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

Исследование операций

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль): **Программная инженерия**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **4, 5**
Семестр: **8, 9**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	9 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	6	10	часов
2	Лабораторные занятия	8	8	16	часов
3	Всего аудиторных занятий	12	14	26	часов
4	Самостоятельная работа	96	85	181	часов
5	Всего (без экзамена)	108	99	207	часов
6	Подготовка и сдача экзамена		9	9	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	216	часов
		3.0	3.0	6.0	З.Е

Контрольные работы: 9 семестр - 1
Экзамен: 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12231

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 303 от « 20 » 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. АОИ _____ Турунтаев Л. П.

Заведующий обеспечивающей каф.
АОИ _____ Ехлаков Ю. П.

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

Декан ЗиВФ _____ Осипов И. В.

Заведующий выпускающей каф.
АОИ _____ Ехлаков Ю. П.

Эксперты:

помощник заведующего каф. АОИ
по УМР каф.АОИ _____ Коновалова Н. В.

Согласована на портале № 12231

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Исследование операций» предназначена для освоения методологических основ исследования операций, а также изучения методов, моделей и алгоритмов обоснования решений для хорошо формализуемых задач в системах организационного управления и при разработках автоматизированных систем обработки информации.

1.2. Задачи дисциплины

– Основными задачами изучения дисциплины являются:

– 1) изучение теоретических основ исследования систем организационного управления с помощью построения математических моделей операций, происходящих в этих системах;

– 2) изучение теоретических основ поиска решений на математических моделях;

– 3) приобретение практических умений и навыков поставить задачу исследования, построить модель системы или выполняемой ею операции, применить математические методы и вычислительные средства для получения искомых результатов, проанализировать указанные результаты.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Исследование операций» (Б1.В.ОД.9) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Вычислительная математика, Дискретная математика.

Последующими дисциплинами являются: Имитационное моделирование.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-13 готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать

- теоретические основы исследования систем организационного управления с помощью построения математических моделей операций, происходящих в этих системах;
- теоретические основы построения оптимизационных моделей и поиска решений на этих математических моделях;

Уметь

- строить математические модели объектов профессиональной деятельности; • уметь использовать математические методы и вычислительные средства для поиска решения задачи, анализа и выдачи рекомендаций лицу, принимающему решение.

Владеть

- основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами;
- навыками решения оптимизационных задач с ограничениями.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		8 семестр	9 семестр
Аудиторные занятия (всего)	26	12	14
Лекции	10	4	6
Лабораторные занятия	16	8	8

Согласована на портале № 12231

Самостоятельная работа (всего)	181	96	85
Оформление отчетов по лабораторным работам	35	20	15
Подготовка к лабораторным работам	55	25	30
Проработка лекционного материала	81	51	30
Выполнение контрольных работ	10		10
Всего (без экзамена)	207	108	99
Подготовка и сдача экзамена	9		9
Общая трудоемкость ч	216	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	3.0	3.0

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 Основные понятия исследования операций (ИСО) и системного анализа .	2	0	16	18	ПК-13
2 Задачи линейного программирования общего типа	2	8	80	90	ПК-13
Итого за семестр	4	8	96	108	
9 семестр					
3 Задачи линейного программирования транспортного типа	3	4	56	63	ПК-13
4 Динамическое программирование	3	4	29	36	ПК-13
Итого за семестр	6	8	85	99	
Итого	10	16	181	207	

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 Основные понятия исследования операций (ИСО) и системного анализа .	Принцип системного подхода. Системы и модели-рование. Методология системных исследований. Проблема принятия решения.	2	ПК-13

Согласована на портале № 12231

	Основные принципы исследования операций. Основные этапы операционного исследования. Типичные классы задач и их классификация. Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций.		
	Итого	2	
2 Задачи линейного программирования общего типа	Понятие о задаче линейного программирования. Примеры конкретных задач линейного программирования. Общая постановка задач, ее структура и геометрическая интерпретация. Основные теоремы. Графическое решение задачи. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Прямой, двойственный, двухэтапный симплекс-алгоритмы. Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности и их экономическое содержание. Анализ двойственных оценок. Задачи дробно-линейного программирования. Алгоритм решения.	2	ПК-13
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
9 семестр			
3 Задачи линейного программирования транспортного типа	Транспортная задача. Постановка задачи, ее структура. Способы построения начального опорного плана. Распределительный метод решения задачи. Метод потенциалов. Задача о назначениях. Венгерский метод. Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач. Минимизация сети. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути.	3	ПК-13
	Итого	3	
4 Динамическое программирование	Динамические задачи, марковские модели принятия решений. Постановка задачи и ее геометрическая интерпретация. Принципы динамического программирования. Решение простейших дискретных задач. Функциональные уравнения Беллмана. Решение задач распределения ресурсов, замены оборудования и других.	3	ПК-13

