Федеральное государственное бюджетное образовательное
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
ФИЛИАЛ МГУ В Г. ДУБНЕ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

филиала МГУ в г. Дубне

_____/ Э.Э. Боос /

«01» сентября 2025г.

Филиал Московского государственного Университета имени М.В. Ломоносова в городе Дубне

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Языки и технологии анализа данных

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки / специальность:

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль) ОПОП:

Методы и технологии обработки данных в гетерогенных вычислительных средах

Форма обучения:

очная

Дубна 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" программы магистратуры в редакции приказа МГУ от _____20__ г.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО:
Дисциплина относится к вариативной части ОПОП ВО.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю):

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Содержание и код компетенции.	**Индикатор (показатель) достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций**
СПК-2. Способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современные суперкомпьютерные технологии, математический аппарат, вычислительные методы для проведения крупномасштабного математического моделирования и обработки данных на современных высокопроизводительных вычислительных системах	СПК-2.1. Применяет в исследовательской и прикладной деятельности современные суперкомпьютерные технологии, математический аппарат, вычислительные методы для проведения крупномасштабного математического моделирования и обработки данных на современных высокопроизводительных вычислительных системах	**Знать** Инструментарий для работы с данными **Уметь** Проводить разведочный анализ данных (exploratory data analysis, EDA) **Иметь практический опыт** Разработки и анализа моделей машинного обучения с библиотекой Scikit-learn
СПК-3. Способность разрабатывать гетерогенные вычислительные среды для решения научных задач крупных проектов, включая проекты класса мегасайенс.	СПК-3.1. Разрабатывает гетерогенные вычислительные среды для решения научных задач крупных проектов, включая проекты класса мегасайенс.	**Знать** Методы и технологии построения нейронных сетей **Уметь** Создавать модели нейронных сетей прямого и обратного распространения, а также сверточных. **Иметь практический опыт** Разработки гетерогенных нейронных сетей для решения научных задач крупных проектов, включая проекты класса мегасайенс

4. Объем дисциплины составляет 2 з.е., в том числе 36 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:

5.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий (в строгом соответствии с учебным планом)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля), **Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**	**Номинальные трудозатраты обучающегося**			**Всего академических часов**	**Форма текущего контроля успеваемости* (наименование)**
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы		**Самостоятельная работа обучающегося, академические часы**		
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
Раздел 1. Наука о данных. Инструментарий для работы с данными		4	4	8	решение задач на семинарских занятиях
Раздел 2. Разведочный анализ данных (exploratory data analysis, EDA)		4	4	8	решение задач на семинарских занятиях
Раздел 3. Машинное обучение с библиотекой Scikit-learn: обучение с учителем, задачи классификации		4	4	8	решение задач на семинарских занятиях
Раздел 4. Машинное обучение с библиотекой Scikit-learn: обучение с учителем, задачи восстановления регрессии		6	6	12	решение задач на семинарских занятиях
Раздел 5. Машинное обучение с библиотекой Scikit-learn: обучение без учителя		6	6	12	решение задач на семинарских занятиях
Раздел 6. Введение в компьютерное зрение.		4	3	7	решение задач на

					семинарских занятиях
Раздел 7. Введение в глубокое обучение.		4	3	7	решение задач на семинарских занятиях
Раздел 8. Сверточные нейронные сети.		4	4	8	решение задач на семинарских занятиях
Другие виды самостоятельной работы (отсутствуют)	—	—			—
Промежуточная аттестация (экзамен)					
Итого		*36*	*36*	72	—

