

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.03.2024 14:47:40
Уникальный программный ключ:
4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Чувашский государственный аграрный университет"
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)
Кафедра Математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и научной работе
 Л.М. Иванова
26.03.2024 г.

Б1.В.06

Машинное обучение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 38.04.01 Экономика
Направленность (профиль) Искусственный интеллект в финансово-экономических
системах

Квалификация **Магистр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 72

Виды контроля:
зачет

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доц., Е.А. Деревянных

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Машинное обучение" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 939).

2. Учебный план: Направление подготовки 38.04.01 Экономика

Направленность (профиль) Искусственный интеллект в финансово-экономических системах, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 26.03.2024 г., протокол № 12.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Максимов А.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Алексеева Н.В.

Председатель методической комиссии факультета Медведева Т.А.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование знаний современных методов и средств машинного обучения в сфере финансово-экономической аналитики, а также умений и навыков их практического применения при решении профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика, практика по профилю профессиональной деятельности
2.2.2	Производственная практика, преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-5. Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	
ПК-5.1 Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	
ПК-6. Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика	
ПК-6.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	
ПК-6.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- классы методов и алгоритмов машинного обучения;
3.1.2	- возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения;
3.1.3	- функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения;
3.1.4	- принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта, методы интеллектуального планирования экспериментов.
3.2	Уметь:
3.2.1	- ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения;
3.2.2	- проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения;
3.2.3	- применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых моделей и методов машинного обучения.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	- ставить задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области;
3.3.2	- в руководстве разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика;
3.3.3	- осуществления руководства коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте-ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Введение в машинное обучение							
Основные понятия и пирамида задач машинного обучения. Машинное обучение и искусственный интеллект. Архитектура систем искусственного интеллекта /Лек/	2	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- опрос по теме; - тестирование

Основные понятия и пирамида задач машинного обучения. Машинное обучение и искусственный интеллект. Архитектура систем искусственного интеллекта /Ср/	2	10	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- индивидуальн ые домашние задания; - индивидуальн ые практические работы
Постановки задач регрессионного анализа и классификации. Постановки задач анализа структуры данных и кластеризации. Примеры задач из области финансов и экономики. Подходы к их решению. /Лек/	2	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- опрос по теме; - тестирование
Постановки задач регрессионного анализа и классификации. Постановки задач анализа структуры данных и кластеризации. Примеры задач из области финансов и экономики. Подходы к их решению. /Ср/	2	10	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- индивидуальн ые домашние задания; - индивидуальн ые практические работы
Разбор примеров задач, возникающие при построении финансово-экономических систем /Пр/	2	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - отчет по практическим работам; - выполнение кейсовых заданий; - тестирование
Сбор, фильтрация, подготовка и предварительный анализ данных. Разметка данных для последующего применения методов обучения с учителем /Лек/	2	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- опрос по теме; - тестирование
Сбор, фильтрация, подготовка и предварительный анализ данных. Разметка данных для последующего применения методов обучения с учителем /Ср/	2	10	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- индивидуальн ые домашние задания; - индивидуальн ые практические работы
Онтология предметной области. Графы знаний. Применение графов знаний для решения задач. Извлечение знаний из данных /Лек/	2	3	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- опрос по теме; - тестирование
Онтология предметной области. Графы знаний. Применение графов знаний для решения задач. Извлечение знаний из данных /Ср/	2	10	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- индивидуальн ые домашние задания; - индивидуальн ые практические работы

Знакомство со средой решения задач. Jupyter notebook. Google Colab. Использование готовых решений /Пр/	2	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - отчет по практическим работам; - выполнение кейсовых заданий; - тестирование
Изучаем базовые конструкции языка Python. Работа с коллекциями данных. /Пр/	2	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - отчет по практическим работам; - выполнение кейсовых заданий; - тестирование - выполнение практических работ; - защита практических работ; - отчет по практическим работам; - тестирование
Чтение данных из различных источников, в том числе из репозитория данных. Предварительный анализ данных. Библиотеки pandas и matplotlib /Пр/	2	3	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - отчет по практическим работам; - выполнение кейсовых заданий; - тестирование
Раздел 2. Решение задач машинного обучения							
Решение задач регрессионного анализа /Лек/	2	3	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- опрос по теме; - тестирование
Решение задач регрессионного анализа с использованием библиотеки sklearn /Пр/	2	3	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - отчет по практическим работам; - выполнение кейсовых заданий; - тестирование

Решение задач регрессионного анализа /Ср/	2	10	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- индивидуальн ые домашние задания; - индивидуальн ые практические работы
Решение задач классификации /Лек/	2	3	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- опрос по теме; - тестирование
Решение задач классификации с использованием библиотеки skikit-learn /Пр/	2	3	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - отчет по практическим работам; - выполнение кейсовых заданий; - тестирование
Решение задач классификации /Ср/	2	10	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- индивидуальн ые домашние задания; - индивидуальн ые практические работы
Снижение размерности. Анализ структуры данных /Лек/	2	3	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- опрос по теме; - тестирование
Решение задач снижения размерности и кластеризации с использованием библиотеки skikit-learn /Пр/	2	3	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - отчет по практическим работам; - выполнение кейсовых заданий; - тестирование
Снижение размерности. Анализ структуры данных /Ср/	2	12	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	- индивидуальн ые домашние задания; - индивидуальн ые практические работы
Раздел 3. Зачет							
Зачет /Зачёт/	2	0	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	Зачет

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Введение в машинное обучение. Подход к управлению, основанный на данных или что такое машинное обучение. Пирамида задач построения систем ИИ. Основные типы задач машинного обучения Архитектура систем ИИ. Архитектура систем ИИ на основе машинного обучения. Управление большими данными. Нейронные сети. Анализ больших данных, используемых в финансово-экономической деятельности предприятия. Нечеткое представление информации по проекту и эвристическое представление решения задачи финансово-экономической сферы. Задачи обучения в проекте по разработке системы поддержки принятия решения в финансово-экономической сфере. Реализация технологии машинного обучения. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Обучение с подкреплением. Примеры разных типов задач. Подготовка и очистка данных. Первичный анализ данных. Виды графического анализа данных. Задачи классификации и анализа.

2. Решение задач машинного обучения. Постановка задачи регрессионного анализа. Критерий минимизации MSE. Геометрическая интерпретация метода наименьших квадратов. Применение МНК. Критерий точности MAE. Критерий множественной регрессии R2. Основные API в библиотеке scikit-learn для решения задач регрессионного анализа. Постановка задачи классификации. Функции потерь в задачах классификации. Метрики качества. Матрица (не) соответствия. Accuracy, Precision, Recall. F1-метрика. ROC AUC - метрика. Методы классификации. Метод k-ближайших соседей (kNN). Достоинства и недостатки метода. Деревья решений. Логистическая регрессия. Байесовские классификаторы. Основные API в библиотеке scikit-learn для решения задач регрессионного анализа. Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе

Раздел 1. Введение в машинное обучение

Пороговый уровень.

Выберите наиболее точное определение машинного обучения (из урока 1.1) Выберите один ответ: на опыте в соответствии с некоторым критерием качества работы.

Машинное обучение - это когда компьютерная программа решает некоторую задачу, обучаясь на накапливаемых данных

Машинное обучение - это когда компьютерная программа решает некоторую задачу, обучаясь на данных, оптимизируя свое решение в соответствии с некоторым критерием качества работы.

Машинное обучение - это когда компьютерная программа решает некоторую задачу, обучаясь на опыте, если её работа по решению этой задачи улучшается с опытом в соответствии с некоторым критерием качества работы.

Продвинутый уровень

Определите - какие задачи из перечисленных относятся к типу задач обучения с учителем

Выберите один или несколько ответов:

Вы создали онлайн-курс и запустили его в этом семестре. Однако результаты обучения студентов на курсе слишком различаются. Хотелось бы понять - в чем причины таких разных результатов?

Кто такие отстающие? И как с ними построить работу?

Последнее время операторы вашей организации не справляются с потоком электронных писем с вопросами от клиентов.

Нужно попробовать построить систему автоматизированных ответов на типовые запросы граждан. Вы получили задание выявить типы запросов граждан.

Последнее время слишком много спамных писем к вам начало приходить (корпоративный фильтр не справляется), вы устали их читать и складывать в папку "Спам". Решили, что вы сами сделаете программу, которая будет отфильтровывать спам, все, что не смог отфильтровать корпоративный фильтр .

Вы апробировали свой онлайн-курс более чем на 1000 студентах, проанализировали закономерности обучения и задумались над тем, чтобы создать программу, которая сможет дать обратную

связь студенту, чтобы он видел - на какую оценку он выходит при завершении данного курса, если так будет продолжать работать.

Высокий уровень

Сформулируйте задачу из вашей предметной области как задачу машинного обучения с учителем.

Определите источник данных, критерий успешности решения задачи.

Раздел 2. Решение задач машинного обучения

Базовый уровень.

Укажите все задачи, которые имеет смысл и возможно трактовать как задачи классификации:

Выберите один или несколько ответов:

Запомнить дни рождения и другие данные сотрудников университета

Распознавать рукописный текст

Провести группировку учащихся по уровням знаний на основании результатов тестирования, если заранее возможные уровни знаний неизвестны

Реализовать логический вывод с использованием базы знаний

Фильтровать спам, если достаточно большое количество электронных писем уже вручную расклассифицировано на спам и не-спам

Отметьте галочками только те постановки задач, которые можно рассматривать как задачи регрессионного анализа

Выберите один или несколько ответов:

Химический процесс в реакторе протекает во времени. Через каждую минуту измеряется концентрация химического реагента в реакторе. Измерения выполняются с определенной точностью. Требуется построить зависимость концентрации от времени, которая бы старалась исправить ошибки измерения (устранить ошибки).

Имеются данные (Рост, вес) для 1000 студентов 1-го курса ПГТУ. Требуется найти зависимость Роста первокурсника от его Веса.

Даны значения коэффициентов a, b, c полинома $f(x) = a + b \cdot x + c \cdot x^4$ и значение y . Требуется найти минимум функции $\Phi(x) = (y - f(x))^2$.

Продвинутый уровень. Построить многочлен вида $y(x) = a + b \cdot x^2,$ используя МНК по таблице исходных данных: X -1; 0; 2 Y -2; 3,9; -6 Высокий уровень: Имеется обучающая выборка: $X_{\text{train}} = -3 -2 0 1 3 5$ $Y_{\text{train}} = 7.437 1.563 -2.437 -0.563 7.437 23.437$ И тестовая выборка: $X_{\text{test}} = -1 2 4$ $Y_{\text{test}} = -0.563 1.563 13.563$ Строится линейная модель вида $y_m(x) = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + a_3 \cdot x^3 + a_4 \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot x)$ с помощью МНК. Если попытаться построить линейную модель "в лоб", используя нормальную систему уравнений $FTF \cdot a = FTY$ на обучающей выборке, то ничего не получится. Система будет вырожденной. Необходимо, применяя параметр регуляризации α, перейти к решению регуляризованной системы: $(FTF + \alpha \cdot Id) \cdot a = FTY$. Тогда решение будет существовать. Определить оптимальное значение параметра α, если в качестве списка исследуемых значений параметра α использовался список: [1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9]. В качестве критерия оптимальности использовался критерий минимума максимальной абсолютной ошибки на ВСЕЙ выборке (включая и обучающую и тестовую): $\max y_k - y_{mk}$. В ответе указать оптимальное значение параметра α Высокий уровень В период пандемии важную роль стало играть онлайн-обучение. Для организации учебного процесса в большом количестве стали использоваться онлайн-курсы. Одной из задач построения интел-лектуального тьютора онлайн-обучения, является задача прогноза конечного результата обучения на онлайн-курсе: сможет ли студент успешно завершить курс, в зависимости от его результатов работы в первой части курса. Один из способов - решать задачу классификации и попытаться определить к какому классу следует отнести данного слушателя, к классу успешно завершивших или к противоположному классу? Отнести его к классу тех, кто завершил курс на отлично или на удовлетворительно или не завершил. При решении этого кейса, вам потребуется обучить модель KNeighboursClassifier из пакета sklearn. В качестве исходных данных вам будут предоставлены результаты выполнения начальных заданий онлайн-курса слушателями (объектно-признаковая матрица) и их результат окончания курса (столбец "label").
5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену
Не предусмотрено учебным планом.
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)
Не предусмотрено учебным планом.
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
Текущий контроль осуществляется в виде оценивания ответов студентов во время опросов (коллоквиумов), компьютерного тестирования, защит практических работ, проверок контрольной и индивидуальных заданий, кейсов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Флах П.	Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных: учебное пособие	, 2015	Электронный ресурс
Л1.2	Воронина В. В.	Теория и практика машинного обучения: учебное пособие	Ульяновск: УлГТУ, 2017	Электронный ресурс
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам			
Э2	Математика и образование			
Э3	Московский центр непрерывного математического образования			
Э4	Allmath.ru – вся математика в одном месте			
Э5	Образовательный математический сайт			
Э6	Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике on-line)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	OC Windows XP			
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier			
6.3.1.3	Office 2007 Suites			
6.3.1.4	MozillaFirefox			
6.3.1.5	7-Zip			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				

6.3.2.1	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. https://нэб.рф/
6.3.2.2	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru ». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. https://www.biblio-online.ru/
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://znanium.com/
6.3.2.4	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://www.studentlibrary.ru
6.3.2.5	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
25б		Учебная аудитория	Доска классная (1 шт.), стол ученический (2 шт.), стул ученический (2 шт.), кафедра лектора (1 шт.), стол ученический 4-х местный (40 шт.), скамья 4-х местная (40 шт.), огнетушитель ОУ-«З» (2 шт.), подставка для огнетушителя (2 шт.), демонстрационное оборудование (проектор Toshiba TDP-T45 (1 шт.), ноутбук HP250 G5 (1 шт.), экран на штативе (1 шт.)) и учебно-наглядные пособия
46б		Учебная аудитория	Стол (21 шт.), стул (41 шт.), моноблок Aser (1 шт.), Интерактивный комплекс TeachTouch (1 шт.) и учебно-наглядные пособия
21б		Учебная аудитория	ПК IRU Office 313 Mi3 7100(3,9)/4Gb*500 Gb (15 шт.), монитор 19.5E2016H черный TN LED (15 шт.), экран с электроприводом DRAPER (1 шт.), доска классная (1 шт.), стол компьютерный (учебный) (18 шт.), шкаф 2-х (1 шт.), стул (30 шт.)
24б		Учебная аудитория	Комплект персонального компьютера Квадро-ПК (12 шт.), экран с электроприводом DRAPER BARONET HW (1 шт.), доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), шкаф книжн. 2-х ств. (3 шт.), стол компьютерный (12 шт.), стол ученический 2-х местный на металлокаркасе (6 шт.), стул (23 шт.)
23б		Помещение для самостоятельной работы	Демонстрационная техника (интерактивная доска Hitachi Starboard FX-63 D (1 шт.), ноутбук Acer Asp T2370 (1 шт.), проектор Toshiba (1 шт.)), стол полированный (3 шт.), стол ученический (7 шт.), стол компьютерный (11 шт.), стул (20 шт.), стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (10 шт.)
123		Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)
52а		Помещение для самостоятельной работы	Стол (4 шт.), стулья (4 шт.), компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (4 шт.)

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

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Машинное обучение» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, методов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что за-писано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.
2. Посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи и тесты для самостоятельной работы, литературу. Практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.
3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы, решение задач. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.
4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.
5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 (МУ к ФОС).docx

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____