Согласована на портале № 12231

	Итого	3	
Итого за семестр		6	
Итого		10	

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	4
Предшествующие дисциплины				
1 Вычислительная математика		+	+	+
2 Дискретная математика		+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Имитационное моделирование	+	+	+	+

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	
ПК-13	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 12231

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
2 Задачи линейного программирования общего типа	Моделирование задач линейного программирования	4	ПК-13
	Моделирование и анализ решения задач исследования операций	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
9 семестр			
3 Задачи линейного программирования транспортного типа	Моделирование и решение задач транспортного вида	4	ПК-13
	Итого	4	
4 Динамическое программирование	Моделирование и решение задач динамического программирования	4	ПК-13
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		16	

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 Основные понятия исследования операций (ИСО) и системного анализа .	Проработка лекционного материала	16	ПК-13	Опрос на занятиях
	Итого	16		
2 Задачи линейного программирования общего типа	Проработка лекционного материала	35	ПК-13	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по
	Подготовка к	25		

Согласована на портале № 12231

	лабораторным работам			лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Итого	80		
Итого за семестр		96		
9 семестр				
3 Задачи линейного программирования транспортного типа	Выполнение контрольных работ	5	ПК-13	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ
	Проработка лекционного материала	20		
	Подготовка к лабораторным работам	20		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	11		
	Итого	56		
4 Динамическое программирование	Выполнение контрольных работ	5	ПК-13	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Проработка лекционного материала	10		
	Подготовка к лабораторным работам	10		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	29		
Итого за семестр		85		
Всего		181		
	Подготовка к экзамену	9		Экзамен

9.1. Темы контрольных работ

1. Решение задач транспортного типа
2. Решение задачи распределения ресурсов

9.2. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

3. Задачи дробно-линейного программирования. Алгоритм решения
4. Задача о раскрое материалов. Математическая постановка задачи и алгоритм решения.
5. Задача о рюкзаке. Математическая постановка задачи и алгоритм решения.
6. Двух-этапный симплекс метод.
7. Двойственность в линейном программировании и ее применение в экономическом анализе.
8. Многокритериальная задача о назначениях.
9. Функции выбора. Выбор с учетом числа доминируемых критериев, по методу идеальной точки.
10. Аналитическая иерархическая процедура Саати.
11. Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач.
12. Минимизация сети.
13. Задача о максимальном потоке.
14. Задача о кратчайшем пути.
15. Модели, методология и организация процесса разработки управленческого решения.

Согласована на портале № 12231

16. Формальная модель задачи принятия решения (ЗПР).
17. Классификация ЗПР. Классификация методов ПР.
18. Аксиоматический и эвристический подходы решения ЗПР.

9.3. Вопросы на проработку лекционного материала

19. Задача о рационе питания
20. Задача о раскрое материала
21. Экономическая интерпретация теорем двойственности ЗЛП
22. Дробно-линейное программирование
23. Метод распределения для решения транспортной ЗЛП
24. Венгерский метод решения задачи о назначениях
25. Алгоритм Литтла
26. Уравнение Беллмана обратной прогонки
27. Решение задачи о рюкзаке
28. Приближенный алгоритм определения оптимального решения ТЗЛП
29. ТЗЛП с промежуточными пунктами
30. Венгерский алгоритм решения задачи о назначениях
31. Алгоритм ближайшего соседа в задаче о коммивояжере
32. Типичные классы задач исследования операций и их классификация
33. Классификация методов решения задач ИО
34. Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций.

9.4. Вопросы по подготовке к лабораторным работам

35. Теоремы решения ЗЛП
36. Алгоритмы решения ЗЛП
37. Метод потенциалов
38. Метод минимальных линий
39. Метод Литтла
40. Уравнение Беллмана прямой прогонки
41. Принципы оптимальности в задачах динамического программирования

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Есипов В.А. Методы исследования операций: Учебное пособие для вузов - Издательство "Лань", ISBN, Гриф УМО МО, 2013.. - 448с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/68467#book_name

12.2. Дополнительная литература

1. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений : учебное по-собие: ч. 1. - Томск : ТМЦДО, 2010 – 210с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Турунтаев Л.П. Системный анализ и исследование операций: учебное пособие. - Томск: ТМЦДО, 2004. - 212 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Турунтаев Л.П. Методические указания для выполнения лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий по дисциплине "Исследование операций" для студентов специальности 230102 "Автоматизированные системы обработки информации и управления" - ТУСУР, каф.АОИ: 2011. - 42 с. http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Metod_ukaz_lab_rabot_i_prakt_zan__ISO_2011_file__120_2671.pdf [Электронный ресурс]. -

