**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Автоматизированные информационно-управляющие системы

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Управление в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 20 | 20 | часов |
| 2 | Лабораторные занятия | 34 | 34 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 54 | 54 | часов |
| 4 | Из них в интерактивной форме | 16 | 16 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 54 | 54 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | 4.0 | 4.0 | З.Е |

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12852

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от «16» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 2015-10-20 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. КСУП _____ Хабибулина Н. Ю.

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

профессор каф. КСУП _____ Зюзьков В. М.

Согласована на портале № 12852

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение теоретических знаний и практических навыков по применению математических методов для построения автоматизированных информационно-управляющих систем.

### 1.2. Задачи дисциплины

- 1) освоение методов линейного программирования;
- 2) построение и решение сетевых оптимизационных моделей;
- 3) освоение методов целочисленного программирования;
- 4) построение и решение моделей динамического программирования.
-

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизированные информационно-управляющие системы» (Б1.В.ОД.12) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Математика, Методы принятия проектных решений, Научно-исследовательская работа студентов-2, Научно-исследовательская работа студентов-3, Преддипломная практика.

Последующими дисциплинами являются: .

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** - этапы применения математических методов для автоматизированного управления; - основные оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления;
- **уметь** - формулировать математические модели для автоматизированного управления; - применять основные оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления;
- **владеть** приемами построения математической модели и поиска их решений с использованием оптимизационных детерминированных методов.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 8 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 |
| Лекции | 20 | 20 |
| Лабораторные занятия | 34 | 34 |
| Из них в интерактивной форме | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 54 | 54 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 24 | 24 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 20 | 20 |

Согласована на портале № 12852

| | | |
|---|---|---|
| Проработка лекционного материала | 10 | 10 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость ч | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 4.0 | 4.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лекции | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | | | |
| 1 Общая характеристика автоматизированных информационно-управляющих систем | 2 | 0 | 1 | 3 | ОПК-2 |
| 2 Этапы применения математических методов для автоматизированного управления | 4 | 0 | 2 | 6 | ОПК-2 |
| 3 Решение задач календарного и оперативного планирования оптимизационными детерминированными методами | 14 | 34 | 51 | 99 | ОПК-2 |
| Итого за семестр | 20 | 34 | 54 | 108 | |
| Итого | 20 | 34 | 54 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | |
| 1 Общая характеристика автоматизированных информационно-управляющих систем | Классификация автоматизированных информационно-управляющих систем (ИУС). Проблемы и этапы разработки ИУС. Формализация структуры ИУС. Особенности ИУС реального времени. Обеспечивающие подсистемы ИУС и | 2 | ОПК-2 |

Согласована на портале № 12852

| | | | |
|---|---|---|---|
| | их характеристика. | | |
| | Итого | 2 | |
| 2 Этапы применения математических методов для автоматизированного управления | Структуризация проблемы. Построение математической модели | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Решение задач календарного и оперативного планирования оптимизационными детерминированными методами | Построение линейных оптимизационных моделей. Предварительное преобразование линейной модели. Графическая интерпретация линейных моделей. Симплексный алгоритм.Получение исходного базиса | 4 | ОПК-2 |
| | Общие свойства сетевых моделей. Модель назначений. Модель выбора кратчайшего пути. Транспортная задача. Задача коммивояжера | 4 | |
| | Общее описание модели. Примеры моделей целочисленного программирования. Решение задачи целочисленного программирования | 2 | |
| | Общее описание метода. Задача управления запасами. Модель распределения ресурса. Анализ на чувствительность | 4 | |
| | Итого | 14 | |
| Итого за семестр | | 20 | |

**5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Предшествующие дисциплины | | | |
| 1 Дискретная математика | + | + | + |
| 2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | | + | + |
| 3 Математика | + | + | + |
| 4 Методы принятия проектных решений | | + | + |
| 5 Научно-исследовательская работа студентов-2 | + | + | + |
| 6 Научно-исследовательская работа студентов-3 | + | + | + |
| 7 Преддипломная практика | | + | + |

Согласована на портале № 12852

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лекции | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | |
| ОПК-2 | + | + | + | Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы | Интерактивные лабораторные занятия | Интерактивные лекции | Всего |
|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | |
| Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением | | 2 | 2 |
| Решение ситуационных задач | 14 | | 14 |
| Итого за семестр: | 14 | 2 | 16 |
| Итого | 14 | 2 | 16 |

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | |
| 3 Решение задач календарного и оперативного планирования оптимизационными детерминированными методами | Построение линейных оптимизационных моделей. Решение задач графическим методом | 4 | ОПК-2 |
| | Решение модели линейного программирования симплексным методом | 4 | |

Согласована на портале № 12852

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Построение сетевых моделей. Решение задачи о назначениях | 4 | |
| | Решение классической транспортной модели методом потенциалов | 4 | |
| | Решение задачи коммивояжера | 4 | |
| | Решение задачи целочисленного программирования методом ветвей и границ | 6 | |
| | Модель динамического программирования для распределения и управления ресурсами | 8 | |
| | Итого | 34 | |
| Итого за семестр | | 34 | |

## 8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | | |
| 1 Общая характеристика автоматизированных информационно-управляющих систем | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-2 | Опрос на занятиях |
| | Итого | 1 | | |
| 2 Этапы применения математических методов для автоматизированного управления | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-2 | Опрос на занятиях |
| | Итого | 2 | | |
| 3 Решение задач календарного и оперативного планирования оптимизационными детерминированными методами | Проработка лекционного материала | 7 | ОПК-2 | Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 20 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 14 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 10 | | |
| | Итого | 51 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| | Подготовка к экзамену / зачету | 36 | | Экзамен |

Согласована на портале № 12852

| | | | |
|---|---|---|---|
| Итого | 90 | | |

### 9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Интеллектуализация ИУС
2. Анализ модели линейного программирования на чувствительность. Двойственная модель
3. Решение классической транспортной модели методом потенциалов. Анализ модели на чувствительность

## 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | | |
| Контрольная работа | 6 | 6 | | 12 |
| Опрос на занятиях | 3 | 2 | 3 | 8 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 10 | 10 | | 20 |
| Отчет по лабораторной работе | 6 | 4 | 6 | 16 |
| Тест | 4 | 6 | 4 | 14 |
| Итого максимум за период | 29 | 28 | 13 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 29 | 57 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |

Согласована на портале № 12852

| | | |
|---|---|---|
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учеб. пособие/ В.В. Одиноков, Н. Ю. Хабибулина. – 2-е изд. - Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – 131 с [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/avtomatizirovannye-informacionno-upravljajushie-sistemy

### 12.2. Дополнительная литература

1. Шикин, Е. В. Исследование операций: Учебник для вузов / Е. В. Шикин, Г. Е. Шикина; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. - М.: Проспект, 2006. 275 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
2. Вентцель, Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология : научное издание / Е. С. Вентцель. - 2-е изд., стереотип. - М. : Наука, 1988. - 206 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)
3. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : Учебник для вузов / А. С. Шапкин, Н. П. Мазаева. - 4-е изд. - М. : Дашков и К°, 2007. - 395с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
4. Турунтаев, Л. П. Системный анализ и исследование операций : учебное пособие / Л. П. Турунтаев. - Томск: ТМЦДО, 2004. - 212 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Хабибулина, Н. Ю. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учеб. методич. пособие по выполнению лабораторных и самостоятельных работ / Н. Ю. Хабибулина. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – 41 с. [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/avtomatizirovannye-informacionno-upravljajushie-sistemy-ucheb-metodich-posobie-po-vypolnenij

#### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. 1. Поисковые системы: http://www.google.com, http://www.ya.ru
2. 2. Электронная база данных учебно-методических разработок каф. КСУП:

Согласована на портале № 12852

http://new.kcup.tusur.ru/library

3. 3. Доступ к электронным ресурсам на научно-образовательном портале университета http://edu.tusur.ru/training/publications

4. 4. Доступ к электронному каталогу библиотеки университета - http://lib.tusur.ru/

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 329. Состав оборудования: Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb )/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Microsoft Office 2010

#### 13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Фонд оценочных средств

### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

1) на каждую следующую лабораторную работу задания выдаются после защиты текущей лабораторной работы;

2) при выполнении лабораторный работы в неустановленный срок за каждую неделю просрочки максимальный балл уменьшается на единицу.

Согласована на портале № 12852

Посещение занятий является обязательным. Проведение экзамена является обязательным.

