

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  Д.В.Панфилов
«__» __ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Машинное обучение с Python»

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль «Технологии искусственного интеллекта»

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2020

Автор программы

 / Головинский П.А./

Заведующий кафедрой
Инноватики и строительной
физики

 / Суровцев И.С./

Руководитель ОПОП

 / Головинский П.А./

Воронеж 20__

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Обучение основным понятиям и методам машинного обучения для анализа данных.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Освоение базовых методов кластеризации, линейной и нелинейной регрессии, распознавания образов и генетических алгоритмов оптимизации для решения интеллектуальных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Машинное обучение с Python» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Машинное обучение с Python» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

ПК-2 - Способен управлять аналитическими ресурсами, компетенциями персонала, разработкой и сопровождением инфраструктуры информационной системы.

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6 | Знать возможности практического применения методов машинного обучения. |
| | Уметь выбрать метод, соответствующий поставленной задаче. |
| | Владеть методами оценки результатов применения методов машинного обучения. |
| ПК-2 | Знать требования, предъявляемые к инфраструктуре при использовании методов машинного обучения. |
| | Уметь сформулировать требования к разработке информационной системы с использованием методов машинного обучения. |
| | Владеть компетенциями машинного обучения. |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Машинное обучение с Python» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|-------------------------------------------------|-------------|----------|
| | | 2 |
| Аудиторные занятия (всего) | 90 | 90 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 36 | 36 |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа | 54 | 54 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой | + | + |
| Общая трудоемкость: академические часы | 144 | 144 |
| зач.ед. | 4 | 4 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|--------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | Кластеризация | Метод К-средних. Метод ближайших соседей. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Нейронный газ. Реализация алгоритмов: Python, NumPy, SciPy, Pandas, Scikit-learn. | 6 | 2 | 6 | 8 | 22 |
| 2 | Логистическая регрессия | Теорема Арнольда-Колмогорова. Производные логистической функции. Градиентные методы обучения. Метод Ньютона. | 6 | 2 | 6 | 8 | 22 |
| 3 | Классификация временных рядов | Спектральный анализ временных рядов. Быстрое преобразование Фурье. Классификация временных рядов по типам. | 6 | 2 | 6 | 8 | 22 |
| 4 | Регрессия на комбинации базисных функций | Радиальные базисные функции. Теорема Ковера о разделимости множеств. Задача интерполяции. Регуляризация. | 6 | 4 | 6 | 10 | 26 |
| 5 | Машины опорных векторов | Разделяющая гиперплоскость. Оптимальная гиперплоскость. Машина опорных векторов для распознавания образов. Ядро скалярного произведения. Теорема Мерсера. Машины опорных векторов для нелинейной регрессии. Распознавание изображений. | 6 | 4 | 6 | 10 | 26 |
| 6 | Генетические алгоритмы | Принцип построения генетического алгоритма. Популяция. Мутации. Кроссовер. Отбор. Генетические алгоритмы с учетом пола. Эффект Болдуина. | 6 | 4 | 6 | 10 | 26 |
| Итого | | | 36 | 18 | 36 | 54 | 144 |

5.2 Перечень лабораторных работ

Укажите перечень лабораторных работ

1. Первичный анализ набора данных.
2. Кластеризация методом К-средних.
3. Кластеризация алгоритмом Кохонена.

4. Классификация методом опорных векторов.
5. Линейная регрессия.
6. Логистическая регрессия.
7. Регрессия на основе радиальных базисных функций
8. Распознавание изображений.
9. Оптимизация функционала с помощью генетического алгоритма.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Аттестован | Не аттестован |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| УК-6 | знать (возможности практического применения методов машинного обучения) | Практические занятия. Лабораторные работы. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | уметь (выбрать метод, соответствующий поставленной задаче) | Практические занятия. Лабораторные работы. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | владеть (методами оценки результатов применения методов машинного обучения) | Практические занятия. Лабораторные работы. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-2 | знать (требования, предъявляемые к инфраструктуре при использовании методов машинного обучения) | Практические занятия. Лабораторные работы. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | уметь (сформулировать требования к разработке информационной системы с использованием | Практические занятия. Лабораторные работы. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

| | | | | |
|--|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| | методов машинного обучения) | | | |
| | владеть (компетенциями машинного обучения) | Практические занятия. Лабораторные работы. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Отлично | Хорошо | Удовл. | Неудовл. |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| УК-6 | знать (возможности практического применения методов машинного обучения) | Тест | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
| | уметь (выбрать метод, соответствующий поставленной задаче) | Решение стандартных практических задач | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| | владеть (методами оценки результатов применения методов машинного обучения) | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| ПК-2 | знать (требования, предъявляемые к инфраструктуре при использовании методов машинного обучения) | Тест | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
| | уметь (сформулировать требования к разработке информационной системы с использованием методов) | Решение стандартных практических задач | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |

