

**Негосударственное частное образовательное учреждение высшего
образования
«Технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор



В.А. Лапин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Фреймворки и библиотеки для кроссплатформенной
разработки на базе Open Source**

Закреплена за кафедрой **информационных технологий**

Учебный план 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|--------------------------|
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля на курсах: |
| в том числе: | | экзамены 3 |
| аудиторные занятия | 16 | |
| самостоятельная работа | 83 | |
| часов на контроль | 9 | |

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 3 | | Итого | |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
| | уп | рп | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Практические | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Итого ауд. | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контактная работа | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Сам. работа | 83 | 83 | 83 | 83 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Разработчик программы:

к.п.н., доцент, зав. кафедрой, Горбатов Сергей Васильевич _____

Рабочая программа дисциплины

Фреймворки и библиотеки для кроссплатформенной разработки на базе Open Source

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

информационных технологий

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7

Зав. кафедрой к.п.н., доцент. Горбатов С.В.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | | |
|---|---|----------------|-------|------------------------|--|----------|------------|------------|
| Овладение студентами основными фреймворками и библиотеками для кроссплатформенной разработки на базе Open Source. | | | | | | | | |
| 1.1 Задачи | | | | | | | | |
| Основной задачей преподавания дисциплины является подготовка специалистов, обладающих знаниями, навыками, умениями в сфере кроссплатформенной разработки на базе Open Source. | | | | | | | | |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | | | | | | | | |
| Цикл (раздел) ОП: | | Б1.В.ДВ.03 | | | | | | |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | | | | | | | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | | | | | | | |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | | |
| ПК-1.2: Способен проводить работы по внедрению информационных систем | | | | | | | | |
| ИПК-1.2.4: Разрабатывает, с учетом изменения архитектуры, компьютерное программное обеспечение | | | | | | | | |
| ИПК-1.2.2: Выполняет типовые операции по внедрению информационных систем различных типов | | | | | | | | |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен | | | | | | | | |
| 3.1 | Знать: | | | | | | | |
| 3.1.1 | Основные классы научно-технических задач в области своей профессиональной деятельности, решаемые методами машинного обучения; основные методы -машинного обучения; основные метрики качества моделей машинного обучения: Precision, Recall, F1 score, тестирование ROC AUC. | | | | | | | |
| 3.2 | Уметь: | | | | | | | |
| 3.2.1 | Использовать методы машинного обучения для решения прикладных задач. | | | | | | | |
| 3.2.2 | Оценивать качество модели обучения. | | | | | | | |
| 3.2.3 | Проводить машинный анализ данных о применения информационных систем и технологий. | | | | | | | |
| 3.3 | Владеть: | | | | | | | |
| 3.3.1 | Навыками анализа данных об информационной системе, в том числе и с использованием технологий машинного обучения. | | | | | | | |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 1. Введение искусственный интеллект | | | | | | | |
| 1.1 | Искусственный интеллект. Основные понятия ИИ. Машинное обучение. Глубокое обучение. Обучение с учителем и без учител /Лек/ | 3 | 4 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 1.2 | Данные, модель, обработка данных. Методологические принципы анализа данных. Цели, этапы, методы и техники. Фильтрация, сортировка, группировка и агрегация данных. /Лек/ | 3 | 2 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 1.3 | Визуализация данных. Визуализация данных в Python. Визуализация в Pandas. Библиотеки Seaborn и Matplotlib. /Ср/ | 3 | 4 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 1.4 | Алгоритмы и структуры данных. Библиотека Pandas: структуры данных: Series и DataFrame. Работа с csv. /Пр/ | 3 | 2 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--------------|------------------------|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 1.5 | Фильтрация данных. Библиотека Pandas. Вывод строк и колонок. Методы query, tail, sample, head. Объединение методов. /Пр/ | 3 | 1 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 1.6 | Агрегация данных в Pandas: count, sum, max, min, mean, median. Методы groupby и aggregate. Объединение методов. /Пр/ | 3 | 1 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 1.7 | Визуализация данных в Python. Методы визуализации в Pandas. Библиотеки Seaborn и Matplotlib. Графики, тепловые карты, диаграммы рассеивания. Анализ и интерпретация результатов визуализации. /Пр/ | 3 | 1 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 1.8 | Отчистка данных. Работа с пропущенными значениями. /Ср/ | 3 | 4 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 1.9 | Предобработка данных. Преобразование данных. /Ср/ | 3 | 4 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 1.10 | Встроенные наборы данных. Работа с пропущенными значениями. Замена NaN. /Ср/ | 3 | 4 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 2. Методы машинного обучения | | | | | | | |
| 2.1 | Решающие деревья: основные понятия. Классификация. Деревья решений. Основные параметры дерева. Дерево решений в задачи регрессии. Метод ближайших соседей. /Ср/ | 3 | 4 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.2 | Концепция случайного леса. Случайная выборка тренировочных образцов. Усреднение прогнозов. Проблема переобучения. Метрики качества модели. Тестирование ROC AUC. /Ср/ | 3 | 4 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.3 | Нейронные сети. Искусственные нейроны. Перцептрон. Обучение нейрона. /Ср/ | 3 | 4 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|---|------------------------|--|----------|---|--|
| 2.4 | Градиентный спуск. Дробление шага при градиентном спуске. Стохастический градиентный спуск. Метод наискорейшего спуска. /Ср/ | 3 | 4 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.5 | Нейронная сеть. Однослойная модель. Сверточные нейронные сети. Свёрточный слой, слой подвыборки, полносвязный слой. Целевая функция. /Ср/ | 3 | 3 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.6 | Решающие деревья: обучение модели. Библиотеки sklearn, pandas, numpy. Выбор параметров модели. Кросс-валидация. Предварительная обработка данных. Тренировочный набор данных. Тестовый набор данных. Дерево классификации. /Пр/ | 3 | 2 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.7 | Решающие деревья. Выбор оптимальных параметров дерева. Дерево решений в задачах регрессии /Пр/ | 3 | 1 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.8 | Библиотеки sklearn, pandas, numpy. Выбор параметров модели. Кросс-валидация. Предварительная обработка данных. Тренировочный набор данных. Тестовый набор данных. /Пр/ | 3 | 1 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.9 | Концепция случайного леса. Случайная выборка тренировочных образцов. Усреднение прогнозов. Проблема переобучения. /Пр/ | 3 | 1 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.10 | Типы ошибок: true negative, false positive. Метрики качества: Precision, Recall, F1 score. Тестирование ROC AUC. /Ср/ | 3 | 5 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.11 | Распознавание рукописных цифр. Алгоритмы случайного леса. Оптимальные параметры дерева и леса /Ср/ | 3 | 5 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.12 | Искусственный нейрон. Вход, функция активации (сигмоида, гиперболический тангенс, SoftMax). Подбор весов. /Ср/ | 3 | 5 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.13 | Определение тональности текста с помощью нейронных сетей. Библиотеки tensorflow, Keras, набор данных IMDb. /Ср/ | 3 | 5 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|---|------------------------|--|----------|---|--|
| 2.14 | Библиотека Keras. Полносвязный и сглаживающий слои, слой Dropout. Решение проблем переобучения. /Ср/ | 3 | 5 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.15 | Внешние источники данных для анализа. Kuggle. Подготовка данных. Работа с изображениями разного формата. /Ср/ | 3 | 6 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.16 | Распознавание образов. Классификация изображений кошек и собак. Библиотека keras , ImageDataGenerator. Достижение заданной точности модели на валидационной выборке /Ср/ | 3 | 6 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.17 | Написание собственных классов для описания нейронной сети. Нейрон. Слой. Сеть. Обучение модели. Выполнение предсказания. /Ср/ | 3 | 4 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.18 | Предсказание пола по росту и весу с помощью нейронной сети. Выполнение предсказания. Минимизация значения функции потерь. Обучение: стохастический градиентный спуск. /Ср/ | 3 | 4 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.19 | Подготовка к экзамену /Ср/ | 3 | 3 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |
| 2.20 | Экзамен /Экзамен/ | 3 | 9 | ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1 | Э1 Э2 | 0 | |

4.1 Образовательные технологии

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
|------|---------------------|---|-------------------------|---|
| Л1.1 | Смолин Д. В. | Введение в искусственный интеллект: курс лекций | Москва: Физматлит, 2007 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617 |
| Л1.2 | Осипов Г. С. | Методы искусственного интеллекта: монография | Москва: Физматлит, 2011 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457464 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
|------|---------------------|--|---|---|
| Л1.3 | Павлов С. И. | Системы искусственного интеллекта: учебное пособие | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
|------|--|---|---|---|
| Л2.1 | Павлов С. И. | Системы искусственного интеллекта: учебное пособие | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933 |
| Л2.2 | Бродовская Е. В., Домбровская А. Ю. | Большие данные в исследовании политических процессов: учебное пособие | Москва: Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2018 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563578 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
|------|---|---|--|---|
| Л3.1 | Фурман Я. А., Севастьянов В. В., Иванов К. О. | Технологии искусственного интеллекта в биотехнических системах: курс лекций | Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2020 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612626 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|---|
| Э1 | Введение в Data Science и машинное обучение |
| Э2 | Big Data и Data Science: начини погружение с нуля |

6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | NotePad++ |
| 6.3.1.2 | Paint.Net |
| 6.3.1.3 | Microsoft Visual Studio |
| 6.3.1.4 | Microsoft Windows |
| 6.3.1.5 | Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business) |
| 6.3.1.6 | Mozilla Firefox |
| 6.3.1.7 | Foxit Reader |

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | Консультант-плюс |
| 6.3.2.2 | Единое окно доступа к информационным ресурсам |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Ауд. № | Назначение | Оснащение |
|--------|--|--|
| 300 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной | Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска. |
| 301 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной | Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска. |

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
3. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
4. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение материала, выполнение домашних работ, подготовку к выполнению заданий практических занятий, лабораторных работ, и подготовку к зачету и экзамену.

Методических рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа модуля может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.