Для допуска к экзамену необходимо набрать итоговый рейтинг не менее 35 баллов.

Независимо от набранной в семестре текущей суммы баллов, обязательным условием для допуска к экзамену является выполнение студентом необходимых по рабочей программе для дисциплины видов занятий: выполнение контрольных, индивидуальных заданий и защиты лабораторных работ.

Экзаменационная составляющая балльной оценки входит в итоговую сумму баллов. В экзаменационном билете 4 вопроса: два теоретических и два практических. За каждый теоретический вопрос можно получить до 10 баллов, за практический – до 5 баллов. Неудовлетворительной сдачей экзамена считается экзаменационная составляющая менее 10 баллов. При неудовлетворительной сдаче экзамена (<10 баллов) или неявке по неуважительной причине на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю (0). В этом случае студент в установленном в ТУСУРе порядке обязан пересдать экзамен.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

по дисциплине «Автоматизированные информационно-управляющие системы» для бакалавров направления подготовки 220400.62 – Управление в технических системах

Экзаменационный билет № 1

По дисциплине «Автоматизированные информационно-управляющие системы»

1. Предмет и задачи исследования операций

2. Задача о назначения. Алгоритм решения задачи о назначениях

3. Дана линейная математическая модель: 2x12 + x13 + 6x14 + 3x24 + 5x34 -> min, x12 + x14 + x13 = 1, x24 – x12 = 0, x34 – x13 = 0, -x14 – x24 – x34 = -1, xij > 0 для всех (i, j).

Требуется построить соответствующую сеть и найти кратчайший путь от истока к стоку.

4. Задача о назначениях задана следующей матрицей:

2 5 8 3

4 7 2 7

1 6 3 2

4 3 5 7

Построить сеть задачи. Найти оптимальное решение

### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

Согласована на портале № 12852

### 14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 12852

**Приложение 1**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**Автоматизированные информационно-управляющие системы**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Управление в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **4**
Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- доцент каф. КСУП Хабибулина Н. Ю.

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12852

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ОПК-2 | способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | Должен знать - этапы применения математических методов для автоматизированного управления; - основные оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления;; Должен уметь - формулировать математические модели для автоматизированного управления; - применять основные оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления;; Должен владеть приемами построения математической модели и поиска их решений с использованием оптимизационных детерминированных методов.; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Согласована на портале № 12852

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | этапы применения математических методов для автоматизированного управления и применение их для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; основные оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления | выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; формулировать математические модели для автоматизированного управления; применять основные оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления | приемами построения математической модели и поиска их решений с использованием оптимизационных детерминированных методов |
| Виды занятий | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка и сдача экзамена / зачета; | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка и сдача экзамена / зачета; | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Тест;<br>• Экзамен; | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Тест;<br>• Экзамен; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 12852

| | | | |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • этапы применения математических методов для автоматизированного управления и применение их для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;<br>• основные оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления;<br>• приемы формирования математической модели и алгоритмы нахождения решений для решения возникшей проблемы; | • самостоятельно выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;<br>• самостоятельно формулировать математические модели для автоматизированного управления;<br>• применять основные оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления самостоятельно и с использование специализированных программных продуктов; | • приемами самостоятельного построения математической модели и поиска их решений самостоятельно и с использованием специализированных программных продуктов; |
| Хорошо (базовый уровень) | • этапы применения математических методов для автоматизированного управления и применение их для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;<br>• базовые оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления;<br>• базовые приемы формирования математической модели и алгоритмы нахождения решений для решения возникшей проблемы; | • самостоятельно выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;<br>• самостоятельно формулировать математические модели для автоматизированного управления;<br>• самостоятельно находить и применять программные продукты, реализующие основные оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления; | • приемами самостоятельного построения математической модели и поиска их решений с использованием специализированных программных продуктов; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • этапы применения математических методов для автоматизированного управления и применение их для | • формулировать математические модели для автоматизированного управления под руководством | • приемами поиска решений с использованием специализированных программных продуктов под |

Согласована на портале № 12852

| | | | |
|---|---|---|---|
| | решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;<br>• некоторые оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления;<br>• некоторые приемы формирования математической модели и алгоритмы нахождения решений для решения возникшей проблемы; | наставника;<br>• находить и применять программные продукты, реализующие основные оптимизационные детерминированные методы решения задач автоматизированного управления, под руководством наставника; | руководством наставника; |

## 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### 3.1 Тестовые задания

– 1) Отметьте этапы, не являющиеся этапами операционного исследования: а) возникновение проблемы; б) построение логической модели; в) структуризация проблемы (формулировка задачи); г) нахождение математического решения; д) подбор решения; е) внедрение результатов операционного исследования.

