

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Иванович  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 13.09.2024 16:33:01  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП

\_\_\_\_\_ О.Н. Медведева

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**Моделирование систем управления**

Направление подготовки

27.03.05 Инноватика

профиль

Управление в технологических системах

Для студентов

4 курса, очной формы обучения

Составитель: к.ф.-м.н. Архипов С.В.

Тверь, 2024

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель** курса заключается в овладении студентами вопросов теории и практики применения статистических методов анализа инновационных процессов. В процессе изучения курса студенты должны получить представление об основных приёмах анализа и прогнозирования по рядам динамики, что способствует выработке современного экономического мышления и открывает широкие возможности для творческого применения методов статистики в решении прикладных задач.

**Задача** курса «Моделирование инновационных процессов» - познакомить с основными методами анализа рядов динамики, раскрыть методику прогнозирования по трендовым моделям, моделям авторегрессии и скользящего среднего, моделям с сезонными временными рядами.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Моделирование инновационных процессов» изучается в модуле Инновационная деятельность Блока 1. Дисциплины части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Она закладывает знания и умения, необходимые для прохождения учебной и производственной практик, подготовки выпускной квалификационной работы.

Для освоения дисциплины требуются знания основ теории вероятностей и математической статистики.

**3. Объем дисциплины:** 2 зачетные единицы, 72 академических часа, **в том числе:**

**контактная аудиторная работа:** лекции 13 часов, практические занятия 26 часов;

**самостоятельная работа:** 33 часа.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине,  
соотнесенные спланируемыми результатами освоения  
образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.</p> <p>УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.</p> <p>УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p> <p>УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.</p> <p>УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-10.1. Использует основные принципы экономического анализа (принцип альтернативных издержек, ценности денег с учетом фактора времени и т.п.).
ПК-3. Способен руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства.	<p>ПК-3.1. Выполняет типовые расчеты, необходимые для составления проектов перспективных планов производственной деятельности организации.</p> <p>ПК-3.2. Выполняет типовые расчеты, необходимые для разработки технико-экономических нормативов материальных и трудовых затрат</p>

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения**

Зачет в 8 семестре.

**6. Язык преподавания: русский.**

## II. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Лабораторные занятия	
Реализация методов экспоненциально взвешенного среднего: метод Брауна, для стационарного показателя, метод Холта, метод Брауна для линейного показателя	21	2	4	15
Реализация методов методы Холта-Винтера и Тейла-Вейджа/ . Построение следящего контрольного сигнала	21	2	4	15
Реализация моделей авторегрессии и скользящего среднего. Идентификация. Примеры.	24	3	6	15
Реализация методов сезонных моделей авторегрессии Идентификация. Оценка параметров. Примеры	29	3	6	20
Проверка адекватности модели. Медианный критерий. Критерий пиков и впадин. Критерий Бокса – Пирса.	13	1	2	10
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>75</b>

### III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- планы лабораторных занятий и методические рекомендации к ним;
- тематика рефератов и методические рекомендации по их написанию;
- методические рекомендации по выполнению расчетно-графических работ;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;
- электронные презентации.

### IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**Форма проведения промежуточного контроля:** студенты, освоившие программу курса могут получить оценку по итогам семестровой и полусеместровой рейтинговой аттестации согласно «Положению о рейтинговой системе обучения ТвГУ» (протокол №8 от 30 апреля 2020 г.).

Если условия «Положения о рейтинговой системе ...» не выполнены, то экзамен сдается согласно «Положению о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) обучающихся по программам высшего образования ТвГУ» (протокол №11 от 28 апреля 2021 г.)

#### Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций

##### 1. Текущий контроль успеваемости

Промежуточный контроль осуществляется в процессе обучения в соответствии со сроками, установленными учебным планом. По его результатам проставляются текущие баллы в учетных ведомостях, которые ведет преподаватель.

**Результующая оценка** за семестр складывается из

- текущего рубежного контроля (40%) и самостоятельной работы студентов (20%);
- итоговой зачетной оценки (40%).

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы студентов проводятся контрольные и расчетно-графические работы.

#### **Расчетно-графическая работа № 1.**

Реализовать в EXCEL подбор наилучшей модели для временного ряда с помощью методов экспоненциально взвешенного среднего и получить прогнозные значения.

#### **Расчетно-графическая работа № 2.**

Реализовать в EXCEL подбор наилучшей модели для временного ряда с помощью методов авторегрессии и скользящего среднего и получить прогнозные значения.

## **2. Промежуточная аттестация**

### **Вариант задания на зачете**

Написать программу в EXCEL, реализующую алгоритм автоматического подбора лучшей модели прогнозирования.

