

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

(Сонькин Д.М.)

«25» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Моделирование систем

Направление подготовки/ специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информационные системы и технологии в бизнесе и промышленности		
Специализация	Информационные системы и технологии в бизнесе		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

Зачёт

Обеспечивающее
подразделение

ОИТ ИШИТР

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

Шерстнев В.С.

Цапко И.В.

Мартынова Ю.А.

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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.5	Демонстрирует способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.5В6	Владеет дискретно-событийным, системно-динамическим и агентным подходами к моделированию
				ОПК(У)-1.5У6	Умеет выполнять анализ исследуемой системы или процесса, обоснованно выбирать метод моделирования.
				ОПК(У)-1.536	Знает основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования.
ОПК(У)-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	И.ОПК(У)-8.4	Демонстрирует способность разрабатывать модели информационной системы при представлении проектных решений	ОПК(У)-8.4В2	Владеет основными критериями оценки полученных результатов моделирования
				ОПК(У)-8.4У2	Умеет строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств, интерпретировать и анализировать результаты моделирования.
				ОПК(У)-8.432	Знает основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта, методы моделирования и анализа систем и принципы построения моделей.

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	
РД1	Знать основные принципы теории моделирования и построения имитационных моделей.	И.ОПК(У)-1.5
РД2	Понимать базовые понятия теории вероятностей и характеристики систем массового обслуживания.	И.ОПК(У)-1.5
РД3	Понимать основные принципы построения причинно-следственных диаграмм и основы системной динамики.	И.ОПК(У)-8.4
РД4	Знать принципы агентного моделирования и уметь проводить анализ чувствительности модели в зависимости от значений ее параметров.	И.ОПК(У)-8.4

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.
Раздел 1. Общие вопросы компьютерного моделирования	РД1	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	15
Раздел 2. Теория систем массового обслуживания	РД2	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	15
Раздел 3. Системная динамика	РД3	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	15
Раздел 4. Агентное моделирование	РД4	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	15

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие вопросы компьютерного моделирования

В рамках данного раздела будут рассмотрены основные понятия и определения, касающиеся общих принципов моделирования, перечень параметров и характеристик дискретных систем, классификация систем и моделей, краткая характеристика методов моделирования, а также основные технологические этапы создания и использования имитационных моделей.

Темы лекций:

1. Общие вопросы моделирования.
2. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.

Названия лабораторных работ:

1. Лабораторная работа 1 «Модель павильона метро».
2. Лабораторная работа 2 «Колебательный процесс».
3. Лабораторная работа 3 «Движение объекта».
4. Лабораторная работа 4 «Светофор».

Раздел 2. Теория систем массового обслуживания

В рамках данного раздела будут рассмотрены модели массового обслуживания, описываемые в терминах аппарата теории вероятностей. В данном разделе рассматриваются некоторые элементы теории вероятностей, знание которых необходимо для понимания и усвоения материала следующих разделов, связанного с грамотным описанием и расчетом вероятностных моделей, а также осмысленным анализом полученных результатов

Темы лекций:

1. Элементы теории вероятностей.
2. Основы теории массового обслуживания (часть 1).
3. Основы теории массового обслуживания (часть 2).

Названия лабораторных работ:

1. Лабораторная работа 5 «Модель отделения банка».
2. Лабораторная работа 6 «Модель перекрестка».
3. Лабораторная работа 7 «Сборочный цех».
4. Лабораторная работа 8 «СМО (по вариантам)».

Раздел 3. Системная динамика

В рамках данного раздела будут рассмотрены причинно-следственные диаграммы как инструмент качественного анализа сложных систем, типы нелинейного поведения сложных систем. Определено каким образом системная динамика и причинно-следственные диаграммы могут быть использованы в управлении организацией. На примерах будет показано, как обратная связь способствует возникновению данных явлений в экономике и до какой степени данными явлениями можно управлять.

Темы лекций:

1. Основы системной динамики.
2. Причинно-следственные диаграммы обратной связи.
3. От причинно-следственных диаграмм к потоковым.
4. имитационное моделирование распространения инноваций.

Названия лабораторных работ:

1. Лабораторная работа 9 «Диффузия по Бассу».

Раздел 4. Агентное моделирование

В рамках данного раздела будут рассмотрены предпосылки появления агентного моделирования, его преимущества и недостатки по сравнению с системной динамикой, а также перспективные области его приложения.

Темы лекций:

1. Экономика сложности и агентное моделирование.
2. Построение агентных моделей.
3. Агентное моделирование на примере имитационной игры «Евросвязь».

Названия лабораторных работ:

1. Лабораторная работа 10 «Модель обслуживания ветряных турбин».

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 контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Каталевский, Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: учебное пособие; 2-е изд., перераб. и доп. / Д.Ю. Каталевский. — М.:

Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2015. — 496 с., ил. — Режим доступа: https://www.anylogic.ru/upload/pdf/katalevsky_osnovy_imitatsionnogo_modelirovania.pdf (дата обращения: 15.06.2018).

2. Куприяшкин, А.Г. Основы моделирования систем [Текст]: учеб. пособие / А.Г. Куприяшкин; Норильский индустр. ин-т. — Норильск: НИИ, 2015. — 135 с. — Режим доступа: https://www.anylogic.ru/upload/pdf/osnovi_modelirovania_sistem.pdf (дата обращения: 15.06.2018).

3. Алпатов, Ю. Н. Моделирование процессов и систем управления: учебное пособие / Ю. Н. Алпатов. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2993-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106730> (дата обращения: 15.06.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Применение имитационного моделирования при управлении комплексными проектами / Суслов С., Каталевский Д. — перевод главы из книги «Modeling and Simulation in Complex Project Management». — Режим доступа: <https://www.anylogic.ru/resources/books/modelling-and-simulation-in-complex-project-management/> (дата обращения: 15.06.2018).

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Моделирование систем». — Режим доступа: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=147>.

Информационно-справочные системы:

- Информационно-справочная система КОДЕКС
- Справочно-правовая система КонсультантПлюс

Профессиональные Базы данных:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
- Электронная библиотека Grebennikon
- Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
- Электронная библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru/>
- Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.studentlibrary.ru/>
- Электронная библиотечная система «Znaniy»: <http://znaniy.com/>

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; WinDjView; Zoom Zoom; AnyLogic Personal Learning Edition

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 для проведения учебных занятий всех типов,	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 107	
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, 108	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Компьютер - 15 шт. Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест;
3.	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, 109	Компьютер - 16 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 17 посадочных мест;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии / Информационные системы и технологии в бизнесе (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Старший преподаватель ОИТ ИШИТР		Мартынова Ю.А.

Программа одобрена на заседании отделения информационных технологий ИШИТР (протокол от «4» июня 2018 г. №6).

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения на правах кафедры
к.т.н., доцент

 / Шерстнев В.С.
подпись