

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР  
А.В. Бурмистров

« 14 » 09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.В.ДВ.4.1 Системный анализ

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки Прикладная математика и информатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Нефти, химии и нанотехнологий, Наноматериалов и нанотехнологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Интеллектуальных систем и управления информационными ресурсами

Курс 3, семестр 5, 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	81	2,25
Форма аттестации - экзамен (5 семестр), зачет (6 семестр)	45	1,25
Всего	216	6

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Приказ Минобрнауки России №222, от 12.03.2015) по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика по профилю «Прикладная математика и информатика», на основании учебного плана, утвержденного Ученым советом КНИТУ.

Год набора обучающихся: 2018. 2017, 2016.

Разработчик программы

ст. преподаватель



Р.Ф. Гильмутдинов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСУИР протокол от «3» сентября 2018 г. № 1

Зав. кафедрой, профессор



А.П. Кирпичников

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Наноматериалов и нанотехнологий от «3» сентября 2018 г. № 18

Председатель комиссии, профессор



В.А. Сысоев

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются

- а) изучение общесистемных свойств на примере информационных и управляющих систем разнообразного назначения;
- б) освоение основных методов формализации процедуры описания, моделирования, анализа свойств и формирования характеристик реальных сложных систем;
- в) освоение принципов, этапов и процедуры системного анализа;
- г) определение целей системного анализа.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Системный анализ относится к *дисциплинам по выбору* ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательского, организационно-управленческого и педагогического видов деятельности*.

Знания, полученные при изучении дисциплины Системный анализ могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении *выпускной квалификационной работы* по направлению подготовки 01.03.02.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

ОК-3 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

ОПК-1- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой

ПК-1 – способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

ПК-8 - способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

#### **1) Знать:**

- а) общесистемные свойства;
- б) методы изучения системотехнических комплексов, формализации процедуры описания, моделирования;
- в) принципы системного проектирования и выбора проектных решений.

#### **2) Уметь:**

- а) анализировать свойства и формировать характеристики реальных сложных систем;

- б) идентифицировать системообразующие факторы, характеризующие строение системы;
- в) идентифицировать закономерности функционирования и развития систем;
- г) классифицировать методы формализованного представления и моделирования систем;
- д) моделировать процедуры принятия решений

### 3) Владеть:

- а) методами формализации процедур описания, моделирования, анализа свойств и формирования характеристик реальных сложных систем,
- б) способами формализации интеллектуальных задач с помощью языков программирования;
- в) методами управления знаниями;
- г) методами научного поиска.

### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Теоретический раздел	5	18	-	-	20	коллоквиум
		6	18			18	
2	Практический раздел	5	-	-	36	25	коллоквиум
		6			18	18	
Форма аттестации						Экзамен	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Теоретический раздел	6	Цели и задачи ТПР. Модели принятия решений. Проблемы выбора решений и принципы оптимальности. Подходы и методы ТПР.	ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8
2	Теоретический раздел	6	Постановка задачи. Основные понятия. Формирование критериальной системы. Аксиома Паретто и эффективные	ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8

			<i>варианты. Возможность частных критериев, и использование дополнительной информации для принятия решений. Методы сравнения векторных оценок с использованием дополнительной информации.</i>	
3	<i>Теоретический раздел</i>	6	<i>Предмет и задачи теории игр. Антагонистические игры. Ситуации равновесия. Седловые точки и минимаксы. Оптимальные смешанные стратегии и их свойства. Доминирование в матричных играх. Биматричные игры.</i>	<i>ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8</i>
4	<i>Теоретический раздел</i>	6	<i>Основные понятия и определения. Дележи в кооперативных играх. Метод приближенного определения цены игры. Афинно-эквивалентные игры. Доминирование дележей. С-ядро. Решение по Нейману-Моргенштейну. Вектор Шепли.</i>	<i>ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8</i>
5	<i>Теоретический раздел</i>	6	<i>Элементы теории статистических решений. Игры с природой в условиях определенности. Игры с природой в условиях неопределенности.</i>	<i>ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8</i>
6	<i>Теоретический раздел</i>	6	<i>Критерий Вальда (минимаксы). Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица. Критерий Севиджа (критерий риска). Критерий Лапласа.</i>	<i>ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8</i>

### **6. Содержание практических/семинарских занятий**

*Практические и семинарские занятия учебным планом не предусмотрены.*

### 7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ является закрепление теоретического материала на наглядном примере, а также приобретение практических навыков.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Практический раздел	9	Основные формулы комбинаторики. Непосредственный подсчет вероятности. Действия над событиями	ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8
2	Практический раздел	9	Применение понятий повторения событий и полной вероятности к определению оптимальных стратегий. Решение задач методом Бернулли и Байеса	ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8
3	Практический раздел	9	Расчет смешанных стратегий в матричных играх. Решение биматричных игр в чистых стратегиях	ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8
4	Практический раздел	9	Решение задач по определению цены игры в нестратегических играх. Применение теоремы Неймана-Моргенштейна	ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8
5	Практический раздел	9	Применение статистических методов анализа. Решение задач с использованием критериев ожидаемого значения	ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8
6	Практический раздел	9	Решение задач с применением классических критериев принятия решений	ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8

\*Лабораторные работы проводятся в дисплейном зале.

