

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании кафедры
«Прикладная математика и информатика»
24 января 2023 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой



Н.В. Ларин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Вычислительные алгоритмы анализа финансовых данных»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

с направленностью (профилем)
Искусственный интеллект и анализ данных

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010302-01-22

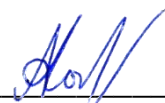
Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Кочетыгов А.А., профессор каф. ПМиИ, к.т.н., доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование современного представления о финансовых операциях с различными видами активов на организованных рынках; расширение навыков владения основным математическим аппаратом расчёта вероятностных характеристик при анализе и синтезе реальных финансовых систем; углубление знаний в области инструментальных средств для решения задач машинного обучения с использованием больших данных.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- сбор и подготовку финансовых данных для систем искусственного интеллекта;
- системы анализа больших финансовых данных;
- применение методов машинного обучения для решения финансовых задач;

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 8 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) методы поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1);
- 2) программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов их использования, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1).

Уметь:

- 1) выполнять подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения в профессиональной деятельности (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);
- 2) анализировать компоненты извлечения, хранения, подготовки данных с учетом вариантов их использования, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных. (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1).

Владеть:

- 1) навыками решения задач профессиональной деятельности на основе полученных теоретических знаний в сборе, оценке данных для систем искусственного интеллекта (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);
- 2) методиками анализа больших данных и использования математических моделей для решения задач профессиональной деятельности, включая системы искусственного интеллекта, модели и методы финансовой математики, с применением выбранных инструментов машинного обучения (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
8	ДЗ	3	108	24	24	–	–	–	0,25	59,75
Итого	–	3	108	24	24	–	–	–	0,25	59,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
8 семестр	
1	Основные понятия финансовой математики. Начисление процентов и дисконтирование. Автоматизированные торговые системы.
2	Оценка потоков платежей. Средние величины финансовых потоков
3	Конверсия платежей. Расчёты в условиях инфляции
4	Технический анализ фондовых рынков
5	Построение параметрической модели рынка ценных бумаг
6	Портфель ценных бумаг и его характеристики. Модели портфельных стратегий. Оптимизация портфеля ценных бумаг
7	Моделирование операций с портфелем ценных бумаг
8	Форвардные и фьючерсные контракты.
9	Опционы. Модели определения цены опционов.
10	Расчёт страховых тарифов в различных видах страхования.
11	Оптимизация инвестиционного портфеля страховщика.
12	Анализ финансовых данных и машинное обучение

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>8 семестр</i>	
1	Финансовые инструменты рынка ценных бумаг. Начисление процентов и дисконтирование
2	Сбалансированность финансовых операций. Эквивалентность процентных ставок. Прогнозирование с помощью нейронных сетей
3	Спотовая и форвардная процентные ставки
4	Расчёты в условиях инфляции
5	Оценка потоков платежей. Средние величины финансовых потоков
6	Реструктуризация потока платежей
7	Оценка эффективности инвестиционных проектов
8	Финансовые расчёты с валютой
9	Риск, доходность и цена финансовых инструментов
10	Аналитическая работа на финансовом рынке. Фундаментальный анализ. Технический анализ. Рыночные и биржевые индексы
11	Производные ценные бумаги
12	Портфель ценных бумаг и его характеристики. Модели портфельных стратегий
13	Анализ данных и машинное обучение

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>8 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
8 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий.	10
		Работа на практических занятиях.	20
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Работа на практических занятиях.	20
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачёт		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется: учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом (для проведения лекционных и практических занятий); аудитория, оснащённая компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную-образовательную среду (для проведения расчётных работ).

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Кочетыгов А.А. Финансовая математика. Серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/д: Издательство «Феникс». 2004. 480 с.
2. Кузнецов Г.В., Кочетыгов А.А. Основы финансовых вычислений: учеб. пособие / М.: ИНФРА-М, 2017. 407 с.

3. Кочетыгов А.А. Случайные процессы и их приложения: учебное пособие / А.А. Кочетыгов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2020. – 300 с. – ISBN 978–5–7679–4592–4 – Текст электронный // Библиотек: электронно–библиотечная система. – URL:

<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2020032015320636457300003929>.– Режим доступа для авториз. пользователей.

4. Ларин Н.В., Кочетыгов А.А. Основы финансовой и актуарной математики: учеб. пособие / Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. 240 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Кочетыгов Моделирование рисков и рискованных ситуаций: учеб. пособие / Тула: Изд-во ТулГУ, 2022. 324 с.

2. Кочетыгов А.А. Рынок ценных бумаг и биржевое дело: учеб. пособие / Тула: Изд-во ТулГУ, 2015. 296 с.

3. Кочетыгов А.А. Банковское дело: учеб. пособие / Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. 332 с.

4. Кочетыгов А.А., Федосеев А.А. Моделирование портфельных инвестиций. Монография/ Тул. гос. ун-т. – Тула, 2013. 288 с.

5. Ширяев В.И. Модели финансовых рынков: Оптимальные портфели, управление финансами ирисками. – М.: Либроком, 2009. 216с.

6. Мельников А.В., Попова Н.В., Скорнякова В.С. Математические методы финансового анализа. М.: «Анkil», 2006. 440с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://window.edu.ru> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

2. <http://elibrary.ru/> – Научная Электронная Библиотека eLibrary.

3. <http://cyberleninka.ru/> – КиберЛенинка — научная электронная библиотека.

4. <http://www.intuit.ru> – Национальный открытый университет «ИНТУИТ».

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.