МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ФИНАНСОВОЙ СФЕРЫ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **38.05.01 Экономическая безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**
Кафедра: **Кафедра экономической безопасности (ЭБ)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 76802

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. познакомить студентов с современными алгоритмами машинного обучения и возможностями их применения для решения задач финансовой науки.
2. дать практический навык построения аналитических моделей и последующего анализа и обработки экономических данных с помощью языка Python.
3. познакомить студентов с технологией блокчейн, включая сферы ее применения, механизмы работы и методы создания криптовалюты на основе данной технологии.

1.2. Задачи дисциплины

1. получение теоретических знаний и практических навыков, позволяющих ориентироваться в задачах цифровизации финансовой сферы с учетом вопросов экономической безопасности.
2. получение практических навыков построения и использования моделей машинного обучения для решения задач финансовой науки, включая выработку прогнозов и рекомендаций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль укрупненной группы специальностей и направлений (general hard skills – GHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.02.15.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 76802

ОПК-6. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ОПК-6.1. Знает типовые прикладные информационные технологии и программное обеспечение, используемое для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: подходы, используемые для моделирования показателей, включая особенности применения машинного обучения по сравнению с эконометрическими подходами. основные методы классификации и регрессии применяемые для решения задач финансовой организации, в том числе, в области работы с клиентами, повышения эффективности различных процессов финансовой организации, прогнозирования макроэкономических показателей. основные положения технологии блокчейн, в том числе, механизм и принципы работы, централизованные и децентрализованные системы, их преимущества и недостатки.
	ОПК-6.2. Умеет применять выбранные информационные технологии, программные средства системного и прикладного назначений для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся должен уметь: формировать подходящие для анализа массивы финансовых данных формулировать гипотезы и использовать данные для их верификации строить модели на основе методов машинного обучения учитывать статистические особенности финансовых данных при построении моделей и при интерпретации результатов полученных в ходе использования построенных моделей. проектировать сценарии использования блокчейна в бизнесе.
	ОПК-6.3. Владеет инструментами управления процессами организации, в том числе на основе норм права и с использованием ИКТ, использует как минимум один из общих или специализированных пакетов прикладных программ (MS Excel, Stata, SPSS, R и др.), предназначенных для выполнения обработки статистической информации, построения и проведения диагностики эконометрических моделей	Обучающийся должен владеть: навыками формирования массива финансовых данных, пригодных для анализа; навыками построения гипотез и их верификации на основе использования имеющихся данных;

Согласована на портале № 76802

ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1. Знает принципы работы современных информационных технологий, назначение, функции и обобщённую структуру операционных систем и типовые операционные системы, в том числе отечественного производства	Знает принципы современных информационных технологий применительно к построению моделей машинного обучения в финансовой сфере
	ОПК-7.2. Умеет классифицировать компьютерные системы, виды информационного взаимодействия и обслуживания, основы построения информационно-вычислительных систем	Умеет классифицировать компьютерные системы, виды информационного взаимодействия и обслуживания для решения задач в области цифровизации финансовой сферы
	ОПК-7.3. Владеет средствами информационно-коммуникационных технологий, в том числе текстовыми редакторами и электронными таблицами, при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся должен владеть: навыками работы по типовой методики обучения модели и ее верификации и последующего использования для решения задач в области финансов; навыками построения сценария использования технологии блокчейн в бизнесе.
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к зачету	18	18
Подготовка к контрольной работе	10	10
Подготовка к тестированию	5	5
Подготовка к защите отчета по практическому занятию	7	7

Согласована на портале № 76802

Написание отчета по практическому занятию (семинару)	14	14
Выполнение практического задания	18	18
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Введение в машинной обучение	3	2	12	17	ОПК-6, ОПК-7
2 Прогнозирование с помощью машинного обучения	4	4	21	29	ОПК-6, ОПК-7
3 Оптимальное управление в финансах.	4	4	15	23	ОПК-6, ОПК-7
4 Применение методов машинного обучения в анализе процессов.	4	4	13	21	ОПК-6, ОПК-7
5 Технология блокчейн	3	4	11	18	ОПК-6, ОПК-7
Итого за семестр	18	18	72	108	
Итого	18	18	72	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Введение в машинной обучение	Эконометрика и машинное обучение. Жизненный цикл модели и этапы жизненного цикла.	1	ОПК-6, ОПК-7
	Введение в Python. JupyterLab. Типы переменных. Базовые операции. Pandas, NumPy. Визуализация данных в Python. Matplotlib и Seaborn.	2	ОПК-6, ОПК-7
	Итого	3	

