

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
АНАЛИЗ И СИНТЕЗ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ НОТАЦИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
КЛАССОВ ПРОЦЕССОВ

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

ФТД.01

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Краснобородько Д.А.

Рабочая программа дисциплины «Анализ и синтез систем на основе нотации фундаментальных классов процессов» 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.....	6
4.3. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия).....	7
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	8
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	10
10.1. Информационные технологии.....	10
10.2. Программное обеспечение.....	10
10.3. Информационные справочные системы.....	10
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	10
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	11

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)
ПК-2 Способен разрабатывать новые методы и адаптировать существующие методы системного анализа для эффективного управления техническими объектами	ПК-2.4 Исследование систем управления технологическими объектами	Знать: - принципы и методы анализа систем управления(ЗН-1). Уметь: - разрабатывать практические рекомендации по использованию качественных и количественных результатов исследования (У-1). Владеть: - методами управления технологическими объектами (Н-1).
	ПК-2.5 Использование открытых программных продуктов для системного анализа и управления	Знать: - базовые способы структурирования информации о предметной области (ЗН-2). Уметь: - программировать и использовать современную среду разработки (У-2) Владеть: - навыками анализа и моделирования информации о предметной области (Н-2)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Анализ и синтез систем на основе нотации фундаментальных классов процессов» относится к факультативным дисциплинам (ФТД.01) и изучается на 2 курсе магистратуры в 3 семестре.

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

Полученные в процессе изучения дисциплины «Анализ и синтез систем на основе нотации фундаментальных классов процессов» 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
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	1/36
Контактная работа с преподавателем:	24
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	16
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	16(4)
лабораторные работы	
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	12
Формы текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе, КР, КП)	Устный опрос
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Фундаментальные классы объектов и преобразований. Способы получения информационных, реальных, ментальных объектов.	2	4		2	ПК-2	ПК-2.4
2	Графическое представление процессных схем. ПОСТ-нотации.	2	4		2	ПК-2	ПК-2.4
3	Синтеза процессов сложных систем. Инициация, следование, предшествование, вытеснение, элиминация.	2	4		4	ПК-2	ПК-2.5
4	Анализ процессов сложных систем. Перцепции, локомоции, сети, портреты.	2	4		4	ПК-2	ПК-2.5

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<u>Фундаментальные классы объектов и преобразований.</u> Общая терминология. Понятие системы. Фундаментальные классы объектов. Re – все объекты физической реальности. Inf – все объекты информационной сферы. Im – все объекты человеческой психики. Фундаментальные классы преобразований. <u>Способы получения объектов.</u> Способы получения информационных, реальных, ментальных объектов. Причина реальный объект, цель превращения – также реальный объект. Получение реального объекта по его информационному представлению. Экспрессия (информация на вывод). Локомоционная исследовательская пространственная ориентация.	2	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Графическое представление процессных схем</u> Графическое представление процессов. Правила выполнения процессных схем. ПОСТ-нотации. Элементы: названия объектов, названия превращений, стрелки направления преобразований, символы соединения и переключения. Запреты при построении. Нумерация в ПОСТ-нотации.	2	ЛВ
3	<u>Синтез процессов сложных систем</u> Типы синтеза процессов сложных систем. Инициация. Следование и предшествование процессов. Запараллеливание процессов. Вытеснение. Элиминация. Альтернативность. Классы интервенций в сети процессов.	2	ЛВ
4	<u>Анализ процессов сложных систем</u> Методология анализа процессов сложных систем. Сеть сложного процесса. Фракционный анализ сети сложного процесса. Классификационные параметрические портреты систем. Однородные процессы. Перцепции. Локомоции.	2	ЛВ

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

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		Всего	на практическую подготовку	
1	<u>Моделирование информации о предметной области</u> Разработка моделей объектов химической технологии. <u>Понятие процесса</u> Процессы жизненного цикла. Стадии, этапы, схемы.	4	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия
2	<u>ПОСТ-нотации</u> Правила выполнения процессных схем.	4	1	
3	<u>Анализ связей между объектами предметной области</u> Типовые структурные конструкции при моделировании объектов: цепочка, звезда, дерево, слот, перешеек.	4	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия
4	<u>Анализ процессов сложных систем</u> Методология анализа. Сеть сложного процесса. Фракционный анализ сети сложного процесса.	4	1	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Изучение тенденций развития больших систем. Способы описания объектов.	2	Устный опрос №1
2	Изучение правил выполнения ПОСТ-нотаций.	2	Устный опрос №1
3	Синтез сложных процессов.	4	Устный опрос №2
4	Анализ сложных процессов.	4	Устный опрос №2

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.technolog.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 предусмотренных элементов компетенций и подразумевает ответы на вопросы по определенным разделам дисциплины.

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
1. Фундаментальные классы объектов.
2. Диаграммы ARIS. Правила построения ARIS-диаграмм. Их применение.

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. Советов, Б.Я. Моделирование систем. Практикум: учеб. пособие для вузов. / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2012. – 295с. - ISBN 978-5-9916-1581-5.

