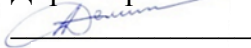


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

 Сонькин Д.М.

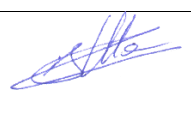
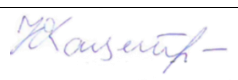
«25» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Моделирование			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования Курс Трудоемкость в кредитах (зачетных единиц) Виды учебной деятельности	09.03.01 Информатика и вычислительная техника		
	Информатика и вычислительная техника		
	Информационно-коммуникационные технологии		
	высшее образование - бакалавриат		
	4	семестр	7
	4		
Временной ресурс			
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		48
	ВСЕГО		80
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	Зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОИТ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			Шерстнев В.С.
Руководитель ООП			Погребной А.В.
Преподаватель			Кацман Ю.Я.

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 компетенции)	
			Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»	Р5	ПК(У)- 1В3	Владеть методами планирования и создания имитационной модели; методами оценки точности результатов; инструментальными средствами и языками моделирования.
			ПК(У)- 1У3	Уметь разрабатывать имитационную модель, экспериментировать, оценивать точность и достоверность результатов моделирования, анализировать схемные решения, использовать современные инструментальные средства и языки моделирования.
			ПК(У)- 1З3	Знать математические и имитационные методы моделирования, методы планирования имитационных экспериментов с моделями, методы построения моделирующих алгоритмов; методы моделирования случайных величин, событий и потоков; методы оценки точности результатов; верификации.

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	
РД 1	Уметь разрабатывать имитационную модель, планировать эксперименты, оценивать точность и достоверность результатов моделирования	ПК(У)-1
РД 2	Уметь анализировать схемные решения, использовать универсальные языки программирования и среды моделирования	ПК(У)-1
РД 3	Владеть методами планирования и создания имитационной модели, методами оценки точности результатов	ПК(У)-1
РД 4	Уметь использовать Internet-ресурсы для разработки и реализации модели информационных систем	ПК(У)-1

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. Введение в предмет, системы и модели	РД 1 РД 2	Лекции	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	12
Раздел 2. Имитационное моделирование (ИМ)	РД 2 РД 3 РД 4	Лекции	4
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Системы и сети массового обслуживания (СМО)	РД 2 РД 3 РД 4	Лекции	4
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	12
Раздел 4. Параметры и характеристики СМО	РД 2 РД 3 РД 4	Лекции	8
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	12
Раздел 5. Стохастическое моделирование – инструмент моделирования внешних воздействий	РД 2 РД 3 РД 4	Лекции	10
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение в предмет, системы и модели

В разделе рассматриваются основные понятия и история развития теории моделирования. Обсуждаются цели и задачи имитационного моделирования, его достоинства и недостатки.

Темы лекций:

1. История развития моделирования, основные понятия.
2. Этапы разработки модели (компьютерный эксперимент): классический и системный подход.
3. Классификация видов моделей. Полные, неполные и приближенные модели.

Названия лабораторных работ:

1. ЛР №1. Работа в системе Matlab + Simulinc. (Изучение среды моделирования и отдельных блоков). Моделирование источника заявок в СМО.

Раздел 2. Имитационное моделирование (ИМ)

В разделе рассматриваются основные понятия и принципы имитационного моделирования.

Темы лекций:

4. Цель и задачи имитационного моделирования. Основные этапы разработки и создания имитационной модели.
5. Понятия: процесс, событие, действие (активность). Языки и системы ИМ.

Названия лабораторных работ:

2. ЛР №2. Моделирование простейшей СМО без очереди.

Раздел 3. Системы и сети массового обслуживания (СМО)

В разделе рассматриваются основные понятия и задачи систем и сетей массового обслуживания.

Темы лекций:

6. Основные определения и задачи СМО. Марковские случайные процессы, цепи Маркова. Матрица переходных вероятностей. Пуассоновские потоки и их свойства.
7. Задача телефонии. Формулы Эрланга в отсутствие очереди и при наличии ожидающего устройства.

Названия лабораторных работ:

3. ЛР №3. Моделирование СМО с бесконечной очередью.

Раздел 4. Параметры и характеристики СМО

В разделе обосновывается различие понятий параметр и характеристика СМО, рассматриваются различные параметры и характеристики.

Темы лекций:

8. Параметры структуры СМО. Параметры закона управления процессами в СМО.
9. Параметры входного потока. Дисциплины ожидания и обслуживания. Приоритеты.
10. Характеристики СМО. Показатели эффективности СМО.
11. Исследование СМО с простейшими потоками событий.

Названия лабораторных работ:

4. ЛР №4. Моделирование СМО с обработкой заявки на нескольких приборах и очередями к каждому прибору

Раздел 5. Стохастическое моделирование – инструмент моделирования внешних воздействий

В разделе рассматриваются методы стохастического моделирования, как инструмент моделирования внешних воздействий.

Темы лекций:

12. Методы Монте–Карло. Моделирование детерминированных и стохастических процессов. Моделирование законов распределения дискретных случайных величин.
13. Моделирование законов распределения непрерывных случайных величин. Метод обратной функции, метод Неймана.
14. Датчик случайных чисел (ДСЧ). Длина периода и отрезок апериодичности. Алгоритмы генерирования псевдослучайных чисел.
15. Методы генерирования псевдослучайных чисел. Тестирование и определение параметров ДСЧ.
16. Проверка качества последовательности псевдослучайных чисел: "Критерий Хи - квадрат", проверка серий.

Названия лабораторных работ:

5. ЛР №5. Моделирование внешних воздействий (закона распределения случайной величины).

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Проектирование и моделирование сетей связи. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. Н. Тарасов, Н. Ф. Бахарева, С. В. Малахов, Ю. А. Ушаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3298-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111917> (дата обращения: 26.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Рыжиков, Ю. И. Имитационное моделирование. Авторская имитация систем и сетей с очередями : учебное пособие / Ю. И. Рыжиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-3464-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113404> (дата обращения: 26.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Гнеденко, Борис Владимирович. Введение в теорию массового обслуживания / Б. В. Гнеденко, И. Н. Коваленко. — 6-е изд.. — Москва: URSS, 2013. — 400 с.. — Библиогр.: с. 362-397.. — ISBN 978-5-382-01393-0.
2. Кудрявцев, Е. М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем / Е. М. Кудрявцев. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 317 с. — ISBN 5-94074-219-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1213> (дата обращения: 21.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 вычислительных систем и сетей». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2544>.
2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — URL: <ftp://ftp.vt.tpu.ru/study/Katsman/public/Model> — Режим доступа: свободный.

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

Лицензионное программное обеспечение:

1. MATLAB Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

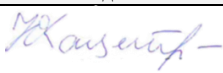
2. STATISTICA (сетевой ресурс var.tpu.ru);
3. MATLAB R2013a (сетевой ресурс var.tpu.ru);

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. 2 412	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; 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 403А	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / специализация «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОИТ		Кацман Ю.Я.

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных систем и технологий (протокол от «29» мая 2017 г. № 4).

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

 /Шерстнёв В.С. /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	от 28.08.2018г. № 7
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от 28.06.2019 г. № 13
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от 01.09.2020 г. № 19