– 2) Напишите этап операционного исследования, следующий за этапом «Возникновение проблемы»

– 3) Запишите математическую модель для сетевой модели выбора кратчайшего пути

– 4) Дана линейная математическая модель. Требуется построить соответствующую сеть

– 5) Дана матрица условий транспортной задачи на некоторой итерации метода потенциалов. Построить матрицу оценок. Какую переменную необходимо внести в базис?

### 3.2 Темы индивидуальных заданий

– 1. Анализ модели линейного программирования на чувствительность. Двойственная модель

– 2. Решение классической транспортной модели методом потенциалов. Анализ модели на чувствительность

### 3.3 Темы опросов на занятиях

– Интеллектуализация ИУС

– Анализ модели линейного программирования на чувствительность. Двойственная модель

– Решение классической транспортной модели методом потенциалов. Анализ модели на чувствительность

### 3.4 Экзаменационные вопросы

– 1. Предмет и задачи исследования операций

– 2. Задача о назначения. Алгоритм решения задачи о назначениях

– 3. Дана линейная математическая модель: 2x12 + x13 + 6x14 + 3x24 + 5x34 -> min, x12 + x14 + x13 = 1, x24 – x12 = 0, x34 – x13 = 0, -x14 – x24 – x34 = -1, xij > 0 для всех (i, j). Требуется построить соответствующую сеть и найти кратчайший путь от истока к стоку.

– 4. Задача о назначениях задана следующей матрицей: 2 5 8 3 4 7 2 7 1 6 3 2 4 3 5 7

Согласована на портале № 12852

Построить сеть задачи. Найти оптимальное решение

### 3.5 Темы контрольных работ

- Линейная оптимизационная модель. Сетевые модели
- Задача целочисленного программирования. Модель динамического программирования

### 3.6 Темы лабораторных работ

- Построение линейных оптимизационных моделей. Решение задач графическим методом
- Решение модели линейного программирования симплексным методом
- Построение сетевых моделей. Решение задачи о назначениях
- Решение классической транспортной модели методом потенциалов
- Решение задачи коммивояжера
- Решение задачи целочисленного программирования методом ветвей и границ
- Модель динамического программирования для распределения и управления ресурсами

## 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### 4.1. Основная литература

1. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учеб. пособие/ В.В. Одиноков, Н. Ю. Хабибулина. – 2-е изд. - Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – 131 с [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/avtomatizirovannye-informacionno-upravljajushie-sistemy

### 4.2. Дополнительная литература

1. Шикин, Е. В. Исследование операций: Учебник для вузов / Е. В. Шикин, Г. Е. Шикина; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. - М.: Проспект, 2006. 275 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

2. Вентцель, Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология : научное издание / Е. С. Вентцель. - 2-е изд., стереотип. - М. : Наука, 1988. - 206 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

3. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : Учебник для вузов / А. С. Шапкин, Н. П. Мазаева. - 4-е изд. - М. : Дашков и К°, 2007. - 395с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4. Турунтаев, Л. П. Системный анализ и исследование операций : учебное пособие / Л. П. Турунтаев. - Томск: ТМЦДО, 2004. - 212 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Хабибулина, Н. Ю. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учеб. методич. пособие по выполнению лабораторных и самостоятельных работ / Н. Ю. Хабибулина. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – 41 с. [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/avtomatizirovannye-informacionno-upravljajushie-sistemy-ucheb-metodich-posobie-po-vypolnenij

### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1. Поисковые системы: http://www.google.com, http://www.ya.ru
2. 2. Электронная база данных учебно-методических разработок каф. КСУП: http://new.kcup.tusur.ru/library
3. 3. Доступ к электронным ресурсам на научно-образовательном портале университета http://edu.tusur.ru/training/publications
4. 4. Доступ к электронному каталогу библиотеки университета - http://lib.tusur.ru/

Согласована на портале № 12852