

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ЮТИ  
 Чинахов Д.А.  
 «25» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2016 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

<b>Математическое и имитационное моделирование</b>			
Направление подготовки/ специальность	09.03.03 Прикладная информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная информатика		
Специализация	Прикладная информатика (в экономике)		
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		8
	Практические занятия		4
	Лабораторные занятия		6
	ВСЕГО		18
	Самостоятельная работа, ч		90
	ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЦТ
---------------------------------	---------	---------------------------------	-----

Руководитель ООП Преподаватель			Чернышева Т.Ю.
			Чернышева Т.Ю.

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК (У)-2	способен анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Р1 Р5 Р11	ОПК(У)-2.В2	Методами планирования и создания имитационной модели; методами оценки точности результатов
			ОПК(У)-2.У2	Разрабатывать имитационную модель, экспериментировать, оценивать точность и достоверность результатов моделирования, анализировать схемные решения
			ОПК(У)-2.32	Математических и имитационных методов моделирования, методов планирования имитационных экспериментов с моделями, методов построения моделирующих алгоритмов
			ОПК(У)-3.В7	Использовать математические модели и методы для анализа, расчетов, оптимизации детерминированных и случайных процессов в экономике; решения формализуемых задач в экономике
			ОПК(У)-3.У7	Выбирать методы моделирования систем, структурировать и анализировать цели и функции систем управления, проводить системный анализ прикладной области
ОПК (У)-3	способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Р1 Р5	ОПК(У)-3.37	Виды моделей, процесс моделирования процессов в экономике
ПК(У)-5	способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений	Р3 Р4	ПК(У)-5.В2	Инструментальными средствами и языками моделирования
			ПК(У)-5.У2	Использовать современные инструментальные средства и языки моделирования
			ПК(У)-5.32	Методов моделирования случайных величин, событий и потоков; методов оценки точности результатов; верификации

## 2. Место дисциплины 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	
РД-1	Применяет базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных и экономических задач	ОПК (У)-2 ОПК (У)-3

РД-2	Знает основы теории массового обслуживания; принципы статистического моделирования систем массового обслуживания; основы компьютерного моделирования организационно-экономических систем	ПК(У)-5

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	Объем времени, ч.
<b>Раздел 1. Основные понятия математического моделирования в экономике</b>	РД1	Лекции	<b>1</b>
		Практические занятия	<b>0</b>
		Лабораторные занятия	<b>0</b>
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел 2. Модели производства</b>	РД2	Лекции	<b>1</b>
		Практические занятия	<b>0</b>
		Лабораторные занятия	<b>0</b>
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел 3. Балансовые модели</b>	РД2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>1</b>
		Лабораторные занятия	<b>0</b>
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел 4. Математическое и компьютерное моделирование</b>	РД2	Лекции	<b>1</b>
		Практические занятия	<b>1</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел 5. Имитационные модели глобальных систем</b>	РД1	Лекции	<b>1</b>
		Практические занятия	<b>1</b>
		Лабораторные занятия	<b>0</b>
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел 6. Моделирование случайных событий</b>	РД2	Лекции	<b>1</b>
		Практические занятия	<b>1</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>15</b>
<b>Раздел 7. Системы массового обслуживания</b>	РД2	Лекции	<b>1</b>
		Практические занятия	<b>0</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>15</b>

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Основные понятия математического моделирования в экономике**

Краткий исторический обзор. Математические методы и моделирование экономических процессов. Этапы математического моделирования.

**Темы лекций:**

1. Математическое моделирование

**Темы практических занятий:**

1. Характеристики производственных функций.

**Названия лабораторных работ:**

2. Производственные функции. Однофакторная ПФ. Двухфакторная ПФ

**Раздел 2. Модели производства**

Производственные функции. Однофакторная ПФ. Двухфакторная ПФ. Свойства производственных функций. Предельные (маржинальные) и средние значения производственной функции. Доход.

**Темы лекций:**

**Модели производства**

**Темы практических занятий:**

1. Анализ экономических показателей.

**Раздел 3. Балансовые модели**

Балансовый метод. Принципиальная схема межпродуктового баланса. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Агрегирование показателей межотраслевого баланса. Анализ экономических показателей

**Темы лекций:**

**Балансовые модели**

**Темы практических занятий:**

Генераторы случайных величин с равномерным распределением.

**Названия лабораторных работ:**

3. Балансовые модели.

**Раздел 4. Математическое и компьютерное моделирование**

Классификация видов моделирования. Достоинства и недостатки имитационного моделирования. Типовые задачи имитационного моделирования. Социально-экономические процессы как объекты моделирования. Примеры задач имитационного моделирования

**Темы лекций:**

4. Классификация видов моделирования

**Названия лабораторных работ:**

4. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения.

**Раздел 5. Имитационные модели глобальных систем**

Основные компоненты динамической мировой модели. Концепция «петля обратной связи». Основные петли «обратных связей» в мировой модели. Основные переменные в мировой модели. Структура модели мировой системы. Основные результаты экспериментов на модели мировой системы.

**Темы лекций:**

**5. Имитационные модели**

**5. Темы практических занятий:**

1. Основные результаты экспериментов на модели мировой системы.

**Названия лабораторных работ:**

7. Метод статистических испытаний Монте-Карло.

