

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Теория систем и системный анализ

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Фазылов В.Р. (кафедра Интеллектуальные технологии поиска, Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем), Valery.Fazylov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения, способность формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен демонстрировать способность и готовность:

Обучающийся должен демонстрировать способность исследовать системы различного происхождения, используя основные методы и понятия теории систем и системного анализа, такие как общие свойства и закономерности систем, классификация систем, в том числе информационных, цели системного анализа; владеть методикой системного анализа и методами описания сложных систем. Демонстрировать готовность моделировать программные системы с помощью унифицированного языка моделирования UML с использованием автоматизированных инструментов моделирования.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Технологии разработки информационных систем)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 126 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Возникновение, развитие и основные понятия системных исследований.	7	2	0	0	10

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Модели систем и принципы системного анализа.	7	4	0	0	10
3.	Тема 3. Принципы математического моделирования систем.	7	4	0	0	10
4.	Тема 4. Идентификация моделей систем. Модели и методы идентификации.	7	4	0	0	16
5.	Тема 5. Системный анализ в прикладной информатике.	7	2	0	0	10
6.	Тема 6. Анализ и моделирование программных систем с применением графического языка моделирования UML.	7	2	36	0	70
	Итого		18	36	0	126

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Возникновение, развитие и основные понятия системных исследований.

Назначение системного анализа. Объекты, описание объектов. Понятие системы, виды систем. Общие принципы математического моделирования систем. Особенности функционирования систем разных видов. Закономерности поведения систем. Понятия детерминированной и недетерминированной систем. Особенности моделирования недетерминированных систем.

##### Тема 2. Модели систем и принципы системного анализа.

Описание объектов: параметры состояния, функции. Детерминированная машина как модель объекта. Модель объекта "вход-выход", идентификация модели. Канал связи, объединение объектов в систему, пропускная способность канала. Модели частично наблюдаемых систем: машина с памятью, вероятностная машина. Регулирование в системе, виды регулирования. Субъекты, управление системой.

##### Тема 3. Принципы математического моделирования систем.

Понятие функционального принципа моделирования систем. особенности управления системами, элементами, которых являются люди. Моделирования производственных систем. Понятие производственной функции. Модели конфликтов и компромиссов. Понятие равновесия системы и аксиомы справедливости. Проблемы поиска равновесного состояния системы.

##### Тема 4. Идентификация моделей систем. Модели и методы идентификации.

Неуправляемые параметры моделей, их назначение. Проблема определения значений неуправляемых параметров. Методы определения значений: наблюдение, обработка статистики, экспертиза. Модели статистического определения значений неуправляемых параметров. Метод среднеквадратичного приближения, альтернативы методу среднеквадратичного приближения.

##### Тема 5. Системный анализ в прикладной информатике.

Анализ развития понятия "информатика". Классификация информационных систем: по назначению, по степени автоматизации, системы принятия решений, экспертные системы, АИС и АСУ. Требования к информационным системам, особенности разработки АСУ. Особенности разработки АСУТП и АСУП. Типовые решения в АСУ.

##### Тема 6. Анализ и моделирование программных систем с применением графического языка моделирования UML.

Подготовка технического задания. Автоматизированные средства проектирования. Моделирование использования: диаграммы вариантов использования, диаграммы деятельности в контексте реализации сценариев вариантов использования. Моделирование структуры: основные элементы нотации диаграмм классов, проектирование БД, проектирование классов системы, отношений между классами, атрибутов и операций; диаграммы компонентов, пакетов, объектов и внутренней композиционной структуры. Моделирование поведения системы на UML: диаграммы взаимодействия, их типы и основные элементы, диаграммы конечного автомата. Моделирование размещения на UML: диаграммы компонентов и размещения, их нотация и основные элементы. Автоматическая генерация кода и отчета.

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

StarUML 2. A sophisticated software modeler. - <http://staruml.io/>

Визуальное моделирование систем в StarUML - <http://kpfu.ru/docs/F1686173080/Kajumova.pdf>

Моделирование на UML - <http://book.uml3.ru/about>



- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Технологии разработки информационных систем".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

#### Основная литература:

- 1.Кориков, А. М. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / А.М. Кориков, С.Н. Павлов. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - [www.dx.doi.org/10.12737/904](http://www.dx.doi.org/10.12737/904). - ISBN 978-5-16-100291-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/752468> (дата обращения: 28.02.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Вдовин В.М., Теория систем и системный анализ / Вдовин В.М. - Москва: Дашков и К, 2010. - 640 с. - ISBN 978-5-394-00076-8 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394000768.html> (дата обращения: 28.02.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Антонов, А. В. Системный анализ : учебник / А.В. Антонов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 366 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104344-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544591>(дата обращения: 28.02.2020). - Режим доступа : по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Леоненков, А. В. Самоучитель UML: самоучитель / Леоненков А.В., - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. - 418 с. ISBN 978-5-9775-1216-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939591> (дата обращения: 28.02.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Алексеенко В.Б., Основы системного анализа : учебное пособие / В.Б. Алексеенко, В.А. Красавина. - Москва: Издательство РУДН, 2010. - 171 с. - ISBN 978-5-209-03521-3 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209035213.html> (дата обращения: 28.02.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Яковлев С.В., Теория систем и системный анализ (лабораторный практикум) : учебное пособие для вузов. / С.В. Яковлев - Москва: Горячая линия - Телеком, 2015. - 320 с. - ISBN 978-5-9912-0496-5 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204965.html> (дата обращения: 28.02.2020). - Режим доступа : по подписке.



Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.10 Теория систем и системный анализ

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.