

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

«_46_» __2; ааааа__2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.5.2 «**ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**»

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и
управления»

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет УАиИТ, УиА

Кафедра-разработчик рабочей программы АССОИ

Курс, семестр курс 2, семестр 4

| | Часы | Зачетные единицы |
|---------------------------|------|---------------------|
| Лекции | 36 | 1.0 |
| Практические занятия | | |
| Семинарские занятия | | |
| Лабораторные занятия | 36 | 1.0 |
| Самостоятельная работа | 27 | 0.75 |
| Форма аттестации, экзамен | 45 | 1.25 |
| Всего | 144 | 4 |

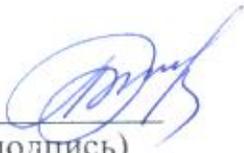
Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 5 от 12.01.2016 г. по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» на основании учебного плана набора обучающихся 2018.

Типовая рабочая программа по дисциплине отсутствует

Разработчик программы:

Старший преподаватель
(должность)


(подпись)

Е.В. Абзальдинова
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ, протокол от 4.09.18 г. № 1

Зав. кафедрой


(подпись)

Гайнуллин Р.Н.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Управления и автоматизации

от 14.09.18 г. № 2

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Зарипов Р.Н.
(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы системного анализа» являются

- а) Подготовка специалистов к выполнению профессиональной деятельности;*
- б) Формирование знаний и умений в области системного анализа в заданных условиях;*
- в) Овладение навыками использования методов теории принятия решений для решения прикладных задач*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина « Основы системного анализа» относится к вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской, проектно-технологической, монтажно-наладочной видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины « Основы системного анализа» *бакалавр по направлению подготовки 09.03.01* должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.5 «Математика»,*
- б) Б1.Б.7 «Информатика»,*
- в) Б1.Б.24 «Спецглавы информатики»*

Дисциплина «Теория принятия решений» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.23 «Методы оптимизации»;*
- б) Б1.В.ДВ.8 «Моделирование систем»*

Знания, полученные при изучении дисциплины « Основы системного анализа» могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной и преддипломной*) и выполнении *выпускной квалификационной работы бакалавра* по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2, ОПК-5, ПК-3

1. ОПК-2: обладать способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
2. ОПК-5: обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
3. ПК-3: способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- методологию анализа и синтеза систем;
- классификацию, структурные и динамические свойства систем;
- методы моделирования систем,
- математические методы анализа систем;
- методы принятия решений в человеко-машинных системах.

2) Уметь:

- проводить анализ систем;
- решать задачи многокритериальной оптимизации в системах.

3) Владеть:

- навыками системного подхода к анализу и решению проблем;
- методами нахождения подходов к принятию решений в соответствующих условиях;
- способами измерения при формировании решений;
- системами поддержки принятия решений и их применение в интеллектуальных системах.

4. Структура и содержание дисциплины «Основы системного анализа»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы (в часах) | | | | Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|------------------|---------------------------------------|---------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----|--|--|
| | | | Лекции | Семинар (Практические занятия) | Лабораторные работы | СРС | | |
| 1. | Принципы системного подхода. | 4 | 4 | | 4 | 3 | Компьютер, программное обеспечение, интернет, электронный конспект | <i>Отчет по лабораторным работам</i> |
| 2. | Системы и их свойства. | 4 | 6 | | 6 | 5 | Компьютер, программное обеспечение, интернет, электронный конспект | <i>Отчет по лабораторным работам</i> |
| 3. | Системное моделирование. | 4 | 8 | | 8 | 6 | Компьютер, программное обеспечение, интернет, электронный конспект | <i>Отчет по лабораторным работам</i> |
| 4. | Декомпозиция и агрегирование систем. | 4 | 6 | | 6 | 5 | Компьютер, программное обеспечение, интернет, электронный конспект | <i>Отчет по лабораторным работам</i> |
| 5. | Принятие решений в сложных системах. | 4 | 6 | | 6 | 3 | Компьютер, программное обеспечение, интернет, электронный конспект | <i>Отчет по лабораторным работам</i> |
| 6. | Математические методы анализа систем. | 4 | 6 | | 6 | 5 | Компьютер, программное обеспечение, интернет, электронный конспект | <i>Отчет по лабораторным работам</i> |
| 7. | ИТОГО | | 36 | | 36 | 27 | | |
| Форма аттестации | | | | | | | | <i>ЭКЗАМЕН 45</i> |

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

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лекционного занятия | Краткое содержание | Формируемые компетенции |
|-------|------------------------------|------|------------------------------|--|-------------------------|
| 1. | Принципы системного подхода. | 4 | Принципы системного подхода. | Связь системных исследований с наукой и практикой. Системный подход и современная научно-техническая революция. Системный анализ как техника изучения и моделирования сложных объектов, Основные идеи системного анализа: приоритет целей и функций, учет влияния внешних систем, сопоставление результатов и ресурсов, учет последствий решения. | ОПК-2 |
| 2. | Системы и их свойства. | 6 | Системы и их свойства. | Различные подходы к определению системы: число элементов, способ описания. Характерные признаки системы. Классификация систем: физические и абстрактные системы, естественные и искусственные, живые и неживые, статические и динамические. Дискретные, непрерывные и импульсные системы; ограниченные и неограниченные, закрытые и открытые. Технические, организационно-технические и социальные системы. Общие системы, или системы в целом. Информационно-измерительные системы. | ОПК-2 |
| 3. | Системное моделирование. | 8 | Системное моделирование. | Проблема анализа. Алгоритм анализа. Проблема синтеза. Алгоритм синтеза. Проблема оценки внешней среды. Проблема «черного ящика». Некоторые задачи исследования операций: задача планирования производства, транспортная задача, задача составления расписаний. | ОПК-2 |

| | | | | | |
|----|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|--------------------|
| 4. | Декомпозиция и агрегирование систем. | 6 | Декомпозиция и агрегирование систем. | Декомпозиция при решении задач, связанных с системами: генерирование и отбор вариантов решений. Построение дерева целей (дерева решений). Определение размеров дерева «вширь». Критерии сравнения элементов одного уровня: существенность, независимость и однородность. | ОПК-2, ОПК-5 |
| 5. | Принятие решений в сложных системах. | 6 | Принятие решений в сложных системах. | Основные понятия, характеризующие процесс принятия решений: альтернатива, последствие, система предпочтений, решение. Подходы к принятию решений: классический и поведенческий. Структура процесса принятия решений. Формализация задачи принятия решений. Классификация задач принятия решений в зависимости от различных факторов | ОПК-2, ОПК-5 |
| 6. | Математические методы анализа систем. | 6 | Математические методы анализа систем. | Математическое описание системы на языке теории множеств. Методы изучения структуры системы. | ОПК-2, ОПК-5, ПК-3 |

6. Содержание практических/семинарских занятий

Практические и семинарские занятия не предусмотрены учебным планом подготовки бакалавров.

7. Содержание лабораторных занятий.

Цель проведения лабораторных занятий - освоение лекционного материала, а также выработка студентами умений и навыков, связанных со способами и моделями принятия оптимальных решений в соответствующих предметных областях.

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Наименование лабораторной работы | Краткое содержание | Формируемые компетенции |
|-------|---------------------------------------|------|---|--|--------------------------|
| 1. | Принципы системного подхода. | 4 | Основные формулы комбинаторики. | Решение задач с использованием формул комбинаторики. Непосредственный подсчет вероятности. Действия над событиями. | ОПК-2 |
| 2. | Системы и их свойства. | 6 | Применение понятий повторения событий и полной вероятности к определению оптимальных стратегий. | Решение задач методом Бернулли и Байеса. | ОПК-2 |
| 3. | Системное моделирование. | 8 | Расчет смешанных стратегий в матричных играх. | Решение биматричных игр в чистых стратегиях. | ОПК-2 |
| 4. | Декомпозиция и агрегирование систем. | 6 | Применение теоремы Неймана-Моргенштейна. | Решение задач по определению цены игры в нестратегических играх. | ОПК-2, ОПК-5 |
| 5. | Принятие решений в сложных системах. | 6 | Применение статистических методов анализа. | Решение задач с использованием критериев ожидаемого значения. | ОПК-2, ОПК-5 |
| 6. | Математические методы анализа систем. | 6 | Основные критерии принятия решений | Решение задач с применением классических критериев принятия решений. | ОПК-2, ОПК-5, ПК-3 |

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры АССОИ без использования специального оборудования.

Для проведения лабораторных занятий используются компьютеры, локальная сеть, глобальная сеть Интернет, программное обеспечение, которые установлены в учебной аудитории.

8. Самостоятельная работа бакалавра

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС | Формируемые компетенции |
|-------|--|------|--|-------------------------|
| 1. | Принципы системного подхода. Связь системных исследований с наукой и практикой. Системный подход и современная научно-техническая революция. Системный анализ как техника изучения и моделирования сложных объектов | 3 | Изучение теоретического материала лекций, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение расчетно-графического задания | ОПК-2 |
| 2. | Системы и их свойства. Различные подходы к определению системы: число элементов, способ описания. Характерные признаки системы. Классификация систем: физические и абстрактные системы, естественные и искусственные, живые и неживые, статические и динамические. | 5 | Изучение теоретического материала лекций, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение расчетно-графического задания | ОПК-2 |
| 3. | Системное моделирование. Проблема анализа. Алгоритм анализа. Проблема синтеза. Алгоритм синтеза. Проблема оценки внешней среды. Проблема «черного ящика». | 6 | Изучение теоретического материала лекций, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение расчетно-графического задания | ОПК-2 |
| 4. | Декомпозиция и агрегирование систем. Декомпозиция при решении задач, связанных с системами: генерирование и отбор вариантов решений. Построение дерева целей (дерева решений). Определение размеров дерева «вширь». | 5 | Изучение теоретического материала лекций, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение расчетно-графического задания | ОПК-2, ОПК-5 |
| 5. | Принятие решений в сложных системах. Основные понятия, характеризующие процесс принятия решений: альтернатива, последствие, система предпочтений, решение. Подходы к принятию решений: классический и поведенческий. Структура процесса принятия решений. | 3 | Изучение теоретического материала лекций, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение расчетно-графического задания | ОПК-2, ОПК-5 |
| 6. | Математические методы анализа систем. Математическое описание системы на языке теории множеств. Методы изучения структуры системы. | 5 | Изучение теоретического материала лекций, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение расчетно-графического задания | ОПК-2, ОПК-5, ПК-3 |

9.Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Основы системного анализа» используется рейтинговая система оценки знаний.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Полный (суммарный) рейтинг студента при изучении дисциплины складывается из:

| <i>Оценочные средства</i> | <i>Количество</i> | <i>Min, баллов</i> | <i>Max,баллов</i> |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Лабораторная работа | 6 | 36 | 60 |
| Экзамен | | 24 | 40 |
| <i>Итого</i> | | <i>60</i> | <i>100</i> |

10. 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.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Основы системного анализа» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

| № п/п | Основные источники информации | Кол-во экз. |
|-------|---|--|
| 1. | Соловьев, Н. А. Основы теории принятия решений для программистов : учеб. пособие / Е. Н. Чернопрудова, Д. А. Лесовой, Н. А. Соловьев .— Оренбург : ГОУ ОГУ, 2012 .— 187 с. | ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru/books/183702 Свободный доступ из любой точки Интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ |
| 2. | Мендель, А.В. Модели принятия решений : учеб. пособие / А.В. Мендель .— М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012 .— 466 с. | ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru/books/197812 Свободный доступ из любой точки Интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ |
| 3. | Болодурина, Ирина Павловна. Системный анализ: учебное пособие для студентов/ И. П. Болодурина, Т. Н. Тарасова, О. С. Арапова - Оренбург : Университет, 2014. - 193 с. | ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru/books/180698 Свободный доступ из любой точки Интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ |

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| № п/п | Дополнительные источники информации | Кол-во экз. |
|-------|--|--|
| 1. | Ренин, С.В. Методы оптимизации. Сборник задач и упражнений / С. В. Ренин, Н. Ганелина. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 52 с. | ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru/books/186857 Свободный доступ из любой точки Интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ |
| 2. | Шагин В. Л. Теория игр : учебник и практикум / В. Л. Шагин ; УМО высш. образования ; Высш. школа экономики. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 223 с. | ЭБС «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru/book/CC3B8107-3F59-493A-B1E3-9CE6C4531BD9 Свободный доступ из любой точки Интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ |

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы системного анализа» предусмотрено использование электронных источников информации:

| | Электронные источники информации | Режим доступа |
|---|----------------------------------|---|
| 1 | ЭБС "КнигаФонд" | www.knigafund.ru |
| 2 | ЭБС «ЮРАЙТ» | https://www.biblio-online.ru/book/CC3B8107-3F59-493A-B1EC-9CE6C4531BD9 |

Сайт журнала «International Journal of Game Theory» [интернет-ресурс], страничка журнала на сайте издательства: <http://www.springeronline.com/sgw/cda/fr...> Журнал выходит ежеквартально с 1997 года. Главный редактор – *William Thomson*, профессор University of Rochester. В журнале можно найти статьи, обзоры, результаты исследований, посвященные теории и методологии игр, а также приложениям в различных областях теории принятия решений.

Сайт журнала «International Game Theory Review» (IGTR) [интернет-ресурс] <http://ejournals.wspc.com.sg/journals/ig...> Журнал выпускается издательством World Scientific Publishing&Co с 1999 года ежеквартально. Главный редактор – *David W.K. Yeung* – профессор Hong Kong Baptist University. В журнале регулярно публикуются статьи, обзоры, результаты исследований, посвященные теории и методологии игр, а также приложениям в различных областях теории принятия решений и других наук

Согласовано:



Зав.сектором ОКУФ

И.И. Усольцева

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционные занятия проводятся в аудитории О-103, оснащенной презентационной техникой в составе проектора, экрана и ноутбука. Лабораторные работы проводятся в аудиториях О-229, оснащенной необходимыми компьютерными средствами. Рабочее место преподавателя оснащено компьютером с доступом в сеть «Интернет».

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, равен 14 часов, из них лекции – 8 часов, лабораторные работы – 6 часов.

На лекционных занятиях в качестве интерактивных технологий используются средства презентационной графики, на лабораторных занятиях – использование ресурсов сети Интернет для подготовки к защите лабораторных работ и решения задач.