

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 22.11.2023 16:24:36  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
«24» мая 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ ИНФОРМАЦИОННОГО**  
**ОБМЕНА В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

Направление подготовки

**27.04.03 Системный анализ и управление**

Направленность программы магистратуры

**«Системный анализ и управление в организационных системах»**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**  
Кафедра **системного анализа и информационных технологий**

Санкт-Петербург

2021

**Б1.В.04**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент, к.т.н. О.В. Проститенко

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы описания процессов информационного обмена в организационных системах» обсуждена на заседании кафедры системного анализа и информационных технологий  
протокол от «28» апреля 2021 № 7

Заведующий кафедрой,  
профессор, д.т.н.

А.А. Мусаев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления  
протокол от «19 » мая 2021 № 8

Председатель,  
доцент, к.т.н.

В.В. Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Системный анализ и управление»		Д.А. Краснобородько
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия).....	8
4.4. Лабораторные занятия.....	9
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	13
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	13

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-3</b> Способен организовывать, контролировать и управлять аналитическими работами в информационно-технологическом проекте</p>	<p><b>ПК-3.1</b> Разработка автоматизированных информационных систем</p>	<p><b>Знать:</b> - современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ (ЗН-1). <b>Уметь:</b> - использовать программно - аппаратные средства вычислительных и информационных систем (У-1). <b>Владеть:</b> - методами компьютерных технологий для решения прикладных научно-технических задач, в том числе системного анализа (Н-1).</p>
	<p><b>ПК-3.2</b> Анализ информационного обмена в организационных системах</p>	<p><b>Уметь:</b> - выбирать методы и алгоритмы решения задач управления сложными объектами в организационных системах (У-2) <b>Владеть:</b> - основами описания процессов информационного обмена в организационных системах (Н-2)</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Теоретические основы описания процессов информационного обмена в организационных системах» относится к дисциплинам части, сформированной участниками образовательных отношений (Б1.В.04) и изучается на 2 курсе магистратуры в 3 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Дискретная математика», «Модели и методы описания дискретных технологических процессов», «Модели анализа и проектирования организационных систем».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Теоретические основы описания процессов информационного обмена в организационных системах» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе магистранта и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	4/144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>54</b>
занятия лекционного типа	20
занятия семинарского типа, в т.ч.	30
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	10(4)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)*	20(4)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>90</b>
<b>Формы текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе, КР, КП)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (зачет, экзамен)	<b>Зачет</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Введение в дисциплину	2	-	-	10	ПК-3	
2	Теоретические основы описания процессов информационного обмена	2	-	-	10	ПК-3	ПК-3.2
3	Системы массового обслуживания	4	2	4	10	ПК-3	ПК-3.1
4	Конечные автоматы	2	1	4	10	ПК-3	ПК-3.1
5	Сети Петри	4	2	4	10	ПК-3	ПК-3.1
6	Маркированные потоковые графы	2	1	4	10	ПК-3	ПК-3.2
7	Имитационная модель процесса информационного обмена на основе маркированных потоковых графов	4	2	4	10	ПК-3	ПК-3.2
8	Работа с Интернет-публикациями	-	2	-	20		
Итого		20	10	20	90		

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение в предмет «Теоретические основы описания процессов информационного обмена в организационных системах»</u> Рассматриваются средства информационного обмена. Основные понятия.	2	ЛВ
2	Теоретические основы описания процессов информационного обмена	2	ЛВ
3	<u>Системы массового обслуживания. Непрерывно-стохастические модели. Общее математическое описание непрерывных стохастических моделей. Марковские процессы. Уравнения Колмогорова для размеченного графа состояния. Система уравнений Колмогорова для финальных вероятностей. Задачи теории массового обслуживания. Схема гибели и размножения. Формула ЛИТТЛА. N – канальная СМО с отказами (задача Эрланга). Одноканальная СМО с неограниченной очередью.</u>	4	ЛВ
4	<u>Моделирование дискретно-детерминированных процессов с помощью конечных автоматов</u> Конечные автоматы. Автоматные языки. Таблицы переходов, матрицы переходов, графы. Автоматы Мили. Автоматы Мура. Минимизация автоматов. Отношения эквивалентности. Минимальный и конечный автомат. Изоморфизм. Понятие об алгоритмическом автомате. Определение. Особенности задания алгоритма функционирования автоматизированной системы проектирования.	2	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		Всего	на практич ескую подго товку	
4, 5	<u>Имитационное моделирование дискретных систем на основе сетей Петри.</u> Определение сети Петри. Способы представления сети Петри, граф достижимости маркировок сети Петри. Классификация сетей Петри. Е-сети. Макро- Е-сети. Оценочные сети. Управляющие сети. Раскрашенные сети Петри. Управляющие сети. Правила построения и основные свойства управляющих сетей. Подклассы управляющих сетей. Получение правильного управляющего процесса на сетях Петри. Влияние структуры процесса на наличие тупиковых состояний. Тупиковые состояния вызываемые разделением функциональных ресурсов.	4		ЛВ
5, 6	<u>Маркированные потоковые графы.</u> Рассматривается формализованное представление потоковой модели. Анализ свойств сетей передачи данных на размеченных графах. Разметка маркированного потокового графа как способ его анализа. Стационарная и неизбыточная разметка графа.	2		ЛВ
7	<u>Имитационная модель процесса информационного обмена на основе маркированных потоковых графов.</u> Обоснование выбора модели. Содержание модели. Моделирование сети с заданными размерами буферов.	4		ЛВ
Итого		20		