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Раздел 1. Инструментарий для работы с данными.	Работа в *Jupyter Notebook* – интерактивной web-среде для разработки приложений на Python, анализа и визуализации данных, решения задач математического моделирования, в том числе на базе методов машинного и глубокого обучения. **Основы** *Python*: базовые типы данных, типы коллекций, управляющие структуры и функции. **Библиотека** *NumPy*: работа с массивами (создание, индексация, срезы, слияние и разбиение), выполнение вычислений над массивами, агрегирование, операции над массивами, сортировка массивов, структурированные массивы. Визуализация с помощью **библиотек** *matplotlib* и *seaborn*: графики, диаграммы, гистограммы и т.д. Работа с данными с **библиотекой** *Pandas*: объекты библиотеки, операции над данными, иерархическая индексация, объединение наборов данных, агрегирование и группировка, сводные таблицы, работа с временными рядами.
2.	Раздел 2. Разведочный анализ данных (exploratory data analysis, EDA).	Предобработка данных, анализ на выявление закономерностей, выбросов. Библиотеки для проведения EDA.
3.	Раздел 3. Машинное обучение с **библиотекой** *Scikit-learn*: обучение с учителем, задачи	Алгоритмы машинного обучения: задачи классификации (наивная байесовская классификация, гауссов байесовский

	классификации .	классификатор, полиномиальный баесовский классификатор). Метод опорных векторов (Support Vector Machines). Задачи машинного обучения: деревья принятия решений и случайные леса. Инструментарий для интерпретации предсказания моделей: техника SHAP (SHapley Additive exPlanations) и др.
4	Раздел 4. Машинное обучение с **библиотекой** *Scikit-learn*: обучение с учителем, задачи восстановления регрессии	Алгоритмы машинного обучения: линейная регрессия, регрессия по комбинации базисных функций, вопросы регуляризации.
5.	Раздел 5. Машинное обучение с **библиотекой** *Scikit-learn*: обучение без учителя	Задачи машинного обучения: кластеризация, методы понижения размерности. Метод главных компонент.
6.	Раздел 6. Введение в компьютерное зрение.	Компьютерное зрение с Python: алгоритмы компьютерного зрения, обработка изображений и видеоданных с OpenCV, scikit-image и др.
7.	Раздел 7. Введение в глубокое обучение	Математические основы нейросетевого подхода, метод обратного распространения ошибки. Фреймворки и библиотеки для глубокого обучения в Python: TensorFlow, Keras, PyTorch.
8.	Раздел 8. Сверточные нейронные сети.	Глубокое обучение в технологиях компьютерного зрения. Нейросетевые архитектуры для детекции объектов: YOLO, SSD, Mask-R-CNN и др. Особенности, структуры и обучение моделей.

6. Фонд оценочных средств (ФОС, оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Тематика практических работ.

№	Тема работы
ПР1	Работа в *Jupyter Notebook* – интерактивной web-среде для разработки приложений на Python, анализа и визуализации данных, решения задач математического моделирования, в том числе на базе методов машинного и глубокого обучения. **Основы** *Python*: базовые типы данных, типы коллекций,

	управляющие структуры и функции. Язык программирования *Python*, библиотеки для анализа и визуализации данных: *NumPy, matplotlib, pandas* (основы). **Библиотека** *NumPy*: работа с массивами (создание, индексация, срезы, слияние и разбиение), выполнение вычислений над массивами, агрегирование, операции над массивами, сортировка массивов, структурированные массивы. **Примеры:** • Создание одномерных и многомерных массивов (np.arange(),np.linspace(), np.random.normal() и т.д.): • Атрибуты массивов (ndim, shape, size) • Срезы: напечатать строку, столбец и т.д. Маскирование и «прихотливая» идексация. Визуализация с помощью **библиотек** *matplotlib* и *seaborn*: графики, гистограммы и т.д. **Примеры:** • простые линейные графики: цвета и стили линий, настройка графиков, подписи к осям, метки на графиках; • простые диаграммы рассеяния; • визуализация погрешностей; графики плотности и контурные графики.
ПР2	Работа с данными с **библиотекой** *Pandas*: объекты библиотеки, операции над данными, иерархическая индексация, объединение набор данных, агрегирование и группировка, сводные таблицы, работа с временными рядами. **Примеры:** • Объекты библиотеки *Pandas:*объект DataFrame, объект *Series;* • объект *Series* как специализированный словарь; • индексация и выборка данных; • чтение данных из CSV файла; сводные таблицы на примере данных о рождаемости.
ПР3	Машинное обучение с **библиотекой** *Scikit-learn.* Практическое задание: задача о конверсии сайта.
ПР4	Машинное обучение с **библиотекой** *Scikit-learn.* Линейные модели.
ПР5	Алгоритмы машинного обучения: задачи классификации (наивная байесовская классификация, гауссов байесовский классификатор, полиномиальный баесовский классификатор).
ПР6	Алгоритмы машинного обучения: линейная регрессия, регрессия по комбинации базисных функций, вопросы регуляризации.
ПР7	Алгоритмы машинного обучения: метод опорных векторов (*Support Vector Machines*).
ПР8	Задачи машинного обучения: деревья принятия решений и случайные леса.

