

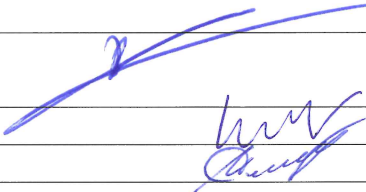
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ШБИП
Чайковский Д.В.

« 28 » 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Статистическое моделирование и прогнозирование			
Направление подготовки/специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
Специализация	Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	32	
Самостоятельная работа, ч		76	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМИ ШБИП
Заведующий кафедрой -			Трифонов А.Ю.
руководитель Отделения			Крицкий О.Л.
Руководитель ООП			Семенов М.Е.
Преподаватель			

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Р3	УК (У)-1.В20	Владеет математической культурой мышления, математической интуицией, способностью к обобщению, анализу поставленной проблемы
			УК(У)-1.В21	Владеет методами оценивания последствий различных решений задачи
			УК (У)-1.У20	Умеет составлять аннотации по результатам поиска информации из первоисточников и исследовательской литературы
			УК(У)-1.У21	Умеет выделять актуальную и практически значимую информацию из анализируемых источников, владеет релевантными методами поиска информации, обладает навыками компаративного анализа информации, полученной из различных источников
			УК (У)-1.320	Знает основные методы, способы и средства поиска, получения, хранения, переработки информации
			УК(У)-1.321	Знает критерии определения достоверности информации
ОПК(У)-2	Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	Р3	ОПК (У)-2.В1	Владеет навыками исследования и построения алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных
			ОПК(У)-2.В2	Владеет навыками применения общих положений математических дисциплин для решения задач в профессиональной области
			ОПК (У)-2.У1	Умеет проводить исследования математических алгоритмов, строить вычислительные модели и модели данных
			ОПК(У)-2.У2	Умеет использовать базовые знания математических дисциплин в области профессиональной деятельности
			ОПК (У)-2.31	Знает методы разработки и исследования алгоритмов, построения вычислительных моделей и моделей данных для решения прикладных задач
			ОПК(У)-2.31	Знает основные разделы математических дисциплин и принципы математического моделирования
ПК(У)-1	Способен работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	Р2	ПК(У)-1.В1	Владеет наукоемкими технологиями и пакетами прикладных программ для решения прикладных задач
			ПК(У)-1.У1	Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задачи разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов
			ПК (У)-1.31	Знает классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике; необходимые и достаточные условия их реализации
ПК(У)-2	Способен осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и в других источниках	Р4	ПК(У)-2.В4	Владеет опытом создания аналитических обзоров и списков научной и научно-технической литературы по тематике проводимых исследований
			ПК(У)-2.У4	Умеет создавать презентации научных презентаций
			ПК(У)-2.34	Знает основные методы поиска литературы и оформления библиографии

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Владеет математической культурой мышления, математической интуицией, способностью к обобщению, анализу поставленной проблемы. Владеет методами оценивания последствий различных решений задачи. Умеет составлять аннотации по результатам поиска информации из первоисточников и исследовательской литературы. Умеет выделять актуальную и практически значимую информацию из анализируемых источников, владеет релевантными методами поиска информации, обладает навыками компаративного анализа информации, полученной из различных источников. Знает основные методы, способы и средства поиска, получения, хранения, переработки информации. Знает критерии определения достоверности информации. Владеет навыками исследования и построения алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных. Владеет навыками применения общих положений математических дисциплин для решения задач в профессиональной области. Умеет проводить исследования математических алгоритмов, строить вычислительные модели и модели данных. Умеет использовать базовые знания математических дисциплин в области профессиональной деятельности. Знает методы разработки и исследования алгоритмов, построения вычислительных моделей и моделей данных для решения прикладных задач. Знает основные разделы математических дисциплин и принципы математического моделирования.	УК (У)-1.B20 УК(У)-1.B21 УК (У)-1.Y20 УК(У)-1.Y21 УК (У)-1.320 УК(У)-1.321 ОПК (У)-2.B1 ОПК(У)-2.B2 ОПК (У)-2.Y1 ОПК(У)-2.Y2 ОПК (У)-2.31
РД2	Владеет наукоемкими технологиями и пакетами прикладных программ для решения прикладных задач. Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задачи разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов. Знает классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике; необходимые и достаточные условия их реализации	ПК(У)-1.B1 ПК(У)-1.Y1 ПК (У)-1.31
РД3	Владеет опытом создания аналитических обзоров и списков научной и научно-технической литературы по тематике проводимых исследований. Умеет создавать презентации научных презентаций. Знает основные методы поиска литературы и оформления библиографии	ПК(У)-2.B4 ПК(У)-2.Y4 ПК(У)-2.34

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности ¹	Объем времени, ч.
Раздел 1. Случайные процессы	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	38
Раздел 2. Модели финансовой математики	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	38

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Случайные процессы

Эконометрика. Временной ряд. Логарифмическая доходность. Стационарность в узком и широком смысле. Предпосылки теоремы Маркова-Гаусса. Законы распределения. Квантиль-квантильный график. Методы оценивая параметров модели временных рядов.