Согласована на портале № 12231

http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Metod_ukaz_lab_rabot_i_prakt_zan__ISO_2011_file__120_2671.pdf

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. Электронно-библиотечная система издательства Лань https://e.lanbook.com/
2. On-line калькулятор http://math.semestr.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 учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 407. Состав оборудования: Видеопроектор Optoma Ex632.DLP, экран Lumian Mas+Er, магнитно-маркерная доска, стандартная учебная мебель. Компьютеры – 12 шт. Дополнительные посадочные места – 13 шт. Компьютеры Intel Core i5-2320 3.0 Ггц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб. Используется лицензионное программное обеспечение: Windows 7 Enterprise N (Windows 7 Professional), 1С:Предприятие 8.3, Mathcad 13, MS Office 2003, Пакет совместимости для выпуска 2007 MS Office, MS Project профессиональный 2010, MS Visual Studio Professional, Антивирус Касперского 6.0. Свободно распространяемое программное обеспечение:Far file manager, GIMP 2.8.8, Google Earth, Java 8, QGIS Wien 2.8.1, Adobe Reader X, Mozilla Firefox, Google Chrome, Eclipse IDE for Java Developers 4.2.1, Dev-C++, FreePascal, IntelliJ IDEA 15.0.3, ARIS Express, Open Office, MS Silverlight, Pyton 2.5, MS SQL Server 2008 Express. Компьютеры подключен к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивает доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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, 4 этаж, ауд. 428. Состав оборудования: Доска меловая, стандартная учебная мебель. Компьютеры – 14 шт. Дополнительные посадочные места – 11 шт. Компьютеры Intel Core 2 Duo E6550 2.33 Ггц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб. Используется лицензионное программное обеспечение: Windows XP Professional SP 3, 1С:Предприятие 8.3, Mathcad 13, MS Office 2003, Пакет совместимости для выпуска 2007 MS Office, MS Project профессиональный 2010, MS Visual Studio Professional, Антивирус Касперского 6.0 Свободно распространяемое программное обеспечение:Far file manager, GIMP 2.8.8, Google Earth, Java 8, QGIS Wien 2.8.1, Adobe Reader X, Mozilla Firefox, Google Chrome, Eclipse IDE for Java

Согласована на портале № 12231

Developers 4.2.1, Dev-C++, FreePascal, IntelliJ IDEA 15.0.3, ARIS Express, Open Office, MS Silverlight, Pyton 2.5, MS SQL Server 2008 Express. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивает 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.

. Турунтаев Л.П. Методические указания для выполнения лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий по дисциплине "Исследование операций" для студентов специальности 230102 "Автоматизированные системы обработки информации и управления" - ТУСУР, каф.АОИ: 2011. - 42 с. http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Metod_ukaz_lab_rabot_i_prakt_zan__ISO_2011_file__120_2671.pdf

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.

Согласована на портале № 12231

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

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 № 12231

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

Исследование операций

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль): **Программная инженерия**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **4, 5**
Семестр: **8, 9**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:
- доцент каф. АОИ Турунтаев Л. П.

Экзамен: 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12231

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
ПК-13	готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности	Должен знать • теоретические основы исследования систем организационного управления с помощью построения математических моделей операций, происходящих в этих системах; • теоретические основы построения оптимизационных моделей и поиска решений на этих математических моделях; ; Должен уметь • уметь строить математические модели объектов профессиональной деятельности; • уметь использовать математические методы и вычислительные средства для поиска решения задачи, анализа и выдачи рекомендаций лицу, принимающему решение. ; Должен владеть • основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитиче-скими методами; • навыками решения оптимизационных задач с ограничениями. ;

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
Удовлетворительн	Обладает базовыми	Обладает основными	Работает при прямом

Согласована на портале № 12231

о (пороговый уровень)	общими знаниями	умениями, требуемыми для выполнения простых задач	наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-13

ПК-13: готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности.