### 8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Теоретический раздел	38	Проработка теоретического материала, подготовка к коллоквиуму по разделу	ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8
2	Практический раздел	43	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму по разделу	ОК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-8

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Системный анализ используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о рейтинговой системе.

При изучении указанной дисциплины предусмотрено проведение 2 коллоквиумов (по одному коллоквиуму в 5 и 6 семестре), которые проводятся в форме устных ответов на вопросы.

5 семестр. Студент отвечает на 6 вопросов. Исходя из полноты ответа на вопрос, студент получает до 10 баллов за каждый их них. Количество вопросов коллоквиума равно отношению его максимального балла к 10. Оценка за коллоквиум равна сумме баллов за все ответы. В результате максимальный текущий рейтинг за семестр составит 60 баллов.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Оценка за экзамен выставляется по пятибалльной шкале, затем умножается на 8. В результате за экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. При оценке ниже 24 баллов экзамен считается несданным. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов за семестр.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Коллоквиум</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>60</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

6 семестр. Студент отвечает на 5 вопросов. Исходя из полноты ответа на вопрос, студент получает до 20 баллов за каждый их них. Количество вопросов коллоквиума равно отношению его максимального балла к 20. Оценка за коллоквиум равна сумме баллов за все ответы. В результате максимальный текущий рейтинг за семестр составит 100 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Коллоквиум</i>	<i>1</i>	<i>60</i>	<i>100</i>
<i>Зачет</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература

При изучении дисциплины в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
<i>Болодурина И. Системный анализ: учебное пособие/ Болодурина И., Тарасова Т., Арапова О. ОГУ 2013 – 193 с.</i>	ЭБС «Книгафонд»: <a href="http://www.knigafund.ru/book/s/180698">http://www.knigafund.ru/book/s/180698</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
<i>Яковлев С. В. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / Яковлев С. В. Ставрополь: СКФУ, 2014 – 354 с.</i>	ЭБС «Книгафонд»: <a href="http://www.knigafund.ru/book/s/200411">http://www.knigafund.ru/book/s/200411</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
<i>Вдовин В. М., Суркова Л. Е., Валентинов В. А. Теория систем и системный анализ: учебник, М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016– 644 с.</i>	ЭБС «Книгафонд»: <a href="http://www.knigafund.ru/book/s/199193">http://www.knigafund.ru/book/s/199193</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
<i>Тимченко Т. Н., Системный анализ в управлении: учебное пособие, М.: РИОР 2008 – 161 с.</i>	ЭБС «Znanium.com»: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=129084">http://znanium.com/bookread2.php?book=129084</a> Доступ с любой точки

	интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
Балаганский И. А. Прикладной системный анализ: учебное пособие, НГТУ 2013 – 120 с.	ЭБС «Книгафонд»: <a href="http://www.knigafund.ru/books/186972">http://www.knigafund.ru/books/186972</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

### 3.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
Лисьев Г.А, Попова И.В. Технологии поддержки принятия решений: учебное пособие, М.: ФЛИНТА, 2017 – 120 с.	ЭБС «Книгафонд»: <a href="http://www.knigafund.ru/books/179440">http://www.knigafund.ru/books/179440</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
Царев Р. Ю. Программирование на языке Си: учебное пособие, Сиб. федер. ун-т, 2014 – 108с.	ЭБС «Книгафонд»: <a href="http://www.knigafund.ru/books/184201">http://www.knigafund.ru/books/184201</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
Шагрова Г. В., Топчиев И. Н. Методы исследования и моделирования информационных	ЭБС «Книгафонд»: <a href="http://www.knigafund.ru/book">http://www.knigafund.ru/book</a>

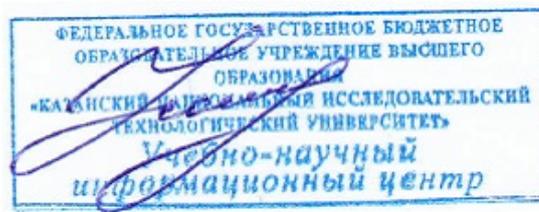
<p><i>процессов и технологий: учебное пособие, СКФУ</i> 2016 – 180 с.</p>	<p><a href="#">s/200577</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ</p>
-------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **10.3 Электронные источники информации**

При изучении дисциплины допускается использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) – <http://e.library.ru>
3. ЭБС «ЮРАЙТ» - режим доступа <http://biblio-online.ru>
4. ЭБС «Лань» - режим доступа <http://e.lanbook.com/books>
5. ЭБС «Книгафонд» - режим доступа <http://knigafund.ru>
6. ЭБС «Znanium.com» - режим доступа <http://znanium.com>

**Согласовано:**  
Зав.сектором ОКУФ



### ***11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

*Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.*

### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

*В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются демонстрационные экземпляры сетевых модулей.*

### ***13. Образовательные технологии***

*Из общего количества часов 14 проводится в интерактивной форме. При проведении подобных занятий используется интерактивная электронная доска, персональный компьютер, проектор, комплект электронных презентаций. Интерактивные занятия реализуются с помощью компьютерной симуляции, исследовательского и проектного методов, а также мастер-классов специалистов.*

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Системный анализ»  
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры Интеллектуальных систем и управления  
информационными ресурсами

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг/ОАиД
		нет	нет			

*\*Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ/ОМг/ОАиД.*