ПР9	Задачи машинного обучения: кластеризация, методы понижения размерности. Метод главных компонент.
ПР10	Фреймворки и библиотеки TensorFlow, Keras: библиотека глубокого обучения *Python*. **На примерах** рассматривается процесс создания нейронной сети в фреймворке Keras: • создания модели с использованием функционального API; • подготовку данных для обучения, создание генератора данных; • обучение нейросети и оценка качества получившейся модели.
ПР11	Фреймворки и библиотеки TensorFlow, Keras: библиотека глубокого обучения *Python*. Рассматриваются необходимые приёмы повышения точности результатов: • аугментация данных для обучения; • регуляризация сети с помощью слоев Dropout;
ПР12	Фреймворки и библиотеки TensorFlow, Keras: библиотека глубокого обучения *Python*. *Fine-tuning* нейросетевых моделей на основе предварительно обученной сети.
ПР13	Примеры на использование сверточных нейронных сетей для решения прикладных задач.
ПР14	Машинное и глубокое обучение для задач анализа текстов. Рассматривается workflow типичного проекта Data Science, работающего с текстовыми документами: формулировка проблемы, генерация данных, анализ данных на основе соответствующих функций: несколько способов извлечения и описания семантической информации и будет показано как включить / дополнить ее дополнительной несемантической (что может помочь улучшить результаты). Далее мы рассмотрим, сконструируем и применим несколько стандартных моделей машинного обучения (ML) для описания наших данных: мы приведем их к задачам классификации и регрессии. Затем мы анализируем эффективность методов ML, а также роль, влияние и актуальность наших семантических и несематических признаков. Далее мы покажем, как применять методы глубокого обучения для решения той же проблемы - мы рассмотрим простые модели DNN (глубокая нейронная сеть) и CNN (сверточная нейронная сеть). В конце мы сопоставляем наши результаты по ML и DL, обсуждаем их плюсы и минусы: эффективность, необходимые вычислительные ресурсы, возможные пути их улучшения.
ПР15	Компьютерное зрение с *Python*: работа с *opencv*.
ПР16	Компьютерное зрение с *Python*: глубокое обучение в технологиях компьютерного зрения.

Примеры практических заданий

Пример 1 практического задания.

Задача. (*С.В. Айвазян, В.С. Мхитарян.* Прикладная статистика в задачах и упражнениях. –М.: ЮНИТИ-ДАНА . 2001. -270 с.**)**

Специально исследование показало, что склонность фирм к утаиванию части своих доходов (и, соответственно, - к уклонению от уплаты части налогов) в существенной мере определяется двумя показателями

- x_1 – соотношением «быстроты активов» и текущих пассивов;
- x_2 – соотношением прибыли и процентных ставок

(оба показателя оцениваются по определенной методике в шкале от 300 до 900 балов);

Обучающая выборка:

№	**Фирмы, уклоняющиеся от налогов**		**Фирмы, не уклоняющиеся от налогов**	
	x_1	x_2	x_1	x_2
1	740	68	750	590
2	670	600	360	600
3	560	550	720	750
4	540	520	540	710
5	590	540	570	700
6	590	700	520	670
7	470	600	590	790
8	560	540	670	700
9	540	630	620	730
10	500	600	690	840
11	-	-	610	680
12	-	-	550	730
13	-	-	590	750