б) электронные учебные издания:

1. Гумеров А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учеб. пособие для вузов / А. М. Гумеров. – 2-е изд., перераб. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021. – 176 с. // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168613> (дата обращения: 30.03.2021). - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8114-1533-5.
2. Проститенко, О. В. Моделирование дискретных систем на основе сетей Петри: 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.- 69 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения : 25.03.2021). Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
3. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4584-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122190> (дата обращения : 25.03.2021). Режим доступа: по подписке.

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

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

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех»: <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань»: <https://e.lanbook.com/books/>.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в системах, таких как www.rambler.ru; www.yandex.ru; www.yahoo.ru; www.google.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Анализ и синтез систем на основе нотации фундаментальных классов процессов» проводятся в соответствии с требованиями следующих стандартов организации (стандартов предприятия):

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

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.

При проведении лабораторных работ и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 – операционная система;
- Microsoft Word 2010 – для оформления отчётов;
- Microsoft Paint – для подготовки иллюстраций;
- Microsoft PowerPoint 2010 – для подготовки презентаций;
- Acrobat Reader, WinDjView – для просмотра учебно-методических материалов;
- Microsoft Internet Explorer – Интернет-браузер.

10.3. Информационные справочные системы.

- Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»: www.consultant.ru

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

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная

проектором, экраном, ноутбуком, на 100 посадочных мест.

Для ведения практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

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
«Анализ и синтез систем на основе нотации фундаментальных классов процессов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Способен разрабатывать новые методы и адаптировать существующие методы системного анализа для эффективного управления техническими объектами	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)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-2.4 Исследование систем управления технологическими объектами	Знает принципы и методы анализа систем управления (ЗН-1). Умеет разрабатывать практические рекомендации по использованию качественных и количественных результатов исследования (У-1). Владеет методами управления технологическими объектами (Н-1).	Правильные ответы на вопросы № 1 – 10 к зачету	Имеет представление о приемах, методах, способах анализа систем управления Перечисляет процедуры, практические рекомендации по использованию результатов исследования	Рассказывает приемы, методы, способы анализа систем управления. Перечисляет методы управления технологическими объектами.	Способен самостоятельно формализовывать принципы анализа систем управления. Легко ориентируется в терминах.
ПК-2.5 Использование открытых программных продуктов для системного анализа и управления	Знает базовые способы структурирования информации о предметной области (ЗН-2). Умеет программировать и использовать современную среду разработки (У-2) Владеет навыками анализа и моделирования информации о предметной области (Н-2)	Правильные ответы на вопросы № 11 - 21 к зачету	Слабо ориентируется в способах структурирования информации о предметной области. С ошибками использует современную среду разработки	Выполняет структурирование информации о предметной области с небольшими ошибками. Демонстрирует навыки анализа и моделирования информации о предметной области	Свободно владеет базовыми способами структурирования информации о предметной области, программирует и использует современную среду разработки для системного анализа и управления.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

1. Понятие фундаментальных классов объектов. Классификация классов объектов. Расскажите подробнее о них.
2. Понятие фундаментальных классов преобразований. Классификация классов преобразований. Расскажите подробнее о них.
3. Понятие процесса. Расскажите о формальном представлении процесса.
4. Причины и цели процессов. Компоненты входа и выхода.
5. Способы получения объектов. Расскажите подробнее о них.
6. Понятие экспрессии и локомоции.
7. Методология IDEF. Содержание семейства IDEF. Расскажите подробнее о них.
8. Стандарты и нотации семейства IDEF. Правила выполнения IDEF-нотаций.
9. Понятие ARIS-нотации. Условные обозначения и правила выполнения диаграмм. Расскажите подробнее о построении ARIS-диаграмм.
10. Понятие UML-нотации. Условные обозначения и правила выполнения диаграмм. Расскажите подробнее о построении UML-диаграмм.
11. Понятие ПОСТ-нотации. Условные обозначения и правила выполнения процессорных схем. Расскажите подробнее о построении процессорных схем.
12. Базисные типы синтеза процессов. Расскажите подробнее о них. Приведите примеры синтеза процессов.
13. Базисные типы анализа процессов. Расскажите подробнее о них. Приведите примеры анализа процессов.
14. Фракционный и сетевой анализ процессов. Расскажите подробнее о них. Приведите примеры.
15. Анализ процессов посредством параметрических портретов, перцепций и локомоций. Расскажите подробнее о них. Приведите примеры.
16. Синтез процессов посредством инициации, вытеснения, элиминации. Расскажите подробнее о них. Приведите примеры.
17. Синтез процессов посредством следования и предшествования. Расскажите подробнее о них. Приведите примеры.
18. Тактики проведения аналогий, модели интервенции. Расскажите подробнее о них. Приведите примеры.
19. Тактики базы образцов и актов конструирования. Расскажите подробнее о них. Приведите примеры.
20. Тенденции развития больших систем. Расскажите подробнее о них.
21. Визуальные средства представления результатов анализа систем.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

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.