| | | | | | | |
|--|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|
| | машинного обучения) | | | | | |
| | владеть (компетенциями машинного обучения) | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Метод К-средних.
 - А) Метод разделения наблюдений на К групп.
 - Б) Метод усреднения наблюдений по К точкам.
 - В) Метод Колмогорова определения средних величин.
2. Метод ближайших соседей.
 - А) Метод обследования соседних узлов нейронной сети.
 - Б) Метод для автоматической классификации.
 - В) Метод определения ближайших к наблюдателю объектов.
3. Самоорганизующиеся карты Кохонена.
 - А) Программа отображения синергетического эффекта взаимодействия объектов.
 - Б) Программа кластеризации проецированием многомерной задачи в пространство меньшей размерности.
 - В) Программа автоматической сортировки карт по географическим регионам.
4. Нейронный газ.
 - А) Газ, получаемый из нейронов.
 - Б) Газ, действующий на нейроны головного мозга человека
 - В) Алгоритм кластеризации данных по аналогии с притяжением частиц газа.
5. Python.
 - А) Разновидность алгоритма.
 - Б) Название специально программы.
 - В) Язык программирования.
6. SciPy.
 - А) Набор специальных приемов.
 - Б) Научный справочник в Python.
 - В) Пакет для численных вычислений.
7. Pandas.
 - А) Инструмент высокого уровня для сбора данных в сети интернет.
 - Б) Библиотека на языке Python для обработки и анализа данных.
 - В) Язык для написания Web-приложений.
8. Scikit-learn.
 - А) Библиотека программ машинного обучения.
 - Б) Библиотека программ численных расчетов.
 - В) Библиотека программ для работы в сети.
9. Теорема Арнольда-Колмогорова.
 - А) Теорема об устойчивости нелинейного алгоритма.
 - Б) Теорема о связи теории графов с искусственными нейронами.
 - В) Теорема о представимости функций многих переменных в виде суперпозиции функций одной переменной.

10. Логистическая функция.
А) Функция улучшения логистики.
Б) Функция активации нейрона.
В) Логический оператор.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Градиентные методы обучения.
А) Методы обучения, основанный на вычислении градиента функции ошибки
Б) Методы сравнения степеней интенсивности изображения.
В) Методы улучшения скорости сходимости алгоритма.
2. Метод Ньютона.
А) Метод вычисления интегралов.
Б) Численный метод решения дифференциальных уравнений.
В) Итерационный численный метод нахождения нуля функции.
3. Спектральный анализ временных рядов.
А) Методы определения цветовых характеристик временных рядов.
Б) Методы вычисления частотных спектров временных рядов.
В) Разложение последовательных изображений на цветовые составляющие.
4. Быстрое преобразование Фурье.
А) Преобразование Фурье на коротких интервалах времени.
Б) Эффективный метод численного преобразования Фурье.
В) Преобразование Фурье для определение скорости процесса.
5. Классификация рядов по типам.
А) Разделение рядов по трендам.
Б) Методом кластеризации спектров.
В) Разделение рядов по сезонным компонентам..
6. Радиальные базисные функции.
А) Функции, распределенные по радиусу.
Б) Функции, зависящие от расстояния до выделенного центра.
В) Функции, заданные в полярных координатах.
7. Теорема Ковера о разделимости множеств.
А) Любые два непересекающихся выпуклых множества можно разделить гиперплоскостью.
Б) Любые два множества с пустым пересечением делимы гиперплоскостью.
В) Нелинейное преобразование сложной задачи классификации образов в пространство более высокой размерности повышает вероятность линейной разделимости образов.
8. Задача интерполяции.
А) Восстановление пропущенных значений функции по табличным значениям.
Б) Промежуточные выражения для функций.
В) задача вычисления полиномов высокой степени.
9. Регуляризация.
А) Упорядочение сложного алгоритма.
Б) Метод добавления ограничений с целью решить некорректно поставленную задачу или предотвратить переобучение.
В) Метод последовательного решения задачи обучения.
10. Разделяющая гиперплоскость.
А) Плоскость, разделяющая в пространстве два множества.
Б) Плоскость, делящее пространство на два подпространство.
В) Поверхность в многомерном пространстве.
11. Оптимальная гиперплоскость.
А) Наилучшая гиперплоскость.