Согласована на портале № 76802

2 Прогнозирование с помощью машинного обучения	Применение методов ML в прогнозировании финансовых показателей коммерческих банков.	2	ОПК-6, ОПК-7
	Прогнозирование временных рядов показателей деятельности банка. Алгоритмическая торговля на финансовых рынках. Анализ рынка ценных бумаг при помощи машинного обучения.	2	ОПК-6, ОПК-7
	Итого	4	
3 Оптимальное управление в финансах.	Класс задач оптимального управления и примеры этих задач в финансовой сфере. Методы решения задач. Машинное обучение с подкреплением.	2	ОПК-6, ОПК-7
	Управление портфелем ценных бумаг с использованием методов машинного обучения.	2	ОПК-6, ОПК-7
	Итого	4	
4 Применение методов машинного обучения в анализе процессов.	нализ процессов, данные. Process mining. Сбор лог файлов по процессам. Анализ последовательности действий. Анализ организационной структуры бизнес-процессов. Анализ выполнения различных активностей по процессу с точки зрения времени их выполнения.	2	ОПК-6, ОПК-7
	Машинное обучение при анализе процессов. Кластерный анализ. DTW-алгоритм — это Dynamic Time Warping algorithm. Алгоритмы "случайный лес" и градиентный бустинг.	2	ОПК-6, ОПК-7
	Итого	4	
5 Технология блокчейн	Введение в технологию блокчейн и криптовалюты. Свойства технологии блокчейн: децентрализация, распределённый консенсус и безопасность.	2	ОПК-6, ОПК-7
	Введение в платформу Ethereum. Блокчейн-платформы Ethereum. Транзакции в Ethereum и смарт-контракты, применение блокчейн Ethereum.Возможности масштабирования сети Ethereum и инфраструктура для создания приложений.	1	ОПК-6, ОПК-7
	Итого	3	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.
Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Согласована на портале № 76802

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Введение в машинной обучение	Введение в Python. JupyterLab. Типы переменных. Базовые операции. Pandas, NumPy.	2	ОПК-6, ОПК-7
	Итого	2	
2 Прогнозирование с помощью машинного обучения	Прогнозированию финансовых показателей с помощью ML. Работа с моделями классификации и регрессии	4	ОПК-6, ОПК-7
	Итого	4	
3 Оптимальное управление в финансах.	Прогнозирование временных рядов (ARMA, ARIMA).	4	ОПК-6, ОПК-7
	Итого	4	
4 Применение методов машинного обучения в анализе процессов.	Анализировать процессов на основе цифровых следов. Анализа лог-файла.	4	ОПК-6, ОПК-7
	Итого	4	
5 Технология блокчейн	Разработка сценария применения технологии блокчейн в бизнесе	4	ОПК-6, ОПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				

Согласована на портале № 76802

1 Введение в машинной обучение	Подготовка к зачету	2	ОПК-6, ОПК-7	Зачёт
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-6, ОПК-7	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-6, ОПК-7	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	1	ОПК-6, ОПК-7	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ОПК-6, ОПК-7	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Выполнение практического задания	4	ОПК-6, ОПК-7	Практическое задание
	Итого	12		
2 Прогнозирование с помощью машинного обучения	Подготовка к зачету	4	ОПК-6, ОПК-7	Зачёт
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-6, ОПК-7	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	6	ОПК-6, ОПК-7	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-6, ОПК-7	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	4	ОПК-6, ОПК-7	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-6, ОПК-7	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	21		
3 Оптимальное управление в финансах.	Подготовка к зачету	4	ОПК-6, ОПК-7	Зачёт
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-6, ОПК-7	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	4	ОПК-6, ОПК-7	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-6, ОПК-7	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	2	ОПК-6, ОПК-7	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ОПК-6, ОПК-7	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	15		