## **Раздел 6. Моделирование случайных событий**

Моделирование простого события. Моделирование полной группы несовместных событий. Моделирование дискретной случайной величины. Моделирование непрерывных случайных величин.

### **Темы лекций:**

*Моделирование случайных событий*

### **Темы практических занятий:**

6. Моделирование простого события, полной группы несовместных событий. Решение задач.

## **Раздел 7. Системы массового обслуживания**

Основные понятия. Классификация СМО. Понятие марковского случайного процесса. Потоки событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процесс гибели и размножения. СМО с отказами. СМО с ожиданием. Понятие о статистическом моделировании систем массового обслуживания.

### **Темы лекций:**

Классификация СМО

### **7. Темы практических занятий:**

1. Модели систем массового обслуживания.

### **Названия лабораторных работ:**

8. Способы построения моделирующих алгоритмов систем массового обслуживания.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным и практическим работам,
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Решмин, Б. И. Имитационное моделирование и системы управления : учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. И. Решмин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 74 с. — ISBN 978-5-9729-0120-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/108629> — *Загл. с экрана.*)

2. Трухин, М. П. Моделирование сигналов и систем. Система массового обслуживания : учебное пособие [Электронный ресурс] / М. П. Трухин ; под научной редакцией С. В. Поршнева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3922-5. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/125738> — Загл. с экрана.)

3. Палей, А. Г. Имитационное моделирование. Разработка имитационных моделей средствами iWebsim и AnyLogic : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Палей, Г. А. Поллак. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3844-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/122179> — Загл. с экрана.)

### **Дополнительная литература**

1. Моделирование состояния сложных систем : монография [Электронный ресурс] / О. Г. Берестнева [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.8 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m076.pdf> — Загл. с экрана.)

2. Маслов А.В. Математическое моделирование в экономике и управлении: учебное пособие/ А.В. Маслов, А.А. Григорьева; Юргинский технологический институт. – 2-е изд., испр. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 269 с.- 23 экз.

3. Имитационное моделирование систем массового обслуживания [Электронный ресурс] / Б. Г. Ослин; Томский политехнический университет. — 1 компьютерный файл (pdf; 1059 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из сети НТБ ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/mv/2007/mv57.pdf> (контент) — Загл. с экрана.)

4. Математическое и имитационное моделирование: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Составитель А.А. Мицель А.А. – Юрга: Изд-во ЮТИ(филиал)ТПУ, 2016. – 108с. Схема доступа: [https://portal.tpu.ru/SHARED/k/КАТАЕВ/academics/Tab1/МИМ\\_P\\_teor.pdf](https://portal.tpu.ru/SHARED/k/КАТАЕВ/academics/Tab1/МИМ_P_teor.pdf)— Загл. с экрана.)

5. Математическое и имитационное моделирование в MATHCAD. Лабораторный практикум. Методические указания к выполнению лабораторных практикумов по курсу «Математическое и имитационное моделирование» для студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» всех форм обучения // А.А. Мицель, М.Ю. Катаев, Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2020. – 88 с.

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. Электронный курс «Математическое и имитационное моделирование» <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2870>

2. [exponenta.ru](http://exponenta.ru) – "Образовательный математический сайт.

3. Имитационное моделирование систем массового обслуживания в AnyLogic: <https://www.youtube.com/watch?v=oWD4Youtjpm>

4. Основы моделирования: <https://www.youtube.com/watch?v=FUU9hqY-BvI>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Mathcad 15 , Libre Office, Windows, Chrome, Firefox ESR, PowerPoint, Acrobat Reader, Zoom

### **7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория семинарского типа, профильная лаборатория, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций Компьютерный класс 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, д. 26, главный корпус, аудитория № 17	Доска аудиторная – 1 шт., компьютер – 19 шт., колонки – 1 шт., проектор – 1 шт., стол – 13 шт., стул – 45 шт., 19 компьютерных столов, экран – 1 шт., принтер лазерный – 1 шт., сканер – 1 шт., плоттер – 1 шт. стол, стул преподавателя – 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, д. 26, главный корпус, аудитория № 1	Доска аудиторная – 1 шт., компьютер – 1 шт., колонки – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт., стол – 33 шт., стул – 66 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.03 Прикладная информатика / Образовательная программа Прикладная информатика/ специализация «Прикладная информатика (в экономике)» (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Чернышева Т.Ю.

Программа одобрена на заседании ИС № 174 от 16.05.2016 г.

И.о. зам. директора – начальник ОО

  
/ Солодский С.А./

### Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения / кафедры (протокол)
2017/2018 учебный год	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обновлено программное обеспечение</li> <li>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</li> <li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины</li> <li>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС</li> </ol>	ИС от 04.04.2017г. №185
2018/2019 учебный год	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обновлено программное обеспечение</li> <li>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</li> <li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины</li> <li>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС</li> <li>5. Изменена система оценивания</li> </ol>	ИС от 17.05.2018г. № 195  ИС от «04» 09 2018 г. № 198
2019/2020 учебный год	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обновлено программное обеспечение</li> <li>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</li> <li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины</li> <li>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС</li> </ol>	ОЦТ от 06.06.2019г.№ 9
2020/2021 учебный год	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обновлено программное обеспечение</li> <li>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</li> <li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины</li> <li>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС</li> </ol>	УМК ЮТИ ТПУ от 18.06.2020г. № 8