|  |
| --- |
| 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-6Способен проводить исследования и поиск новых моделей и методов совершенствования информационных систем с использованием технологий цифрового моделирования и искусственного интеллекта | ИД-ПК-6.1Анализ 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-6.2Реализация и разработка алгоритмов решения актуальных задач в области искусственного интеллекта. |
| ПК-7Способен участвовать в самостоятельной и коллективной научно-исследовательскую работе для анализа практики применения технологий искусственного интеллекта | ИД-ПК-7.1Анализ 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-7.2Разработка 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-6.1ИД-ПК-6.2ПК-7:ИД-ПК-7.1ИД-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 1.1Байесовский подход к адаптации в условиях неопределённости | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.2Байесовские модели | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.3Метод Монте-Карло по схеме марковской цепи | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.4Закон больших чисел | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.5Машинное обучение с помощью байесовских методов | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.6Оценка априорных распределений в байесовских методах | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.7Тестирование вероятностных моделей | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.8Анализ текстов при адаптации к СИИ | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.9Создание и подготовка корпуса текстов | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.10Векторизация и преобразование текста | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.11Классификация текста | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.12Кластеризация на выявление сходств | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.13Контекстно-зависимый анализ текста | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.14Визуализация текста | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.15Графовые методы анализа текста | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.16Диалоговые агенты | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.17Масштабирование анализа текста | 2 | 2 |  |  | x |
| Тема 1.18Методы 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-6ИД-ПК-6.1ИД-ПК-6.2ПК-7ИД-ПК-7.1ИД-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) |  | отличнохорошоудовлетворительнонеудовлетворительно |
| **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** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |