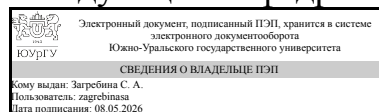


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



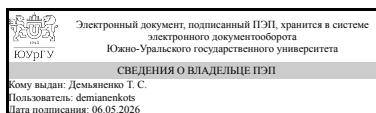
С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Учебная практика (проектно-технологическая)
для направления 01.03.04 Прикладная математика
Уровень Бакалавриат **форма обучения** очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Разработчик программы,
к.экон.н., доц., доцент



Т. С. Демьяненко

1. Общая характеристика

Вид практики

Учебная

Тип практики

проектно-технологическая

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Целью прохождения практики является закрепление теоретических знаний и формирование практических навыков применения методов статистического, разведочного (EDA) и технического анализа для обработки и интерпретации реальных исторических данных торгов финансовыми инструментами на бирже.

Задачи практики

Ознакомление со структурой биржевых данных (биржевые котировки, таймфреймы, японские свечи).

Освоение методов предварительной обработки данных: поиск аномалий, выявление и заполнение пропущенных значений во временных рядах.

Применение методов описательной статистики: расчет мер центральной тенденции, рассеяния и оценка формы распределения (асимметрия и эксцесс) финансовых показателей.

Проведение разведочного (EDA) и корреляционного анализа для выявления скрытых закономерностей между ценовыми показателями (Open, High, Low, Close) и объемами торгов (Volume).

Овладение базовыми инструментами технического анализа: математическое построение линий тренда и выявление участков его смены.

Проведение статистического анализа финансовой доходности (расчет простой и логарифмической доходности, проверка распределения на нормальность).

Формирование навыков самостоятельного написания аналитических выводов на основе полученных математических расчетов и визуализации данных.

Краткое содержание практики

1. Подготовительный этап и предобработка данных.

Получение индивидуального задания (исторические данные торгов по финансовому инструменту). Знакомство со структурой временного ряда и биржевой терминологией. Проверка целостности временных интервалов, выявление пропусков. Применение алгоритмов заполнения пропущенных значений (среднее по ряду, метод KNN).

2. Статистический и разведочный (EDA) анализ.

Расчет математического ожидания, дисперсии, коэффициентов асимметрии и

эксцесса. Оценка формы распределения и "толщины хвостов". Первичная визуализация: построение гистограмм распределения. EDA-анализ по заданным временным промежуткам. Построение тепловой корреляционной матрицы между ценовыми показателями и объемом.

3. Технический анализ и расчет доходности.

Построение общих и локальных уравнений трендов для ценовых показателей. Анализ участков значимой смены тренда. Исследование аномальных скачков торговых объемов и проверка гипотез о росте волатильности. Расчет простой и логарифмической доходности финансового инструмента. Сравнение эмпирического распределения доходностей с нормальным распределением Гаусса. Систематизация результатов и оформление отчета.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знает:
	Умеет: работать в команде, выстраивать взаимоотношения отношения с окружающими людьми
	Имеет практический опыт: участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач
	Умеет: формулировать цели личного и профессионального развития и определять условия их достижения
	Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности
ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	Знает:
	Умеет: применять и обосновывать выбранные аналитические методы при решении задач практической деятельности
	Имеет практический опыт: использования аналитических методов при решении задач практической деятельности
ОПК-2 Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество	Знает:
	Умеет: применять математические методы при решении исследовательских и проектных задач
	Имеет практический опыт: использования математических методов при решении исследовательских и проектных задач

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Дискретная математика и математическая логика 1.О.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1.О.34 Практикум по объектно-ориентированному программированию 1.О.12 Дополнительные главы математического анализа 1.О.21 Вычислительная математика Учебная практика (ознакомительная) (3 семестр)	1.О.25 Теория оптимизации 1.О.19 Математическая статистика 1.О.20 Многомерный анализ данных 1.О.16 Математические модели в современном естествознании 1.О.24 Исследование операций и теория игр 1.О.23 Математические и компьютерные методы прогнозирования 1.О.22 Разностные численные методы 1.О.26 Теория оптимального управления в социально-экономических системах Производственная практика (проектно-технологическая) (6 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.12 Дополнительные главы математического анализа	Знает: основные понятия и методы математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы математического анализа при решении задач в области естественных наук и инженерной практике Имеет практический опыт: использование методов математического анализа при решении конкретных задач
1.О.11 Дискретная математика и математическая логика	Знает: основные понятия и методы дискретной математики и математической логики Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики и математической логики Имеет практический опыт: использования методов дискретной математики и математической логики
1.О.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов

	алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач
1.О.34 Практикум по объектно-ориентированному программированию	<p>Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач</p> <p>Умеет: разрабатывать приложения в объектно-ориентированном стиле, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения</p> <p>Имеет практический опыт: реализации и анализа проектов в объектно-ориентированном стиле, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности</p>
1.О.21 Вычислительная математика	<p>Знает: основные методы вычислительной математики</p> <p>Умеет: выбирать, дорабатывать и применять методы вычислительной математики для решения исследовательских и проектных задач</p> <p>Имеет практический опыт: реализации методов вычислительной математики для решения исследовательских и проектных задач</p>
Учебная практика (ознакомительная) (3 семестр)	<p>Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, способы построения отношения с окружающими людьми, с коллегами</p> <p>Умеет: применять математические методы при решении исследовательских и проектных задач, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, работать в команде, выстраивать взаимоотношения с окружающими людьми, применять и обосновывать выбранные аналитические методы при решении задач практической деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: использования математических методов при решении исследовательских и проектных задач, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия, использования аналитических методов при решении задач практической деятельности</p>

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Получение индивидуального задания, инструктаж по технике безопасности и знакомство с предметной областью (структурой биржевых данных).	8
2	Предварительная обработка данных: анализ временных интервалов, выявление и заполнение пропущенных значений, первичная визуализация.	16
3	Расчет статистических характеристик, проведение разведочного (EDA) и корреляционного анализа финансового временного ряда.	24
4	Проведение технического анализа: математическое построение локальных и глобальных трендов, анализ аномальных торговых объемов.	20
5	Статистический анализ доходности: расчет простой и логарифмической доходности, анализ моментов распределения (асимметрия, эксцесс).	16
6	Систематизация полученных аналитических выводов, написание и оформление отчета по практике.	24

6. Формы отчетности по практике

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

1. Задание на практику.

Формы документов утверждены распоряжением зав. кафедрой от 17.12.2018 №5.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Проверка дневника практики	1	20	Баллы начисляются за полноту, своевременность и	дифференцированный зачет

						<p>правильность оформления документации: До 5 баллов:</p> <p>Своевременность предоставления дневника на проверку и наличие необходимых подписей. До 5 баллов: Корректно сформулированы цель, задачи и индивидуальное задание на практику.</p> <p>До 10 баллов:</p> <p>Качество ведения календарного графика (записи о проделанной работе соответствуют этапам индивидуального задания: сбор данных, предобработка, EDA-анализ, расчет трендов и доходности). При небрежном заполнении или отсутствии дат/подписей баллы снижаются.</p>	
2	4	Текущий контроль	Проверка отчёта по практике	1	20	<p>Баллы выставляются за качество выполнения индивидуального задания и оформление текста: 16-20 баллов:</p> <p>Задание выполнено в полном объеме. Предобработка данных, EDA, корреляционный и технический анализ, а также расчеты доходности выполнены математически верно. Присутствуют развернутые, экономически обоснованные выводы по всем</p>	дифференцированный зачет

						<p>пунктам задания. Отчет оформлен строго по ГОСТ. 11-15 баллов: Задание выполнено, но имеются незначительные вычислительные ошибки (например, при расчете моментов распределения) или выводы носят поверхностный характер. Незначительные огрехи в оформлении. 6-10 баллов: Не выполнен хотя бы один крупный блок задания (например, отсутствует анализ объемов торгов или логарифмической доходности), присутствуют грубые методологические ошибки. 0-5 баллов: Работа не соответствует заданию, имеет признаки плагиата или оформлена с грубыми нарушениями требований.</p>	
3	4	Промежуточная аттестация	Защита отчёта по практике	-	40	<p>Оценивается владение материалом и умение аргументировать свою позицию: 31-40 баллов: Студент свободно ориентируется в проведенном анализе, дает полные, аргументированные ответы на все вопросы комиссии, демонстрирует глубокое понимание статистических характеристик и технического</p>	дифференцированный зачет

						<p>анализа. 21-30 баллов: Дан в целом правильный ответ, но имеются несущественные недочеты при ответе на дополнительные вопросы комиссии или неуверенное владение математическим аппаратом (ошибки в интерпретации коэффициентов). 11-20 баллов: Студент отвечает неуверенно, допускает грубые ошибки при ответе на большинство вопросов комиссии, не может объяснить экономический смысл полученных результатов анализа. 0-10 баллов: Отказ от ответа, полное непонимание сути проделанной работы или неявка на защиту без уважительной причины.</p>	
4	4	Текущий контроль	Презентация результатов практики	1	20	<p>Баллы начисляются по следующим критериям: До 6 баллов: Содержание и полнота раскрытия темы (отражены все этапы анализа биржевых данных). До 5 баллов: Качество визуализации (читаемость гистограмм, корреляционных матриц, графиков трендов). До 3 баллов: Логика изложения материала и структура презентации. До 3 баллов: Качество и аргументированность сделанных выводов. До 3 баллов: Умение студента</p>	дифференцированный зачет