Согласована на портале № 76802

4 Применение методов машинного обучения в анализе процессов.	Подготовка к зачету	4	ОПК-6, ОПК-7	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-6, ОПК-7	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-6, ОПК-7	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	4	ОПК-6, ОПК-7	Практическое задание
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ОПК-6, ОПК-7	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	13		
5 Технология блокчейн	Подготовка к зачету	4	ОПК-6, ОПК-7	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-6, ОПК-7	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-6, ОПК-7	Контрольная работа
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-6, ОПК-7	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	11		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-6	+	+	+	Зачёт, Защита отчета по практическому занятию, Контрольная работа, Отчет по практическому занятию (семинару), Практическое задание, Тестирование
ОПК-7	+	+	+	Зачёт, Защита отчета по практическому занятию, Контрольная работа, Отчет по практическому занятию (семинару), Практическое задание, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 76802

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачёт	0	0	20	20
Защита отчета по практическому занятию	10	0	10	20
Контрольная работа	0	10	0	10
Практическое задание	15	0	15	30
Тестирование	5	0	5	10
Отчет по практическому занятию (семинару)	5	0	5	10
Итого максимум за период	35	10	55	100
Нарастающим итогом	35	45	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Чио, К. Машинное обучение и безопасность : руководство / К. Чио, Д. Фримэн ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 388 с. — ISBN 978-5-97060-713-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/131707 .

Согласована на портале № 76802

2. Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с. — ISBN 978-5-97060-618-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107901.

3. Бонцанини, М. Анализ социальных медиа на Python. Извлекайте и анализируйте данные из всех уголков социальной паутины на Python / М. Бонцанини ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 288 с. — ISBN 978-5-97060-574-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108129.

4. Башир, И. Блокчейн: архитектура, криптовалюты, инструменты разработки, смарт-контракты / И. Башир ; перевод с английского М. А. Райтмана. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 538 с. — ISBN 978-5-97060-624-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/123701.

7.2. Дополнительная литература

1. Нечеткая логика и нейронные сети: Учебное пособие / Н. В. Замятин - 2014. 292 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7020.

2. Дрешер, Д. Основы блокчейна: вводный курс для начинающих в 25 небольших главах / Д. Дрешер ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 312 с. — ISBN 978-5-97060-591-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105839.

3. Юре, Л. Анализ больших наборов данных / Л. Юре, Р. Ананд, Д. У. Джеффри ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93571.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Pandas Tutorial. - URL: [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://www.w3schools.com/python/pandas/default.asp.

2. Груздев, А. В. Изучаем Pandas / А. В. Груздев, М. Хейдт ; перевод с английского А. В. Груздева. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 700 с. — ISBN 978-5-97060-670-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/131693.

3. Цифровизация финансовой сферы: электронный курс. / Е.Е. Лунева. - Томск: ТУСУР, 2020. - URL: [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://sdo.tusur.ru/course/view.php?id=8908.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Согласована на портале № 76802

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Аудитория Интернет-технологий и информационно-аналитической деятельности: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска IQBoard DVT TN100;
- Проектор Optoma EH400;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Акустическая система Yamaha;
- Комплект беспроводных микрофонов Clevermic;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10;
- VirtualBox;
- Visio;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование

Согласована на портале № 76802

звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение в машинной обучение	ОПК-6, ОПК-7	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Согласована на портале № 76802

2 Прогнозирование с помощью машинного обучения	ОПК-6, ОПК-7	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
3 Оптимальное управление в финансах.	ОПК-6, ОПК-7	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
4 Применение методов машинного обучения в анализе процессов.	ОПК-6, ОПК-7	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Согласована на портале № 76802

5 Технология блокчейн	ОПК-6, ОПК-7	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.