#### 4.3. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		Всего	на практич ескую подго товку	
3	Построение систем массового обслуживания в программе «СМО»	2	1	КОП

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		Всего	на практическую подготовку	
4	Рассмотрение среды моделирования конечных автоматов	2	1	КОП
5	Рассмотрение среды разработки и расчета сетей Петри	2	1	КОП
6, 7	Рассмотрение среды моделирования графовых структур»	2	1	КОП
8	Работа с <u>Интернет-публикациями</u> . Изучение существующих средств описания процессов информационного обмена в организационных системах.	2		КОП
Итого		10	-	

#### 4.4. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечание
		Всего	на практическую подготовку	
3	<u>Системы массового обслуживания.</u> Изучение теории систем массового обслуживания (СМО) на примере программы «СМО». Исследование различных классов СМО.	4	1	-
4	<u>Конечные автоматы.</u> Моделирование дискретного процесса на основе конечных автоматов.	4	1	-
5	<u>Сети Петри.</u> Формы представления сетей Петри. Освоение операций редактирования сетей. Анализ диаграммы маркировок управляющей сети Петри.	4	1	-
6	<u>Маркированные потоковые графы</u> Изучение способов маркировки графов. Исследование потоков на графе.	4		-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечание
		Всего	на практи- ческую подгото- вку	
7	Построение имитационной модели процесса информационного обмена на основе маркированных потоковых графов.	4	1	-
Итого		20		

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Введение. Основные понятия	10	Устный опрос
2	Теоретические основы описания процессов информационного обмена (дополнительная информация, поиск в Интернет)	10	Устный опрос
3	Системы массового обслуживания (подбор оптимальных параметров СМО, варьирование вектора входных переменных)	10	Защита отчёта лаб. раб. Контр. опрос
4	Конечные автоматы (вероятностные автоматы как частный случай конечных автоматов)	10	Защита отчёта лаб. раб. Контр. опрос
5	Сети Петри (приоритеты срабатывания переходов, поиск решения по дереву решений)	10	Защита отчёта лаб. раб. Контр. опрос
6	Маркированные потоковые графы (интерпретация структуры сложной системы многоуровневыми графами)	10	Защита отчёта лаб. раб. Контр. опрос
7	Имитационная модель процесса информационного обмена на основе маркированных потоковых графов (рассмотрение графовой имитационной модели на примере реального управляющего процесса)	10	Защита отчёта лаб. раб. Контр. опрос
8	Работа с Интернет-публикациями. Составление результирующего отчета. Подготовка к зачету по дисциплине.	20	Письменный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
Итого		90	

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technology.edu.ru>

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов и задачу, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Средства информационного обмена, основные понятия.</li> <li>2. Что такое конечный автомат? Способы задания.</li> <li>3. Изобразить интерпретированную сеть Петри для объекта - "клапан".</li> </ol>

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – «зачтено».

### **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.**

#### **а) печатные издания:**

1. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы: Учебное пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника" / И. П. Норенков. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011. – 342 с. - ISBN 978-5-7038-3446-6
2. Халимон, В. И. Формализованные методы построения систем управления химико-технологическими процессами в условиях неполной информации / В. И. Халимон. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2004. – 352 с. - ISBN 5-93808-095-9.