						представлять материал аудитории и соблюдать регламент выступления.	
--	--	--	--	--	--	--	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Защита отчета – проводится в установленные сроки (распоряжение заведующего кафедрой). В ведомость и зачетную книжку проставляется дифференцированная оценка за производственную практику на основе результатов защиты отчета перед комиссией, назначенной выпускающей кафедрой «Математическое и компьютерное моделирование». Получение неудовлетворительной оценки или непредставление отчета влечет за собой повторное прохождение практики, а в случае проявления студентом недобросовестного отношения к практике или выявления полной неподготовленности по программе практики – представление к отчислению из университета. Защита отчётов по практике осуществляется комиссией из 4 человек - преподавателей кафедры математического и компьютерного моделирования. Используется демонстрационная мультимедийная система (Моноблок) для демонстрации результатов выполнения практики. В зависимости от умения защищать проделанную на практике работу и отвечать на дополнительные вопросы, выставляется индивидуальная оценка - баллы за промежуточную аттестацию: - 85-100 баллов (отлично) - 75-85 баллов (хорошо) - 60-75 баллов (удовлетворительно) - менее 60 баллов или неявка на защиту (неудовлетворительно) Итоговая оценка за производственную практику определяется в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся от 24.05.2019 г. №179.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-3	Умеет: работать в команде, выстраивать взаимоотношения с окружающими людьми	+	+	+	
УК-3	Имеет практический опыт: участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия	+		+	
УК-6	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач	+	+	+	
УК-6	Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения	+	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности	+	+	+	
ОПК-1	Умеет: применять и обосновывать выбранные аналитические методы при решении задач практической деятельности	+	+	+	
ОПК-1	Имеет практический опыт: использования аналитических методов при решении задач практической деятельности	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: применять математические методы при решении исследовательских и проектных задач	+	+	+	
ОПК-2	Имеет практический опыт: использования математических методов при решении исследовательских и проектных задач	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Статистика рынка товаров и услуг Учеб. для вузов по специальностям "Статистика", "Маркетинг" и др. экон. специальностям И. К. Беляевский, Г. Д. Кулагина, Л. А. Данченко и др.; Под ред. И. К. Беляевского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 654,[1] с. ил.
2. Голубков, Е. П. Маркетинговые исследования : теория, методология и практика [Текст] учебник Е. П. Голубков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Финпресс, 2008. - 496 с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Практикум по эконометрике под ред. Елисеевой И.И.-М.: "Финансы и статистика", 2001

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Петросов, А.А. Стратегическое планирование и прогнозирование. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2001. — 689 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3520 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Беляевский, И.К. Маркетинговое исследование: информация, анализ, прогноз. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2014. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/69117 — Загл. с экрана.

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных polpred (обзор СМИ)(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
АО "Альфа-Банк" Челябинский филиал	454080, Челябинск, Кирова, 108	материально-техническое обеспечение организации
ПАО Сбербанк России, Челябинское отделение № 8597	454080, г. Челябинск, ул. Энтузиастов, д 9-А	материально-техническое обеспечение организации
Учебная лаборатория "Математическое моделирование и анализ данных" кафедры МиКМ ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр.им.Ленина, 76	<p>Основное оборудование</p> <p>1) демонстрационная мультимедийная система (Моноблок, клавиатура, мышь, проектор, экран) – 1 шт,</p> <p>2) комплект компьютерного оборудования (монитор, системный блок, клавиатура, мышь) – 12 шт,</p> <p>3) коммутатор – 1 шт,</p> <p>4) принтер лазерный – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>№ п/п Наименование Прикладное /системное Лицензионное/ бесплатное</p> <p>1 Microsoft Office 2007 Suites Прикладное Лицензия № 42649818</p> <p>2 Microsoft Office 2016 Прикладное Лицензия № 69565978</p> <p>3 Windows Системное Лицензии № 87730826, V6082148</p>
АО "Челябинский трубопрокатный завод"	454129, Челябинск, Машиностроителей, 21	материально-техническое обеспечение организации