

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный авиационный технический университет»

Кафедра Информатики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Модели и методы исследования операций в организационно-  
технических системах»*

Уровень подготовки: высшее образование – специалитет

Специальность

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

---

(код и наименование направления подготовки)

Специализация № 2

Информационно-аналитическая деятельность в специальных  
организационно-технических системах  
(наименование специализации)

Квалификация (степень) выпускника  
Специалист

Форма обучения  
Очная

Уфа 2016

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части учебного цикла – Б1 и входит в состав модуля Б1.Б.25.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 27.05.01 Специальные организационно-технические системы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "11" августа 2016 г. № 1018.

**Целью освоения дисциплины является:** освоение методов постановки и решения задач, связанных с проведением операций и ответственных мероприятий в организационно-технических системах, а именно – построение математических моделей операций с учетом совокупности действующих факторов, выбор методов их решений, подготовки принятия научно-обоснованных решений.

### **Задачи:**

1. изучение моделей исследования операций и математического программирования;
2. изучение алгоритмов решения задач методами математического программирования;
3. изучение современных методов исследования операций;
4. изучение задач исследования операций при управлении организационно-техническими системами.

### **Перечень результатов обучения**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

| <i>№<br/>п/п</i> | <i>Формируемые компетенции</i>  | <i>Номер/<br/>индекс<br/>компетенции</i> | <i>Знания</i>   | <i>Умения</i>   | <i>Владения</i>   |
|------------------|---|--|---|---|---|
| 1                | способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов создания средств автоматизации и управления специальных организационно-технических систем  | ПК- 1                                    | - моделей и методов исследования операций для технико-экономического обоснования проектов;<br>- методов применения исследования операций для технико-экономического обоснования проектов; | - разработки моделей исследования операций для технико-экономического обоснования проектов;<br>- применения методов исследования операций при технико-экономическом обосновании проектов; | - разработки типовых моделей исследования операций для технико-экономического обоснования проектов;<br>- применения типовых методов исследования операций при технико-экономическом обосновании проектов; |
| 2                | способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования средств автоматизации и управления специальных организационно-технических систем   | ПК- 2                                    | - методов формализации и анализа исходных данных для постановки задачи операционного исследования;<br>- структуры и особенностей математических моделей задач исследования операций       | - разработки формальной постановки задачи операционного исследования на основе анализа исходных данных  | - формальной постановки типовых задач операционного исследования на основе анализа исходных данных  |
| 3                | способен выполнять работы по проведению натурных и модельных экспериментов на объектах специальных организационно-технических систем по заданным методикам и обрабатывать их результаты с применением современных информационных технологий и технических средств | ПК-14                                    | - этапы операционного исследования;<br>- методики операционного исследования и анализа его результатов;   | - планирования операции на основе моделей исследования операций;<br>- применения методики операционного исследования и анализа его результатов;   | - планирования типовой операции на основе моделей исследования операций по заданной методике;   |

|   |  |          |   |  |  |
|---|--|----------|---|--|--|
| 4 | способен разрабатывать модели специальных организационно-технических систем и процессов их функционирования  | ПК-15    | - методы и модели исследования операций;<br>- методику разработки моделей исследования операций;  | - разрабатывать модели исследования операций применительно к организационно-техническим системам и процессов их функционирования;  | - применения типовых моделей исследования операций организационно-технических систем и процессов их функционирования;                                      |
| 5 | способен осуществлять информационно-аналитическую поддержку принятия решений на основе мониторинга и ситуационного анализа, применять адекватный математический аппарат для формализации проблемы, анализа и выработки вариантов решения | ПК-19    | - математические основы и методы исследования операций;<br>- методы выработки вариантов решения, управления и принятия решений на основе оптимальных планов | - обоснованно выбирать математические методы анализа, решения прикладных задач и принятия решений;<br>- строить формальное описание области допустимых решений и критериев эффективности операции;<br>- решать прикладные задачи исследования операций;<br>- интерпретировать результаты операционного исследования для выработки вариантов решения, управления и принятия решений | - применения моделей исследования операций при решении типовых задач информационно-аналитической поддержки принятия решений методами исследования операций |
| 6 | способен организовывать работу коллектива исполнителей, определять порядок выполнения работ, контролировать их выполнение, принимать управленческие решения и управлять коллективом  | ПК-12    | - моделей исследования операций для решения задач управления коллективом исполнителей, распределения ресурсов и работ                                       | - разрабатывать математические модели исследования операций для решения задач управления коллективом исполнителей, распределения ресурсов и работ  | - применения математических модели исследования операций для решения типовых задач управления коллективом исполнителей, распределения ресурсов и работ     |
| 7 | способен оценивать   | ПСК-2. 1 | - математические методы   | - разрабатывать  | - разрабатывать  |

|    |  |          |  |  |  |
|----|--|----------|--|--|--|
|    | основные технико-экономические и эксплуатационные характеристики специальных организационно-технических систем, формировать предложения по их улучшению и разрабатывать проектную, технологическую и эксплуатационную документацию |          | описания критериев эффективности и характеристик организационно-технических систем;<br>- правила и принципы учета и оптимизации технико-экономических и эксплуатационных характеристик систем при построении моделей;<br>- многокритериальные модели и методы принятия решений | математическое описание критериев эффективности и характеристик организационно-технических систем;<br>- решать задачи оптимизации технико-экономических и эксплуатационных характеристик ОТС;<br>- разрабатывать многокритериальные модели и применять методы принятия решений | математическое описание критериев эффективности и характеристик организационно-технических систем;<br>- решать задачи оптимизации технико-экономических и эксплуатационных характеристик ОТС;<br>- разрабатывать многокритериальные модели и применять методы принятия решений |
| 8  | способен оценивать и обеспечивать эффективность применения организационно-технических систем в соответствии с целевым назначением, определять программу действий подчиненного персонала  | ПСК-2. 4 | -основные этапы операционного исследования, особенности этапа реализации и контроля;<br>- принципы представления результатов оптимизации для ЛПР и исполнителей;<br>- классификацию и методы расчета показателей целевой эффективности   | - выполнять расчет показателей целевой эффективности, оценивать чувствительность и устойчивость оптимального плана;<br>- организовывать процесс реализации и контроля за реализацией рекомендуемого плана;   | - расчета показателей целевой эффективности конкретной операции, оценивать чувствительность и устойчивость оптимального плана;   |
| 9  | способен оптимизировать структуру организационно-технических систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями эффективности   | ПСК-2. 5 | - модели и постановки задач оптимизации структуры ОТС;   | - решать задачи оптимизации структуры ОТС на основе методов исследования операций  | - решения типовых задач оптимизации структуры ОТС на основе методов исследования операций  |
| 10 | способен проводить моделирование специальных   | ПСК-2. 6 | - методы и алгоритмы оптимизации,  | - моделировать ОТС, ее подсистемы и компоненты,  | - моделирования конкретных процессов,  |

|    |  |          |   |  |   |
|----|--|----------|---|--|---|
|    | <p>организационно-технических систем и процессов их функционирования, применять компьютерные технологии и математический аппарат для формализации, анализа и выработки вариантов управляющих решений</p> |          | <p>рассматриваемые в рамках исследования операций;<br/> - технологии моделирования в прикладных программных средствах на основе моделей оптимизации;<br/> - методы принятия решений на основе результатов моделирования</p> | <p>операции с ними на основе методов исследования операций;<br/> - применять технологии решения оптимизационной задачи с помощью прикладных программ;<br/> - обоснованно принимать решения на основе результатов моделирования</p> | <p>объектов подсистем на основе методов исследования операций с применением прикладного ПО</p>                              |
| 11 | <p>способен обосновывать варианты и методы построения организационно-технических систем специального назначения и определять требования к их эксплуатационным характеристикам</p>                        | ПСК-2. 7 | <p>- методы построения и оптимизации ОТС и их подсистем на основе результатов операционного исследования</p>  | <p>- обоснованно выбирать методы и варианты реализации ОТС и их подсистем на основе результатов операционного исследования</p>   | <p>- выбора метода и варианта реализации примера ОТС или ее подсистемы на основе результатов операционного исследования</p> |

## Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела   | Содержание раздела  |
|-----------|--|---|
| 1         | 2  | 3   |
| 1         | Введение.<br>Основные понятия и принципы исследования операций | Введение. Этапы развития исследования операций. Примеры задач исследования операций. Основные понятия и принципы исследования операций. Задачи исследования операций в целенаправленных системах. Основная задача исследования операций. Этапы исследования операций. Математическая модель задачи исследования операций. Детерминированные и вероятностные модели. |
| 2         | Детерминированные модели исследования операций                 | Математическое программирование. Основная задача математического программирования. Основные разделы математического программирования: линейное, целочисленное, динамическое, нелинейное программирование.   |
| 2.1       | Линейное программирование (ЛП)                                 | Формы задач линейного программирования. Переход от одной формы к другой. Методы решения задач линейного программирования. Симплекс-метод и его алгоритм.<br>Графическое решение задач ЛП. Типовые задачи ЛП. Транспортная задача ЛП. Анализ чувствительности оптимального плана задачи ЛП. Двойственная задача ЛП. Теоремы двойственности и следствия из них.       |
| 2.2       | Целочисленное программирование (ЦП)                            | Задача целочисленного линейного программирования. Виды задач ЦП. Классификация методов решения задач ЦП: методы отсечений и комбинаторные методы. Частично и полностью целочисленная задача. Метод отсечений Гомори. Алгоритмы по методу Гомори. Метод ветвей и границ и его алгоритм.  |
| 2.3       | Динамическое программирование                                  | Задача динамического программирования. Переменные состояния и   |

|     |  |  |
|-----|--|--|
|     | (ДП)   | управления в задачах ДП. Принцип оптимальности Беллмана. Рекуррентная функция Беллмана. Процесс решения задачи ДП: условная и безусловная оптимизация. Типовые задачи ДП.  |
| 2.4 | Нелинейное программирование (НП)                                     | Задача нелинейного программирования. Особенности задач НП. Обзор типов задач НП и методов их решения. Прямые и не прямые методы. Метод множителей Лагранжа. Оптимизационные задачи для выпуклых функций. Выпуклое программирование. Понятие седловой точки. Теорема Куна-Таккера. Двойственность в задачах НП.   |
| 3   | Модели исследования операций в условиях неопределенности. Теория игр | Обзор моделей и методов исследования операций в условиях неопределенности. Неопределенности, связанные с моделированием конфликтов. Основные понятия и принципы теории игр. Стратегии и выигрыши игроков, цена игры. Классификация игровых задач и их моделей.   |
| 3.1 | Матричные игровые задачи   | Парные матричные игровые задачи. Цена игры. Стратегии игроков. Условие оптимальности. Условие устойчивости. Платежная матрица. Доминирующая и дублирующая стратегия. Мажорирование стратегий.  |
| 3.2 | Игры с природой  | Основные понятия. Особенности игрока «природа». Матрица рисков. Методы решения игр с природой в условиях полной и статистической неопределенности. Критерии максимакса, максимина, минимакса (Сэвиджа), пессимизма-оптимизма, безразличия.   |
| 3.3 | Методы решения матричных игровых задачи                              | Принцип гарантированного результата (минимакса). Нижняя и верхняя цена игры. Понятие седловой точки. Решение игры в чистых стратегиях. Решение игры в смешанных стратегиях. Теорема Неймана. Графическое решение игр $m \times 2$ , $2 \times n$ . Решение матричных игр методами линейного программирования. Двойственность задач ЛП для игроков А и В. |



|     |                                       |   |
|-----|---------------------------------------|---|
|     |                                       | Физическая смесь стратегий. Тактические и технические задачи в организационно-технических системах. Численные методы решения игр. Метод итераций (Брауна-Робинсон).   |
| 3.4 | Биматричные игры                      | Бескоалиционная игра. Блочная матрица игры. Понятие точки равновесия. Решение биматричной игры в чистых и смешанных стратегиях.   |
| 3.5 | Кооперативные игры. Арбитражные схемы | Проблемы и формы кооперирования. Характеристическая функция игры. Побочные платежи. Несущественная игра. Понятие дележа. Доминирование дележей. Принципы формирования решений в кооперативных играх. Ядро игры (С-решение). НМ-решение. Принцип справедливого дележа. Аксиомы справедливого дележа. Вектор Шепли. Арбитражная схема Нэша. Аксиомы Нэша. |
| 4.  | Операционное исследование             | Проект исследования операций. Структура проекта исследования операций. Этапы операционного исследования. Процесс выполнения. Групповая разработка проекта.  |

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Научно-методического совета

По специальности

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

(код и наименование направления подготовки)

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по специальности

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

(код и наименование направления подготовки)

По специализации №2 Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах

(наименование специализации)

Реализуемой по форме обучения Очная

Соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС  С.С.Валеев

«30» августа 2016 г.