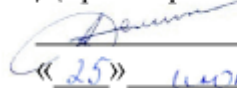


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

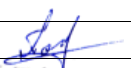
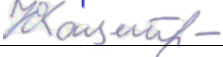
УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

 Д.М. Сонькин
« 25 » июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Моделирование			
Направление подготовки/ специальность	09.03.01 Информатика и вычислительная техника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информатика и вычислительная техника		
Специализация	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		10
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		8
	ВСЕГО		18
Самостоятельная работа, ч			126
ИТОГО, ч			144

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОИТ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			Шерстнёв 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 дисциплины		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	2
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	24
Раздел 2. Имитационное моделирование (ИМ)	РД 2 РД 3 РД 4	Лекции	2
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	24
Раздел 3. Системы и сети массового обслуживания (СМО)	РД 2 РД 3 РД 4	Лекции	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	24
Раздел 4. Параметры и характеристики СМО	РД 2 РД 3 РД 4	Лекции	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	24
Раздел 5. Стохастическое моделирование – инструмент моделирования внешних воздействий	РД 2 РД 3 РД 4	Лекции	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	30

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 vap.tpu.ru);

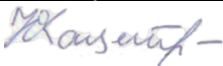
3. MATLAB R2013a (сетевой ресурс var.tpu.ru);

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., заочная 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