¹ Общая трудоёмкость контактной работы и виды контактной работы в соответствии учебным планом

Темы лекций:

1. Введение в моделирование. Временные ряды. Тренды. Сглаживание временного ряда
2. Статистические критерии, используемые при анализе временных рядов. Случайность данных
3. Стационарность временного ряда. Статистическая значимость автокорреляции
4. Линейная и нелинейная регрессии. Статистическое оценивание значимости регрессионной модели и ее параметров

Темы лабораторных работ:

1. Тренды, сезонность
2. Линейная регрессия
3. Нелинейная регрессия
4. Расчет ошибки регрессионного прогноза. Визуализация результатов

Раздел 2. Модели финансовой математики

Гарантированное оценивание, среднее квадратическое отклонение, метод наименьших квадратов, момент разладки, автокорреляционная функция, частная автокорреляционная функция, единичный корень, тест Дики-Фуллера, тест Филиппса-Перрона

5. Модель скользящего среднего $MA(q)$. Автокорреляционная функция
6. Авторегрессионная модель $AR(p)$. Статистическая проверка стационарности модели $AR(p)$
7. Авторегрессионная модель со скользящим средним $ARMA(p,q)$. Оценивание коэффициентов модели, определение порядка модели. Интегрированная модель $ARIMA$
8. Обобщенные авторегрессионные модели с условной неоднородностью $ARCH$ -, $GARCH$ -модели. Обнаружение момента разладки

Темы лабораторных работ:

5. Оценка параметров MA -моделей методом максимального правдоподобия
6. Тест Дики-Фуллера, единичный корень
7. Оценивание и выбор параметров $ARIMA$ -моделей
8. Оценивание параметров авторегрессионных моделей с условной неоднородностью.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Статистика в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / В. И. Бережной, О. Б. Бигдай, О. В. Бережная, О. А. Киселева. — Москва: Инфра-М, 2016. — 288 с. — Текст : непосредственный.
2. Плотников, А.Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов : учебное пособие / А.Н. Плотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72992> (дата обращения: 20.02.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Айвазян, Сергей Артемьевич. Методы эконометрики : учебник / С. А. Айвазян; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ), Московская школа экономики (МШЭ). — Москва: Магистр Инфра-М, 2015. — 507 с. — Текст : непосредственный.
4. Экономико-математические методы в примерах и задачах : учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации ; под ред. А. Н. Гармаша. — Москва: Инфра-М Вузовский учебник, 2015. — Текст : непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Щетинин Е.Ю. Математические модели и методы количественного анализа фондовых рынков с высокой волатильностью: дис. ... докт. физ.-мат. наук : 05.13.18 : защищена 24.11.06 / Евгений Юрьевич Щетинин. — Тверь, 2006. — 220 с. - URL: <http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003313000/rsl01003313151/rsl01003313151.pdf> (дата обращения: 20.02.2017). — Режим доступа: свободный доступ из сети интернет. — Текст : электронный.
2. Щетинин Е.Ю. Статистический анализ структур экстремальных зависимостей на российском фондовом рынке / Е. Ю. Щетинин // Финансы и кредит. - 2005. - Т. 22, № 190. - С. 44-51. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/statisticheskiy-analiz-svoystv-struktur-ekstremalnyh-zavisimostey-na-rossiyskom-fondovom-rynke> (дата обращения: 20.02.2017). — Режим доступа: свободный доступ из сети интернет. — Текст : электронный.
3. Щетинин Е.Ю. Статистические методы и математические модели оценивания финансовых рисков / Е. Ю. Щетинин, А. С. Лапушкин // Математическое моделирование, 2004. - Т. 16, № 5. - С.40-54. - URL: <http://www.mathnet.ru/links/f8e871bf1097c6d2e6827717c968e578/mm294.pdf> (дата обращения: 20.02.2017). — Режим доступа: свободный доступ из сети интернет. — Текст : электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Кричевский М.Л. Финансовые риски, 244 с. Электронный ресурс: <http://e.lanbook.com/view/book/53587/>

2. Рахимов Т.Р. Финансовый менеджмент, 286 с. Электронный ресурс.
<http://e.lanbook.com/view/book/45173/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Язык R (свободно распространяемый).

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 418	Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.): – Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 427-А	Комплект оборудования для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий по основным разделам Математики (Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.) и программированию: – Доска аудиторная настенная - 1 шт.; – Шкаф для одежды - 1 шт.; – Шкаф для документов - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; – Компьютер - 11 шт.; – Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; – Visual C++ Redistributable Package; – Mozilla Public License 2.0; – GNU Lesser General Public License 3; – GNU Affero General Public License 3; – Chrome; – Berkeley Software Distribution License 2-Clause.

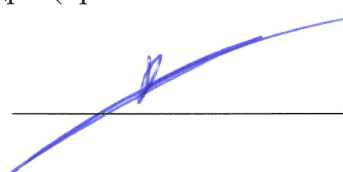
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Семенов М.Е.

Программа одобрена на заседании кафедры (протокол № 204 от «26» июня 2017 г.)

Зав.кафедрой – руководитель отделения
д.ф.-м.н., профессор

 /Трифонов А.Ю./