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	• теоретические основы исследования объектов профессиональной деятельности в системах организационного управления; • содержательные и математические постановки основных задач исследования операций, методы их решения	• построить модель объектов профессиональной деятельности; использовать математические методы и вычислительные средства для поиска решения задачи, анализа и выдачи рекомендаций лицу, принимающему решение	• методами решения основных задач исследования операций; навыками поиска и анализа решений с помощью программных средств
Виды занятий	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • 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
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями моделирования и решения задач исследования операций в системах организационного управления ;	• Обладает диапазоном практических умений моделирования и решения задач исследования операций, требуемых для развития творческого подхода обоснования решений в системах организационного управления ;	• Способен свободно использовать подходы моделирования основных задач исследования операций в системах организационного управления и проводить детальный анализ решения с помощью современных

Согласована на портале № 12231

			программных средств ;
Хорошо (базовый уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия, дать содержательные и математические постановки задач исследования операций;	• Способен определять методы и алгоритмы решения задач исследования операций, обрабатывать и анализировать результаты их решения ;	• Способен использовать подходы моделирования основных задач исследования операций в системах организационного управления и проводить поверхностный анализ решения с помощью современных программных средств;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия, дать содержательные и математические постановки задач исследования операций из предложенного списка вариантов;	• Способен корректно записывать математические постановки типовых задач исследования операций;	• Способен использовать программные средства для решения задач исследования операций, периодически обращаясь за помощью к преподавателю по выбору этих средств;

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 Вопросы на самоподготовку

- Задачи дробно-линейного программирования. Алгоритмы решения задач
- Квадратичное программирование

3.2 Темы опросов на занятиях

- Уравнение Беллмана обратной прогонки
- Решение задачи о рюкзаке
- Приближенный алгоритм определения оптимального решения ТЗЛП
- ТЗЛП с промежуточными пунктами
- Венгерский алгоритм решения задачи о назначениях
- Алгоритм ближайшего соседа в задаче о коммивояжере
- Теоремы двойственности ЗЛП
- Анализ использования ресурсов в ЗЛП
- Анализ на чувствительность моделей задач ИО
- Типичные классы задач исследования операций и их классификация
- Классификация методов решения задач ИО
- Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций.
- Задача о рационе питания
- Задача о раскрое материала
- Экономическая интерпретация теорем двойственности ЗЛП
- Дробно-линейное программирование
- Метод распределения для решения транспортной ЗЛП
- Венгерский метод решения задачи о назначениях
- Алгоритм Литтла

Согласована на портале № 12231

3.3 Темы контрольных работ

- Решение задач транспортного типа
- Решение задачи распределения ресурсов

3.4 Экзаменационные вопросы

– Билет №7 1. Системы организационного управления. Моделирование объектов и субъектов управле-ния. 2. Задачи упорядочения. Сетевое планирование и управление. Задачи теории расписаний. 3. Составить математическую модель задачи: строительной организации необходимо выполнить n видов земляных работ, объем которых составляет Vj куб. м (j=1, n). Для их осуществления можно использовать m механизмов. Производительность i-го механизма при выполнении j-ой работы составляет Pij куб. м в час., а себестоимость одного часа работы Sij руб. Плановый фонд рабочего времени i-го ме-ханизма составляет Ti часов. Составить план организации работ, обеспечивающий его выполнение с минимальными затратами.

– Билет №5 1. Задача о назначениях, алгоритмы поиска решения 2. Классификация и сущность методов математического программирования. 3. Составить математическую модель задачи: в цехе имеется m станков, на которых могут быть изготовлены n типов деталей. Время, не-обходимое для изготовления детали j-го типа на i-ом станке, равно Tij час. i-й станок в тече-ние планового периода может работать Ti часов. За это время необходимо изготовить Nj деталей j-го типа. Распределить задания по выработке деталей между станками так, чтобы эксплуатационные расходы были минимальны. Затраты на эксплуатацию i-го станка равны Pi руб./час.

3.5 Темы лабораторных работ

- Теоремы двойственности ЗЛП
- Анализ использования ресурсов в ЗЛП
- Анализ на чувствительность моделей задач ИО

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. Есипов В.А. Методы исследования операций: Учебное пособие для вузов - Издательство "Лань", ISBN, Гриф УМО МО, 2013.. - 448с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/68467#book_name

4.2. Дополнительная литература

1. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений : учебное по-собие: ч. 1. - Томск : ТМЦДО, 2010 – 210с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Турунтаев Л.П. Системный анализ и исследование операций: учебное пособие. - Томск: ТМЦДО, 2004. - 212 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Турунтаев Л.П. Методические указания для выполнения лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий по дисциплине "Исследование операций" для студентов специальности 230102 "Автоматизированные системы обработки информации и управления" - ТУСУР, каф.АОИ: 2011. - 42 с. http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Metod_ukaz_lab_rabot_i_prakt_zan__ISO_2011_file__120_2671.pdf [Электронный ресурс]. - http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Metod_ukaz_lab_rabot_i_prakt_zan__ISO_2011_file__120_2671.pdf

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система издательства Лань https://e.lanbook.com/
2. On-line калькулятор http://math.semestr.ru/

Согласована на портале № 12231