Согласована на портале № 76802

3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Продолжите высказывание: "Имеются проблемы в применении экономической статистики при обработке данных в финансовой сфере по причине того, что:"
   А) Данных достаточно, но они плохого качества
   Б) Только избранные индикаторы (например дефлятор ВВП) пригодны для применения методов машинного обучения
   В) Данные часто невозможно сопоставить во времени и пространстве
2. Выберете наиболее точные утверждения о кросс-валидации при работе с временным рядом?
   А) Модель является работоспособной, только если имеется гарантия, что наблюдаемые данные взяты из одного распределения и независимы друг от друга
   Б) Модель в большинстве случаев дает хороший результат
   В) Модель можно использовать, после ее адаптации под конкретную задачу
   Г) Модель не является рабочей, т.к. наблюдения взяты из одного распределения независимо друг друга от друга
3. Какие задачи в трейдинге могут быть решены посредством применения машинного обучения?
   А) Выявление аномалий
   Б) Поддержание ликвидности на рынке ценных бумаг
   В) Прогнозирование состояния рынка
   Г) Оптимальное управление портфелем ценных бумаг
4. Process mining позволяет:
   А) Оценить где реальный процесс отклоняется
   от ожидаемого
   Б) Предсказать появление
   отклонений / задержек в процессе
   В) Предполагает анкетирование сотрудников
   Г) Предполагает проведение хронометража рабочего времени
5. К какому типу признаков относится признак "Цвет"
   А) Номинальный
   Б) Количественный
   В) Числовой
   Г) Порядковый
6. Можно ли числовой признак трансформировать в бинарный А) Можно
   Б) Нельзя
7. Кластерный анализ требует
   А) Разметки данных на классы
   Б) Предварительной разметки данных на кластеры
   В) Не требует разметки исходных данных
8. Задача классификации относится к задачам машинного обучения

Согласована на портале № 76802

А) Обучения без учителя
Б) Обучения с учителем
В) Задача ранжирования
Г) Задача частичного обучения с учителем

9. Выберите верные утверждения.
А) Переобученная модель хорошо работает для обучающей выборки, но плохо для тестовой.
Б) С переобучением можно бороться, только если дана тестовая выборка .
В) переобученная модель плохо работает на обучающей выборке, но очень хорошо на тестовой.\
10. Выберите верные утверждения относительно переобучения.
А) Эффект переобучения появляется при недостаточной сложность модели, не позволяющей улавливать закономерности в данных.
Б) При переобучении алгоритм показывает на новых данных более низкое качество, чем на обучающей выборке.
В) переобученная модель плохо работает на обучающей выборке, но очень хорошо на тестовой.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Цифровая экономика. Цифровые технологии. Цифровизация
2. Цифровые технологии в программе «Цифровая экономика» РФ. Сквозные цифровые технологии
3. Цифровые технологии. Большие данные
4. Цифровые технологии. Искусственный интеллект, в том числе, в финансовой сфере.
5. Эволюция цифровизации финансовой системы
6. Эконометрика и машинное обучение
7. Особенность (трудности) применения классиеских методов машинного обучение в сфере финансов.
8. Машинное обучение. Жизненный цикл модели.
9. Машинное обучение. Обучение по прецедентам.
10. Машинное обучение. Каким образом задаются объекты обучающей выборки. Признаковое описание объектов. Виды признаков.
11. Машинное обучение. Обучение по прецедентам. Виды ответов и решаемые задачи.
12. Машинное обучение. Предсказательная модель.
13. Машинное обучение .Этапы обучения модели.
14. Машинное обучение. Задача классификации данных. Логические алгоритмы классификации. Деревья решений
15. Машинное обучение. Задача классификации данных. Метрические алгоритмы классификации. Метод ближайших соседей.
16. Машинное обучение. Задача классификации данных. Иерархические алгоритмы классификации.
17. Машинное обучение. Задача классификации данных. Линейные алгоритмы классификации. Логистическая регрессия.
18. Машинное обучение. Оценка эффективности модели. Доля правильных ответов. Скорректированная доля правильных ответов при несбалансированных выборках.
19. Машинное обучение. Точность, Полнота, F-мера.
20. Машинное обучение. Площадь под ROC кривой.
21. Машинное обучение .Проблема переобучения.
22. Машинное обучение .Нормализация данных.
23. Машинное обучение. Обучение без учителя. Постановка задачи.
24. Кластерный анализ. kmeans.
25. Кластерный анализ. dbscan
26. Технологии распределенного реестра. Блокчейн.
27. Блокчейн и проблемы двойного расходования
28. Основы криптографии и блокчейн. Хеш-функции. Хэш-указатель
29. Связанный список блокчейн. Дерево Меркла.
30. Основы криптографии и блокчейн.Цифровые подписи. Ассиметричное шифрование.