Требуется:

- Предложить (с обоснованием) и реализовать метод, с помощью которого можно определить, к какому классу (1 или 2) следует отнести фирму с показателями:
$$x_1 = 740, x_2 = 590.$$
- предложить (с обоснованием) и вычислить расстояние, измеряющее степень различия двух анализируемых классов

Алгоритмы классификации :

- **SVM** (*C-Support Vector Classification* с различными значениями параметра *C*)
- Gaussian Naive Bayes algorithm for classification (*GaussianNB*)
- Метод К-ближайших соседей (*Nearest Neighbors Classification, KNeighborsClassifier):*

провести исследование в зависимости от параметров)

Пример 2 практического задания.
Задачи машинного обучения: Задача о конверсии сайта (корреляция и линейная регрессия).

Цель работы: На примере построения математической модели зависимости количества регистрации (и скачиваний) программного продукта от количества посещений сайта (данные работы [1]) освоить работу с моделями библиотеки *scikit-learn.*

Метод решения:

Для построения линейной модели предлагается использовать метод наименьших квадратов [2].

Библиотеки: для визуализации данных: *matplotlib* и *seaborn* [3], для построения линейной модели *Scikil-Lean* [4].

Подготовка и анализ данных:

- Создать CSV-файл с данными: /data/**website_stat.csv**
- Напечатать таблицу, данные по посещаемости и регистрации на сайте, сводные статистические показатели
- Построить зависимость зарегистрировавшихся на сайте от количества посещений

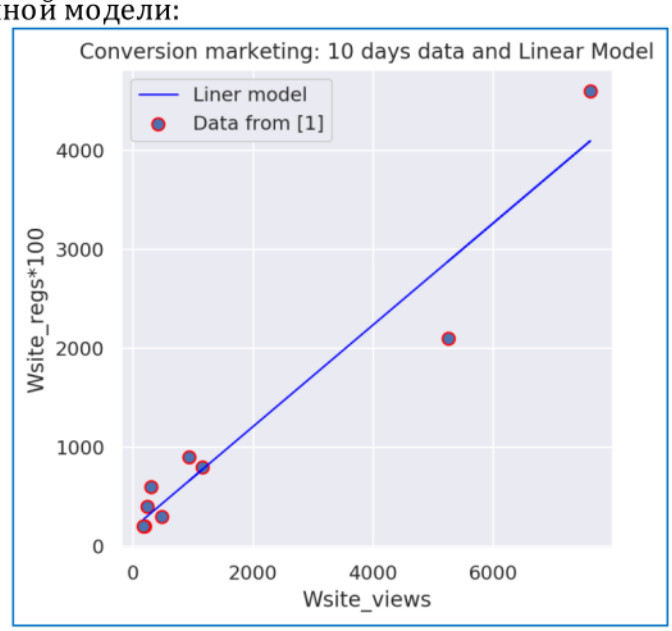
Реализации:

1. Реализация средствами *Python* и *Numpy*.
2. Реализации с использованием *Python*, *Numpy* и *Scikil-Lean*.

Отчет должен содержать:

1. Постановку задачи.
2. Описание метода решения (вывод формул).
3. Описание двух реализаций.
4. Построенные графики зависимостей:

   Построить зависимость зарегистрировавшихся на сайте от количества посещений и полученной линейной модели:



5. Ответить на вопросы:
    - При количестве посещений сайта в 8000 человек, сколько планируется получить зарегистрировавшихся (или скачавших) программный продукт;
    - Для обеспечения 500 скачиваний продукта, сколько человек должны зайти на сайт?
6. Анализ полученных результатов и выводы.
7. Список использованной литературы.

Литература:

[1] Конверсия посетителей сайта:
https://habr.com/ru/company/nerepetitor/blog/250633/
[2] *Каханер Д., Моулер К., Нэш С.* Численные методы и программное обеспечение. М.: Мир. 1998.
[3] Библиотека *seaborn*: Statistical Data Visualization:
https://seaborn.pydata.org/
[4] Библиотека *scikit-learn*: Регрессия:
https://scikit-learn.org/stable/index.html

Пример 3 практического задания.

Нейроконтроллер для персонажей компьютерных игр

Цель работы: на примере задачи разработки *Нейроконтроллера для персонажей компьютерных игр* (пример взят из [1]) освоить работу с нейросетями, изучить метод обратного распространения ошибки и освоить *workflow* с нейронными сетями в фрейворке *Keras.*

Данные (обучающая и тестовые выборки) представлены в виде таблицы:

- здоровье (числовой параметр, принимающий значения от 0 до 2)
- наличие ножа (числовой параметр от или 1)
- наличие пистолета (числовой параметр от или 1)
- наличие врагов (числовой параметр - количество врагов)
- последний столбец показывает принадлежность классу, т.е. действие
    - уворачиваться
    - атаковать
    - прятаться
    - бежать

Требуется: создания нейронной сети в фреймворка Keras:

- создания модели в Keras, моделирующего поведение персонажа игры, в зависимости от значения 4 входных парамеров ;
- обучение нейросети и оценка качества получившейся модели.

Литература:

[1] *Джонс М.Т.* Программирование искусственного интеллекта в приложениях. Пер.с англ. А.И.Осипова. - М.: Пресс, 2006. - 312с. ISBN 5-94074-275-0. - ISBN 1-58450-278-9.

[2] *Keras*: The Python Deep Learning library:
https://keras.io/

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине, критерии и шкалы оценивания

Вопросы к зачету

1. Привести классификацию задач машинного обучения, примеры использования алгоритмах в различных информационных системах.
1. Дать краткое описание особенностей задач, решаемых методами машинного обучения.
2. Дайте краткое описание возможностей библиотеки Scikit-Learn.
3. Дайте краткую характеристику библиотек для предобработки данных, визуализации данных и построения моделей, их обучения и анализа полученных результатов.
4. Привести примеры линейных моделей.
5. Привести алгоритмы для решения задачи классификации.
6. Дать определение проблемы переобучения и методов ее обнаружения и разрешения (регуляризация).
7. Привести примеры алгоритмов машинного обучения - решающие деревья и их композиции.
8. Привести описание метода К-ближайших соседей.
9. Дать описание метода опорных векторов (SVM) и привести основные этапы его вывода, указать виды ядер в методе опорных векторов.
10. Привести байесовские модели в задачах машинного обучения
11. Привести критерии оценки эффективности моделей машинного обучения в задачах классификации и регрессии.
12. Привести математическую модель биологического нейрона, привести примеры функций активации.
13. Дать определения основных объектов нейронных сети (слои, функции активации, функция потерь, оптимизаторы), дать доказательство алгоритма обратного распространения ошибки.
14. Дать определения основных элементов сверточной нейронной сети: свертка (2D и 3D), pooling.
15. Привести примеры различных архитектур нейронных сетей и классов задач, решаемых на их основе.
16. Дайте описание библиотек и фрейворков для построения нейросетевых моделей, их обучения: TensorFlow, Keras, PyTorch.
17. Привести описание возможностей библиотеки компьютерного зрения OpenCV.
18. Описать основные этапы при работе с данными и применяемый инструментарий (с примерами).
19. Привести описание источников данных и методов их получения.
20. Описать технологии по получению данных и описать подходы к разработке признаков объектов в задачах анализа данных.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка / виды оценочных средств	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
Знания *(виды оценочных средств: опрос, тесты)*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения *(виды оценочных средств: практические задания)*	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) *(виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)*	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

7. Ресурсное обеспечение:

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. *Плас Дж. В.* Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение / Плас Дж.Вандер. - СПб.: Питер, 2018. - 576 с.: ил. - (Бестселлеры O'Reilly). - ISBN 978-5-496-03068-7.
2. *Флах П.* Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / Флах Петер; перевод с английского А. А. Слинкина. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 400 с.: ил. - Библиогр.:с.376.-Предм.указ.:с.387. - ISBN 978-1-107-09639-4.