- Б) Разделяющей гиперплоскости с максимальным зазором между множествами.
- В) Гиперплоскость максимально приближенная к обучающему множеству.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Машина опорных векторов.
 - А) Линейный классификатор с регуляризацией.
 - Б) Робот с опорными механизмами.
 - В) Базис из векторов для построения алгоритма.
2. Ядро скалярного произведения.
 - А) Ядро, обеспечивающее линейную разделимость множеств за счет нелинейного преобразования.
 - Б) Центральная часть скалярной области.
 - В) Скалярное произведение с дополнительным множителем.
3. Теорема Мерсера.
 - А) Теорема о представимости ядра в виде суммы произведений функций.
 - Б) Теорема об интегрировании последовательности.
 - В) Теорема о дифференцируемости функций.
4. Машины опорных векторов для нелинейной регрессии.
 - А) Использование нелинейного преобразования данных с последующей линейной регрессией.
 - Б) Метод нелинейного уменьшения векторов.
 - В) Метод, основанный на нелинейном изменении опорных механизмов.
5. Распознавание изображений.
 - А) Алгоритм отнесения данного изображения к определенному классу.
 - Б) Алгоритм сравнения изображения с эталоном.
 - В) Алгоритм распознавания характерных особенностей объекта.
6. Принцип построения генетического алгоритма.
 - А) Алгоритм использует молекулярный механизм ДНК.
 - Б) Алгоритм строится на основе механизма наследственности, мутаций и отбора.
 - В) Алгоритм использует рекуррентные функции многократного применения.
7. Популяция.
 - А) Множество параллельных подпрограмм.
 - Б) Набор хромосом в виде массивов чисел.
 - В) Количество пробных решений в процессе поиска.
8. Мутации.
 - А) Ошибочные решения.
 - Б) Случайные изменения параметров.
 - В) Характерное поведение алгоритма.
9. Кроссовер.
 - А) Пересечение разных ветвей программы.
 - Б) Препятствия при разработке алгоритма.
 - В) Обмен участками хромосом.
10. Отбор.
 - А) Генерация разнообразных пробных решений.
 - Б) Отбор хромосом с лучшими характеристиками.
 - В) Последовательное улучшение целевой функции.
11. Генетические алгоритмы с учетом пола.
 - А) Алгоритмы, ориентированные на определенный пол пользователя.
 - Б) Алгоритмы с мужской и женской субпопуляциями.
 - В) Алгоритм определения гендерной принадлежности объекта.
12. Эффект Болдуина.
 - А) Появление потомков с близкими генами.

- Б) Отбор хромосом на основе экземпляров с обучением.
- В) Быстрая сходимость алгоритма к целевому значению.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Список вопросов для проведения экзамена

1. Метод К-средних.
2. Метод ближайших соседей.
3. Самоорганизующиеся карты Кохонена.
4. Нейронный газ.
5. Python.
6. SciPy.
7. Pandalas.
8. Scikit-learn.
9. Теорема Арнольда-Колмогорова.
10. Производные логистической функции.
11. Градиентные методы обучения.
12. Метод Ньютона.
13. Спектральный анализ временных рядов.
14. Быстрое преобразование Фурье.
15. Классификация рядов по типам.
16. Радиальные базисные функции.
17. Теорема Ковера о разделимости множеств.
18. Задача интерполяции.
19. Регуляризация.
20. Разделяющая гиперплоскость.
21. Оптимальная гиперплоскость.
22. Машина опорных векторов для распознавания образов.
23. Ядро скалярного произведения.
24. Теорема Мерсера.
25. Машины опорных векторов для нелинейной регрессии.
26. Распознавание изображений.
27. Принцип построения генетического алгоритма.
28. Популяция.
29. Мутации.
30. Кроссовер.
31. Отбор.
32. Генетические алгоритмы с учетом пола.
33. Эффект Болдуина.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Кластеризация | УК-6, ПК-2 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 2 | Логистическая регрессия | УК-6, ПК-2 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 3 | Классификация временных рядов | УК-6, ПК-2 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 4 | Регрессия на комбинации базисных функций | УК-6, ПК-2 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 5 | Машины опорных векторов | УК-6, ПК-2 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 6 | Генетические алгоритмы | УК-6, ПК-2 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется

оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Головинский П.А. Математические модели. Теоретическая физика и анализ сложных систем. От нелинейных колебаний до искусственных нейронов и сложных систем. Книга 2. М.: URSS, ISBN: 978-5-397-06001-1, 2017.

2. Головинский П.А., Суровцев И.С. Интеллектуальные информационные системы: теоретические основы и приложения. Воронеж: изд-во «Цифровая полиграфия», 2015.

2. Николенко С., Кадурын А., Архангельская Е. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. СПб: Питер, ISBN: 978-5-496-02536-2, 2018.

5. Ян Гудфеллоу, Аарон Курвилль, Йошуа Бенджио. Глубокое обучение. М.: ДМК Пресс, ISBN: 978-5-97060-618-6, 2018.

6. Хайкин С. Нейронные сети. М.: Вильямс, ISBN: 978-5-8459-2069-0, 2019.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

https://nnov.hse.ru/bipm/project_1

<https://github.com/demidovakatya/vvedenie-mashinnoe-obuchenie>

<https://vk.com/@tproger-ml-compilation>

<https://ru.stackoverflow.com/questions/454683/Книги-и-другие-материалы-для-обучения/454684#454684>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для использования презентаций при проведении лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплексом лицензионного программного обеспечения: пакетами Microsoft Office, Python.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Машинное обучение с Python» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета и анализа алгоритмов машинного обучения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Практическое занятие | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму. |
| Лабораторная работа | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания. |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации. |

| | |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала. |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|