Согласована на портале № 76802

31. Как хранить и использовать криптовалюты. Кошельки. Горячее и холодное хранилище.
32. Блокчейн. Мультиподпись. Криптовалюта и бизнес.
33. Блокчейн. Криптовалютные биржи
34. Блокчейн. Peer to peer сети. Распределенный консенсус в сети биткойн.
35. Блокчейн. Биткойн. Защита от двойных трат. Консенсус в сети биткойн и валидность.
36. Экономическая мотивация в биткой-сети.
37. Proof of work, Proof of Stake. Как работает Proof of work

Пример билета на зачет:

1. Сделайте анализ процесса по лог файлу и ответьте на вопросы:

Какой путь (ребро графа из одной операции в другую) является самым коротким (наименьшее количество переходов)?

2. Какой самый частый переход между операциями (наибольшее количество переходов)?
3. Блокчейн. В чем недостаток распределенного консенсуса?
4. За счет чего могут создаваться новые биткоины?

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий

1. Пояснить методы загрузки исходных данных через гугл колаб
2. Пояснить каким образом можно сделать первичную проверку исходных данных на наличие аномалий
3. Пояснить каким образом можно сделать первичную проверку исходных данных на наличие пропусков
4. Каким образом оценивать качество решения задачи классификации на несбалансированных выборках.
5. Как проверить является ли выборка сбалансированной

9.1.4. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Подходы, используемые для моделирования финансовых показателей.
2. Введение в Python. Jupyter. Типы переменных. Базовые операции. Pandas, NumPy. Pytorch.
3. Визуализация данных в Python. Matplotlib и Seaborn.
4. Методы снижения размерности данных. Метод главных компонент (PCA). Определение числа значимых компонент.
5. Трейдинг и оптимальное управление в финансах
6. Применению методов обучения с подкреплением для решения задач оптимального управления
7. Применение методов машинного обучения для улучшения клиентского опыта (работа с персональными данными)
8. Прогнозирование макроэкономических показателей при помощи машинного обучения
9. Классификация данных. Логистическая регрессия.
10. Классификация данных. Деревья решений.
11. Классификация данных. Градиентный бустинг.
12. Регрессионный анализ. Регрессионные модели.
13. Process mining для повышения эффективности различных процессов финансовой организации.
14. Криптовалюты. В чем основные особенности криптовалюты?
15. Криптовалюта. Альткоины
16. Каковы основные свойства криптографических хеш-функций?
17. Шифрование в блокчейне для подписания транзакций.
18. Транзакция в биткойне.
19. Смартконтракт.
20. Эфир (Ether) в сети Ethereum
21. Параметры токена ERC-20 в Ethereum
22. Финальный объем эмиссии Ethereum. Майнинг Ethereum
23. Системы подтверждений существуют в Ethereum

9.1.5. Темы практических заданий

Согласована на портале № 76802

1. Введение в Python. JupyterLab. Типы переменных. Базовые операции. Pandas, NumPy.
2. Прогнозированию финансовых показателей с помощью ML. Работа с моделями классификации и регрессии
3. Прогнозирование временных рядов (ARMA, ARIMA).
4. Анализировать процессов на основе цифровых следов. Анализа лог-файла.
5. Разработка сценария применения технологии блокчейн в бизнесе

9.1.6. Темы практических занятий

1. Введение в Python. JupyterLab. Типы переменных. Базовые операции. Pandas, NumPy.
2. Прогнозированию финансовых показателей с помощью ML. Работа с моделями классификации и регрессии
3. Прогнозирование временных рядов (ARMA, ARIMA).
4. Анализировать процессов на основе цифровых следов. Анализа лог-файла.
5. Разработка сценария применения технологии блокчейн в бизнесе

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка

Согласована на портале № 76802

С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 76802

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 1 от «24» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ЭБ	П.А. Шелупанова	Согласовано, a976c1a9-339e-4347-bf54-e639980392ab
Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. БИС	И.А. Рахманенко	Согласовано, 438e5305-e83a-40ae-b333-7c84f2fc4661
Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835-9e1e-9934a6085fdd

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КИБЭВС	Е.Е. Лунёва	Разработано, 29ac6e17-9a86-48b2-88c0-d0c100e52213

Согласована на портале № 76802