3. *Николенко С.И.* Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей / Николенко С. И., Кадурин А. А., Архангельская Е. О. - СПб.: Питер, 2020. - 480 с.: ил. - (Библиотека программиста). - ISBN 978-5-4461-1537-2.
4. *Шолле Ф.* Глубокое обучение на Python / Шолле Франсуа. - СПб.: Питер, 2018. - 400 с.: ил. - (Библиотека программиста). - ISBN 978-5-4461-0770-4.
5. The official home of the Python Programming Language: https://www.python.org/
6. *Саммерфилд М.* Программирование на Python 3. Подробное руководство. -СПБ.: Символ-Плюс. 2015.-608 с.
7. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных: http://www.machinelearning.ru
8. *Айвазян С.В., Мхитарян В.С.* Прикладная статистика в задачах и упражнениях. –М.: ЮНИТИ-ДАНА . 2001. -270 с.
9. Библиотека научных вычислений: http://www.numpy.org/
10. Python Data Analysis Library: https://pandas.pydata.org/
11. Библиотека scikit-learn: https://scikit-learn.org/stable/
12. Keras: The Python Deep Learning library: https://keras.io/

Дополнительная литература

1. *Траск Э.* Грокаем глубокое обучение / Траск Эндрю. - СПб.: Питер, 2019. - 352 с.: ил. - (Библиотека программиста). - ISBN 978-5-4461-1334-7.
2. *Силен Д.* Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных / Силен Дэви, Мейсман Арно, Али Мохамед. - СПб.: Питер, 2018. - 338 с.: ил. - (Библиотека программиста). - ISBN 9785496025171.
3. *Шарден Б.* Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python: учитесь быстро развивать мощные модели машинного обучения и развертывать крупномасштабные приложения прогнозирования / Шарден Бастиан, Массарон Лука, Боскетти Альберто; перевод с английского А. В. Логунова. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 358 с.: ил. - Предм.указ.:с.350. - ISBN 978-5-97060-506-6.
4. *Брюс П.* Практическая статистика для специалистов Data Science. 50 важнейших понятий / Брюс Питер, Брюс Эндрю. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018. - 304 с.: ил. - Библиогр.:с.295.-Предм.указ.:с.297. - ISBN 978-5-9775-3974-6.
5. *Вьюгин В. В.* Математические основы машинного обучения и прогнозирования / Вьюгин Владимир Вячеславович; МФТИ. Лаборатория структурных методов анализа данных в предсказательном моделировании (ПреМоЛаб); Институт проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН. - М.: МЦНМО, 2013. - 304 с. - Лит.:с.301. - ISBN 978-5-4439-0111-4.
6. *Джонс М.Т.* Программирование искусственного интеллекта в приложениях. Пер.с англ. А.И.Осипова. - М.: Пресс, 2006. - 312с. ISBN 5-94074-275-0. - ISBN 1-58450-278-9.

7.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства

7.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. http://www.edu.ru – портал Министерства образования и науки РФ
2. http://www.ict.edu.ru – система федеральных образовательных порталов «ИКТ в образовании»
3. http://www.openet.ru - Российский портал открытого образования
4. http://www.mon.gov.ru - Министерство образования и науки Российской Федерации
5. http://www.fasi.gov.ru - Федеральное агентство по науке и инновациям

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: http://www.mathnet.ru

2. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: www.biblioclub.ru

3. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс] : информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: www.ebiblioteka.ru

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : информационный портал / ООО "РУНЭБ" ; Санкт-Петербургский государственный университет. - М. : [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: www.eLibrary.ru

7.5. Описание материально-технического обеспечения.

Филиал МГУ в г. Дубне, ответственный за реализацию данной Программы, располагает соответствующей материально-технической базой, включая современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеющую выход в Интернет. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием.

