел. 5. Машинное обучение с помощью байесовских методов. 6. Оценка априорных распределений в байесовских методах. 7. Тестирование вероятностных моделей. 8. Анализ текстов при адаптации к СИИ. 9. Создание и подготовка корпуса текстов. 10. Векторизация и преобразование текста. 11. Классификация текста. 12. Кластеризация на выявление сходств. 13. Контекстно-зависимый анализ текста. 14. Визуализация текста. 15. Графовые методы анализа текста. 16. Диалоговые агенты. 17. Масштабирование анализа текста. 18. Методы глубокого обучения. |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачёт с оценкой:  в устной форме по темам | Обучающийся:   * демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, даёт полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; * логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; * 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 примерами, в том числе из собственной практики. |  | *5* |
| Обучающийся:   * показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; * недостаточно логично построено изложение вопроса; * успешно выполняет 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 учебной работы и профессиональной деятельности.   В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. |  | *4* |
| Обучающийся:   * показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; * не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения и осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; * справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.   Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними. |  | *3* |
| 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 даёт верных ответов. |  | *2* |

## 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: |  |  |
| - самостоятельные проверочные работы |  | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация  (зачёт с оценкой) |  | отлично  хорошо  удовлетворительно  неудовлетворительно |
| **Итого за дисциплину**  Зачёт с оценкой |  |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проектная деятельность;
    - проведение интерактивных лекций;
    - групповых дискуссий;
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
    - дистанционные образовательные технологии;
    - использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
    - обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий.

# 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 учётом 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 учётом 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 зачёте 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.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащённость учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| **119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6** | |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук; * проектор; * проекционный экран. |
| аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук; * проектор; * проекционный экран; * персональные компьютеры для обучающихся. |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащённость помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки | * компьютерная техника; * подключение к сети Интернет. |

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ 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 | | | | | | | |
| 1 | Рашка С. | Python и машинное обучение | Практическое пособие | М.: ДМК Пресс | 2017 | <https://znanium.com/catalog/document?id=341047> | *-* |
| 2 | Маккинни У. | Python и анализ данных | Практическое пособие | М.: ДМК Пресс | 2015 | <https://znanium.com/catalog/document?id=341066> | *-* |
| 3 | Рамальо Л. | Python. К вершинам мастерства | Практическое пособие | М.: ДМК Пресс | 2016 | <https://znanium.com/catalog/document?id=341183> | *-* |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Бенгфорт Б., Билбро Р.,  Охеда Т. | Прикладной анализ текстовых данных на Python. | Практическое пособие | СПб.: Питер | 2019 | - | - |
| 2 | Дэвидсон-Пайлон К. | Вероятностное программирование на Python. Байесовский вывод и алгоритмы | Практическое пособие | СПб.: Питер | 2019 | - | *-* |
| 3 | Карау Х., Конвински Э., Венделл П., Захария М. | Изучаем Spark: молниеносный анализ данных | Практическое пособие | М.: ДМК Пресс | 2015 | <https://znanium.com/catalog/document?id=341195> | - |
| 4 | Коэльо Л. П., Вилли Р. | Построение систем машинного обучения на языке Python | Практическое пособие | М.: ДМК Пресс | 2016 | <https://znanium.com/catalog/document?id=341080> |  |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/> |
|  | Электронные ресурсы «Polpred.com Обзор СМИ» <https://www.polpred.com/> |
|  | Электронные ресурсы «Национальной электронной библиотеки» («НЭБ») <https://rusneb.ru/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX (включенная в научный информационный ресурс eLIBRARY.RU) <https://www.elibrary.ru/> |
|  | База данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature.  Платформа Springer Link: <https://rd.springer.com/> |
|  | Электронный ресурс Freedom Collection издательства Elsevier <https://sciencedirect.com/> |
|  | База данных научного цитирования Scopus издательства Elsevier <https://www.scopus.com/> |
|  | База данных ORBIT IPBI (Platinum Edition) компании Questel SAS <https://www.orbit.com/> |
|  | База данных Web of Science компании Clarivate Analytics <https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search> |
|  | Базе данных CSD-Enterprise компании The Cambridge Crystallographic Data Center  <https://www.ccdc.cam.ac.uk/> |
|  | Научная электронная библиотека «elibrary.ru» <https://www.elibrary.ru/> |
|  | База данных издательства SpringerNature  <https://link.springer.com/>  <https://www.springerprotocols.com/>  <https://materials.springer.com/>  [https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22](https://link.springer.com/search?facet-content-type=%25ReferenceWork%22)  <http://zbmath.org/>  <http://npg.com/> |

## 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 |
|  | NeuroSolutions | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Wolfram Mathematica | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Microsoft Visual Studio | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | CorelDRAW Graphics Suite 2018 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Mathcad | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Matlab+Simulink | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019. |
|  | Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.) | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | SolidWorks | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Rhinoceros | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Simplify 3D | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | FontLаb VI Academic | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Pinnacle Studio 18 Ultimate | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | КОМПАС-3d-V 18 | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | Project Expert 7 Standart | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | Альт-Финансы | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | Альт-Инвест | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | Программа для подготовки тестов Indigo | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | Диалог NIBELUNG | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |

### 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** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |