

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.20 Машинное обучение и количественные методы в
экономике

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

38.03.01 ЭКОНОМИКА

Направленность (профиль)

38.03.01 ЭКОНОМИКА

Форма обучения

очно-заочная

Год набора

2019

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

кандидат физико-математических наук, доцент, Семенова Анна

Робертовна

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

знакомство с основными математическими средствами анализа экономических проблем как теоретического, так и прикладного характера, изучение разнообразных по содержанию экономических задачи сравнительной статистики и оптимизации с помощью аппарата математических моделей; в рамках курса студенты должны изучить общие основы статистической науки и научиться применять на практике принципы и методы обработки результатов статистического наблюдения, проводить анализ статистических данных с использованием машинного обучения для последующей разработки стратегий продвижения продуктов и услуг в цифровом пространстве.

1.2 Задачи изучения дисциплины

изучение методов описательной статистики, реализуемой с помощью информационных технологий обработки информации; статистическое изучение взаимосвязи социально - экономических явлений, динамики социально-экономических явлений; индексный метод анализа социально-экономических явлений.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2: способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач | |
| ОПК-2: способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач | методы сбора и обработки информации использовать методы сбора и обработки информации технологиями сбора и обработки информации |
| ПК-8: способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии | |
| ПК-8: способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии | современные технические средства и информационные технологии использовать современные технические средства и информационные технологии современными техническими средствами и информационными технологиями |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | е |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,5 (54) | |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | |
| практические занятия | 1 (36) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,5 (54) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 1 (36) | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Машинное обучение с учителем | | | | | | | | | |
| | <p>1. Искусственная нейронная сеть. Этапы решения задач: сбор данных для обучения; выбор топологии сети; экспериментальный подбор характеристик сети; экспериментальный подбор параметров обучения; обучение сети; проверка адекватности обучения. Глубокое обучение: многослойная система нелинейных фильтров для извлечения признаков с преобразованиями; принцип обратного распространения ошибки. Глубинные нейронные сети. Метод коррекции ошибки: без квантования; с квантованием; со случайным знаком подкрепления; со случайным возмущением. Метод обратного распространения ошибки. Метод опорных векторов: случай линейной разделимости; случай линейной неразделимости.</p> | 8 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----|--|--|----|--|--|
| <p>2. Искусственная нейронная сеть. Этапы решения задач: сбор данных для обучения; выбор топологии сети; экспериментальный подбор характеристик сети; экспериментальный подбор параметров обучения; обучение сети; проверка адекватности обучения. Глубокое обучение: многослойная система нелинейных фильтров для извлечения признаков с преобразованиями; принцип обратного распространения ошибки. Глубинные нейронные сети. Метод коррекции ошибки: без квантования; с квантованием; со случайным знаком подкрепления; со случайным возмущением. Метод обратного распространения ошибки. Метод опорных векторов: случай линейной делимости; случай линейной неразделимости.</p> | | | 14 | | | | | |
| <p>3. Искусственная нейронная сеть. Этапы решения задач: сбор данных для обучения; выбор топологии сети; экспериментальный подбор характеристик сети; экспериментальный подбор параметров обучения; обучение сети; проверка адекватности обучения. Глубокое обучение: многослойная система нелинейных фильтров для извлечения признаков с преобразованиями; принцип обратного распространения ошибки. Глубинные нейронные сети. Метод коррекции ошибки: без квантования; с квантованием; со случайным знаком подкрепления; со случайным возмущением. Метод обратного распространения ошибки. Метод опорных векторов: случай линейной делимости; случай линейной неразделимости.</p> | | | | | | 18 | | |
| <p>2. Машинное обучение без учителя</p> | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 1. Альфа-система подкрепления. Гамма-система подкрепления. Метод ближайшего соседа | 6 | | | | | | | |
| 2. Альфа-система подкрепления. Гамма-система подкрепления. Метод ближайшего соседа | | | 10 | | | | | |
| 3. Альфа-система подкрепления. Гамма-система подкрепления. Метод ближайшего соседа | | | | | | | 18 | |
| 3. Машинное обучение с подкреплением | | | | | | | | |
| 1. Генетический алгоритм. Алгоритм решения задач оптимизации и моделирования: Создание начальной популяции. Отбор (селекция). Выбор родителей. Размножение (Скрещивание). Мутации | 4 | | | | | | | |
| 2. Генетический алгоритм. Алгоритм решения задач оптимизации и моделирования: Создание начальной популяции. Отбор (селекция). Выбор родителей. Размножение (Скрещивание). Мутации | | | 12 | | | | | |
| 3. Генетический алгоритм. Алгоритм решения задач оптимизации и моделирования: Создание начальной популяции. Отбор (селекция). Выбор родителей. Размножение (Скрещивание). Мутации | | | | | | | 18 | |
| Всего | 18 | | 36 | | | | 54 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Трофимов В. В. Информационные системы и технологии в экономике и управлении: учебник для академического бакалавриата по экономическим направлениям и специальностям(Москва: Юрайт).
2. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных(Москва: ДМК Пресс).
3. Горбенко А.О. Информационные системы в экономике: Рекомендовано УМО по образованию в области финансов, учета и мировой экономики в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальностям "Финансы и кредит", "Налоги и налогообложение", "Бухгалтерский учет, анализ и аудит"(Москва: БИНОМ).
4. Рашка С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения(Москва: ДМК Пресс).
5. Бондаренко Н. Н., Бузыгина Н. С., Василевская Л. И., Новиков М. М. Статистика: показатели и методы анализа: справочное пособие(Минск: Современная школа).
6. Гужова О. А., Токарев Ю. А. Статистика в управлении социально-экономическими процессами: учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
7. Иванов Ю. Н., Громыко Г. Л., Казаринова С. Е., Карасева Л. А., Воробьев А. Н., Мамий И. П., Матюхина И. Н. Экономическая статистика. Практикум(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
8. Шарден Б., Массарон Л., Боскетти А. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python: учебное пособие(Москва: ДМК Пресс).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Семинарские занятия проводятся в компьютерном классе с удаленным доступом к сети Интернет с установленным программным обеспечением: Microsoft Windows 10, Python, PyCharm, Microsoft Office (Word, Excel), Adobe Acrobat.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Не требуется

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Институт экономики, государственного управления и финансов, осуществляющий реализацию основной образовательной программы, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы аспирантов, предусмотренных учебным планом подготовки и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе и/или библиотеке в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, включая выход в Интернет.