Материальная база подразделения соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

8.1. Формы и методы преподавания дисциплины

(перечисляются в соответствии с таблицей 5.1.)

Используемые формы и методы обучения:
семинарские занятия
самостоятельная работа студентов.

В процессе преподавания дисциплины преподаватель использует как классические формы и методы обучения (семинарские занятия), так и активные методы обучения.

При проведении занятий преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Семинарские занятия проводятся в форме проблемной ситуации, когда некоторый аспект рассмотренной темы излагается преподавателем более подробно. Часть информации конспектируется. Большая часть времени выделена на работу с использованием компьютерной техники и программного обеспечения.

В рамках курса используются активные и интерактивные методы обучения в процессе проведения занятий. Основными особенностями интерактивных занятий являются интерактивные практические упражнения и задания, которые выполняются обучающимися не только и не столько на закрепление изученного материала, но и на самостоятельное изучение нового.

8.2. Методические рекомендации преподавателю

Перед началом изучения дисциплины преподаватель должен ознакомить студентов с видами учебной и самостоятельной работы, перечнем литературы и интернет-ресурсов, формами текущей и промежуточной аттестации, с критериями оценки качества знаний для итоговой оценки по дисциплине.

При проведении лекций, преподаватель:

1) формулирует тему и цель занятия;

2) излагает основные теоретические положения;

3) с помощью мультимедийного оборудования и/или под запись дает определения основных понятий, расчетных формул;

4) проводит примеры из отечественного и зарубежного опыта, дает текущие статистические данные для наглядного и образного представления изучаемого материала;

5) в конце занятия дает вопросы для самостоятельного изучения.

Для семинарских занятий

Подготовка к проведению занятий проводится регулярно. Организация преподавателем семинарских занятий должна удовлетворять следующим требования: количество занятий должно соответствовать учебному плану программы, содержание планов должно соответствовать программе, план занятий должен содержать перечень рассматриваемых вопросов.

Во время семинарских занятий используются словесные методы обучения, как беседа и дискуссия, что позволяет вовлекать в учебный процесс всех слушателей и стимулирует творческий потенциал обучающихся.

При подготовке семинарскому занятию преподавателю необходимо знать план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение.

В начале занятия преподаватель должен раскрыть теоретическую и практическую значимость темы занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. В ходе занятия следует дать возможность выступить всем желающим и предложить выступить тем слушателям, которые проявляют пассивность.

Целесообразно, в ходе обсуждения учебных вопросов, задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем, а также поощрять выступление с места в виде кратких дополнений. На занятиях проводится отработка практических умений под контролем преподавателя

8.3. Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, встретиться с преподавателем, ведущим дисциплину, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, осуществить запись на соответствующий курс в среде электронного обучения университета.

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

На лекциях важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине. Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов,

обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы. Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности студентов.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Прочное усвоение и долговременное закрепление учебного материала невозможно без продуманной самостоятельной работы. Такая работа требует от студента значительных усилий, творчества и высокой организованности. В ходе самостоятельной работы студенты выполняют следующие задачи: дорабатывают лекции, изучают рекомендованную литературу, готовятся к практическим занятиям, к коллоквиуму, контрольным работам по отдельным темам дисциплины. При этом эффективность учебной деятельности студента во многом зависит от того, как он распорядился выделенным для самостоятельной работы бюджетом времени.

Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение материалов по предмету согласно программы дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельности мышления.

Решение задач

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи).

Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом.

Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты.

Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Задача — это цель, заданная в определенных условиях, решение задачи — процесс достижения поставленной цели, поиск необходимых для этого средств.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.

2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиски решения.

3. Произведите краткую запись условия задания.

4. Если необходимо составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.

5. Определите метод решения задания, составьте план решения.

6. Запишите основные понятия, формулы, описывающие процессы, предложенные заданной системой.

7. Найдите решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.
9. Проверьте правильность решения задания.
10. Произведите оценку реальности полученного решения.
11. Запишите ответ.

9. Разработчик (разработчики) программы.

к.т.н. Ужинский А.В.