## **б) электронные учебные издания:**

1. Халимон, В.И. Модели принятия решений (транспортная задача): учебное пособие. / В.И. Халимон, О.В. Проститенко, А.Ю. Рогов.- Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра системного анализа и информационных технологий. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2017.- 56 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения : 25.03.2021). Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://technolog.edu.ru>

### **Электронно-библиотечные системы**

1. Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»): <http://bibl.lti-gti.ru/>
2. Электронный читальный зал СПбГТИ(ТУ) «БиблиоТех»: <https://technolog.bibliotech.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/books/>

### **Рекомендуемые интернет-ресурсы**

4. Репозиторий кафедры системного анализа и информационных технологий: [sa.technolog.edu.ru](http://sa.technolog.edu.ru)

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

Все виды занятий по дисциплине «Теоретические основы описания процессов информационного обмена в организационных системах» проводятся в соответствии с требованиями следующих стандартов организации (стандартов предприятия):

СТП СПбГТИ 040-2002. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачётов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций и других интерактивных технологий;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты и/или сервисов социальных сетей.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Операционная система Microsoft Windows 7 / 10.

Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

PTC MathCAD

Программный комплекс «СМО».

Программный комплекс «FinAuto».

Программный комплекс «ProbAuto».

Программный комплекс «PETRINETS SYSTEM» / Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2001610774 от 21 июня 2001 г.

Программный комплекс «DECISION TABLE TOOLBOX» / Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2003611869 от 12 августа 2003 г.

### **10.3. Информационные справочные системы.**

- Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

При проведении лекционных занятий используется аудиторный фонд учебно-методического управления, оснащённый мультимедийным оборудованием.

При проведении практических занятий используется компьютерный класс, оснащенный техническими средствами обучения и персональными компьютерами, объединенными в вычислительную сеть, на требуемое количество посадочных мест.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Теоретические основы описания процессов информационного обмена в  
организационных системах»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
<b>ПК-3</b>	Способен организовывать, контролировать и управлять аналитическими работами в информационно-технологическом проекте	промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)
			«зачет» (пороговый)
<b>ПК-3.1</b> Разработка автоматизированных информационных систем	Знает современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ (ЗН-1). Умеет использовать программно - аппаратные средства вычислительных и информационных систем (У-1). Владеет методами компьютерных технологий для решения прикладных научно-технических задач, в том числе системного анализа (Н-1).	Ответы на вопросы № 1-22 к зачету	Демонстрирует знания современных технических и программных средств взаимодействия с ЭВМ. Умеет устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно - аппаратные средства вычислительных и информационных систем. Владеет методами использования компьютерных технологий для решения прикладных научно-технических задач, в том числе системного анализа. Владеет способами формализации предметной области посредством выбора соответствующей модели исследуемого объекта.
<b>ПК-3.2</b> Анализ информационного обмена в организационных системах	Умеет выбирать методы и алгоритмы решения задач управления сложными объектами в организационных системах (У-2) Владеет основами описания процессов информационного обмена в организационных системах (Н-2)	Ответы на вопросы № 23-28 к зачету	Умеет выбирать алгоритмы, средства и методы, адекватно описывающие исследуемый объект. Умеет выбирать методы и алгоритмы решения задач управления сложными объектами в организационных системах Владеет основами описания процессов информационного обмена в организационных системах Умеет представлять достигнутые результаты в отчетной документации; публично представлять результаты своей работы. Владеет методами и средствами разработки и оформления технической документации.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено» и курсовой работы, шкала оценивания – балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.**

**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:**

1. Введение. Основные понятия дисциплины.
2. Средства информационного обмена, основные понятия.
3. Пути совершенствования средств информационного обмена.
4. Обеспечение качества информационного обслуживания.
5. Тестирование средств информационного обмена.
6. Аттестационные испытания средств информационного обмена.
7. Системы массового обслуживания (СМО). Задание СМО.
8. Задачи теории массового обслуживания.
9. Математическая модель информационного обмена в СМО.
10. Одноканальная и N-канальная СМО.
11. Конечные автоматы (КА). Способы задания.
12. Основные подходы к построению математических моделей систем на основе КА.
13. Модель протокола информационного обмена КА.
14. Свойства модели КА.
15. Сети Петри. Задание. Маркировка.
16. Представление сетей Петри.
17. Алгоритм работы сети.
18. Динамические и статические ограничения для сетей Петри.
19. Диаграмма переходов сети Петри.
20. Средства информационного обмена и сети Петри.
21. Операции над объектами заданными сетями Петри.
22. Маркированные потоковые графы.
23. Формализованное представление потоковой модели.
24. Анализ свойств сетей передачи данных на размеченных графах.
25. Разметка маркированного потокового графа как способ его анализа.
26. Нахождение стационарной и избыточной разметки графа.
27. Имитационная модель процесса информационного обмена на основе маркированных потоковых графов.
28. Формализованное описание технологического процесса на примере соответствующей модели. Реализация.

**4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП:

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачётов и экзаменов.