## **V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Афанасьев В. Н. Анализ временных рядов и прогнозирование. - Москва : Финансы и статистика, 2012. - Электронный ресурс. –

Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=215316>

2. Садовникова Н. А. Анализ временных рядов и прогнозирование. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - Электронный ресурс. –

Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90649>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Валеев Н. Н. Анализ временных рядов и прогнозирование. Казань. - 2010. - Электронный ресурс. –

Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270575>

## **VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[www.gks.ru](http://www.gks.ru)

[www.banki.ru](http://www.banki.ru)

[www.finam.ru](http://www.finam.ru)

## **VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

*Требования к рейтинг-контролю*

<b>Форма контроля</b>	<b>Модуль</b>	<b>Срок</b>	<b>Баллы</b>
Контрольная работа №1	<b>I</b>	в конце модуля	20
Самостоятельная работа (домашние контрольные раб)		весь модуль	10
Контрольная работа №2	<b>II</b>	в конце модуля	20
Самостоятельная работа (домашние контрольные раб)		весь модуль	10
Экзамен	конец семестра		40

## **VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (или модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)**

1. Microsoft Office 365 pro plus

2. Microsoft Windows 10 Enterprize

3. Google Chrome

**IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (или модулю)**

<b>Наименование специальных* помещений</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
Лекционная аудитория № 227 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)	1. Проектор Panasonic PT-VW340ZE с проекционным экраном 2. Ноутбук (переносной) 3. Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест	Adobe Acrobat Reader DC – бесплатно Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. Google Chrome – бесплатно MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017
Компьютерный класс №3 факультета ПМиК № 243 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Персональные ЭВМ (компьютер ( 1. Системный блок Norbel в сборе: мат.плата Gigabyte GA-H110M-S2V, Процессор CPU Intel Pentium G4560 Kaby Lake, ОЗУ Crucial DDR4 DIMM 4GB CT4G4DFS8213, твердотельный накопитель Patriot SSD 256Gb Spark PSK256GS25SSDR, Блок питания 350w) (2. Мышь Oklick 185M черный оптическая (800dpi) USB) (3. Клавиатура Oklick 130M черный USB) (4. Коврик BURO BU-M90002 автомобиль для мыши, пластиковый, 230x180x2мм) (5. Монитор LCD BenQ 21.5" GW2270HM) – 12 штук).	Foxit Reader - бесплатное ПО; Google Chrome – бесплатное ПО; Lazarus 1.4.0 - бесплатное ПО; MATLAB R2012b – Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012; Mathcad 15 M010 – Акт предоставления прав IS00000027 от 16.09.2011; MS Visual Studio Ultimate 2013 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017; MySQL Workbench 6.3 - бесплатное ПО; NetBeans IDE 8.0.2- бесплатное ПО; Notepad++ - бесплатное ПО; OpenOffice 4.1.1 - бесплатное ПО; Python 3.4.3 - бесплатное ПО;

		Python 3.6 (Anaconda3 2.5.0 64-bit) - бесплатное ПО; MS Windows 10 Enterprise – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017.
--	--	--

**Помещения для самостоятельной работы:**

<b>Наименование помещений</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
<p>Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики, Компьютерный класс физико-технического факультета. Компьютерная лаборатория робототехнических систем №4а (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<p>1. Компьютер RAMEC STORM C2D 4600/160Gb/ 256mB/DVD-RW +Монитор LG TFT 17" L1753S-SF – 12 шт 2. Мультимедийный комплект учебного класса (вариант № 2) Проектор Casio XJ-M140, настенный проекц. экран Lumien 180*180. ноутбук Dell N4050. сумка 15,6", мышь 3. Коммутатор D-Link 10/100/1000mbps 16-portr DGS-1016D 4. Видеокамера IP-FALCON EYE FE-IPC-BL200P, ОнЛайн Трейд ООО 5. Видеокамера IP-FALCON EYE FE-IPC-BL200P, ОнЛайн Трейд ООО 6. Демонстрационное оборудование комплект «LegoMidstormsEV3» 7. Комплект учебной мебели</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC - бесплатно Cadence SPB/OrCAD 16.6 - Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009 Google Chrome - бесплатно Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit) - бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. Lazarus 1.4.0 - бесплатно Lego MINDSTORM EV3 - бесплатно Mathcad 15 M010 - Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011 MATLAB R2012b - Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012 Microsoft Express Studio 4 - бесплатно MiKTeX 2.9 - бесплатно MPICH 64-bit – бесплатно MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK - бесплатно Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p>

**Х. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания, утвердившего изменения
1	Раздел IV	Скорректирован фонд оценочных средств для проверки уровня сформированности закрепленных за дисциплиной компетенций	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г
2	Раздел IV	Скорректированы задания для промежуточной аттестации в соответствии с обновленным «Положением о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) студентов ТвГУ»	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г.
3	Раздел V	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г
4	Раздел IX	Оснащенность аудиторного фонда для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов согласно «Справки МТО ООП ...»	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г
5	Раздел I, II	Внесены изменения в объем и содержание дисциплины в связи с изменениями учебного плана ООП по направлению 03.04.03 Радиофизика	Протокол Совета ФТФ №5 от 11 декабря 2018 г
6	Раздел IV	Скорректирован фонд оценочных средств для проверки уровня сформированности закрепленных за дисциплиной компетенций	Протокол Совета ФТФ № 6 от 15.01.2019 г.
7	Раздел IV	Внесены изменения в соответствии с «Положением о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) обучающихся по программам высшего образования ТвГУ»	Протокол Совета ФТФ № 10 от 19.05.2020 г.
8	Раздел IV	Внесены изменения в соответствии с «Положением о рейтинговой системе обучения в ТвГУ»	Протокол Совета ФТФ № 10 от 19.05.2020 г.
9	Титульный лист	Внесены изменения на титульном листе: ФИО руководителя ООП	Приказ 1382-О от 01.10.2021 «О назначении руководителей образовательных программ»