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

Теория игр и исследование операций

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные работы	36	36	часов
4	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14480

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от « 9 » 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденного 2016-12-01 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Ассистент каф. КИБЭВС _____ Шабля Ю. В.

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

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

Декан ФБ _____ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф.
КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

Эксперты:

Доцент каф. КИБЭВС _____ Конев А. А.

Согласована на портале № 14480

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Преподавание данной дисциплины имеет цель обучить студентов основам теории игр и исследования операций.

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомить студентов с основными математическими методами для обоснования решений в различных областях целенаправленной человеческой деятельности;

– формировать у студентов умение формализовать реальную ситуацию, создавать правильную математическую модель, грамотно использовать математические методы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория игр и исследование операций» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математический анализ, Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: Методы оптимизации, Моделирование автоматизированных информационных систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные понятия теории игр; общую постановку задач математического программирования, динамического программирования, сетевого планирования, теории игр.

– **уметь** формировать множество альтернативных решений, ставить цель и выбрать оценочный критерий оптимальности, сформулировать ограничения на управляемые переменные, связанные со спецификой моделируемой системы; обосновать выбор подходящего математического метода и привести алгоритм решения задачи.

– **владеть** навыками построения и анализа моделей типичных операционных задач.

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
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Выполнение индивидуальных заданий	32	32
Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	4
Всего (без экзамена)	180	180

Согласована на портале № 14480

Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Основные понятия и методологические основы исследования операций.	2	0	0	0	2	ОПК-2
2 Методы поиска оптимального решения.	6	6	8	14	34	ОПК-2
3 Методы динамического программирования в исследовании операций.	2	2	4	6	14	ОПК-2
4 Методы линейного программирования в исследовании операций.	14	14	8	22	58	ОПК-2
5 Задачи массового обслуживания в исследовании операций.	4	4	8	12	28	ОПК-2
6 Элементы теории игр.	8	10	8	18	44	ОПК-2
Итого за семестр	36	36	36	72	180	
Итого	36	36	36	72	180	

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
6 семестр			
1 Основные понятия и методологические основы исследования операций.	Введение в исследование операций. Основные понятия и методологические основы исследования операций.	2	ОПК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 14480

2 Методы поиска оптимального решения.	Одномерный поиск (метод прямого поиска, метод половинного деления, метод дихотомии, метод золотого сечения).	2	ОПК-2
	Многомерный поиск (метод покоординатного спуска, метод градиента, метод наискорейшего спуска, метод случайного поиска).	2	
	Условная оптимизация (метод неопределенных множителей Лагранжа). Численное решение уравнений.	2	
	Итого	6	
3 Методы динамического программирования в исследовании операций.	Методы динамического программирования в исследовании операций. Задача о замене оборудования.	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Методы линейного программирования в исследовании операций.	Методы линейного программирования в исследовании операций. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.	2	ОПК-2
	Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод потенциалов.	4	
	Задача о ресурсах. Графический метод решения задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.	4	
	Симплекс-метод.	4	
	Итого	14	
5 Задачи массового обслуживания в исследовании операций.	Введение в теорию массового обслуживания. Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций.	4	ОПК-2
	Итого	4	
6 Элементы теории игр.	Введение в теорию игр. Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Принцип минимакса и максимина. Доминирующие стратегии.	2	ОПК-2
	Решение матричных игр в смешанных стратегиях.	4	
	Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска.	2	
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

Согласована на портале № 14480

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 представлены 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	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Математический анализ	+	+	+	+	+	+
2 Теория вероятностей и математическая статистика	+				+	+
Последующие дисциплины						
1 Методы оптимизации	+	+	+	+	+	+
2 Моделирование автоматизированных информационных систем	+	+	+	+	+	+

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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 14480

6 семестр			
2 Методы поиска оптимального решения.	Одномерный поиск (метод прямого поиска, метод половинного деления, метод дихотомии, метод золотого сечения).	4	ОПК-2
	Многомерный поиск (метод покоординатного спуска, метод градиента, метод наискорейшего спуска, метод случайного поиска).	4	
	Итого	8	
3 Методы динамического программирования в исследовании операций.	Методы динамического программирования в исследовании операций. Задача о замене оборудования.	4	ОПК-2
	Итого	4	
4 Методы линейного программирования в исследовании операций.	Методы линейного программирования в исследовании операций. Транспортная задача.	4	ОПК-2
	Методы линейного программирования в исследовании операций. Задача о ресурсах. Симплекс-метод.	4	
	Итого	8	
5 Задачи массового обслуживания в исследовании операций.	Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций.	8	ОПК-2
	Итого	8	
6 Элементы теории игр.	Решение матричных игр в чистых стратегиях.	4	ОПК-2
	Решение матричных игр в смешанных стратегиях.	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
2 Методы поиска оптимального решения.	Одномерный поиск (метод прямого поиска, метод половинного деления, метод дихотомии, метод золотого сечения).	2	ОПК-2
	Многомерный поиск (метод покоординатного спуска, метод	2	

Согласована на портале № 14480

	градиента, метод наискорейшего спуска, метод случайного поиска).		
	Условная оптимизация (метод неопределенных множителей Лагранжа). Численное решение уравнений.	2	
	Итого	6	
3 Методы динамического программирования в исследовании операций.	Задача о замене оборудования.	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Методы линейного программирования в исследовании операций.	Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.	2	ОПК-2
	Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод потенциалов.	4	
	Задача о ресурсах. Графический метод решения задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.	4	
	Симплекс-метод.	4	
	Итого	14	
5 Задачи массового обслуживания в исследовании операций.	Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций.	4	ОПК-2
	Итого	4	
6 Элементы теории игр.	Решение матричных игр в чистых стратегиях. Принцип минимакса и максимина. Доминирующие стратегии.	2	ОПК-2
	Решение матричных игр в смешанных стратегиях.	4	
	Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска.	4	
	Итого	10	
Итого за семестр		36	

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
6 семестр				
2 Методы поиска оптимального решения.	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ОПК-2	Контрольная работа, Отчет по

Согласована на портале № 14480

	Выполнение индивидуальных заданий	6		индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Итого	14		
3 Методы динамического программирования в исследовании операций.	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ОПК-2	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Выполнение индивидуальных заданий	2		
	Итого	6		
4 Методы линейного программирования в исследовании операций.	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ОПК-2	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Выполнение индивидуальных заданий	14		
	Итого	22		
5 Задачи массового обслуживания в исследовании операций.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	12		
6 Элементы теории игр.	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ОПК-2	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Выполнение индивидуальных заданий	10		
	Итого	18		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

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
6 семестр				
Контрольная работа	10	10	10	30
Отчет по индивидуальному заданию	4	4	4	12
Отчет по лабораторной работе	8	12	8	28

Согласована на портале № 14480

Итого максимум за период	22	26	22	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	48	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)
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. 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. - 395[5] с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 395-396. - ISBN 5-91131-331-6 : 118.80 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Салмина, Н. Ю. Теория игр [Текст] : учебное пособие / Н. Ю. Салмина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск : Эль Контент, 2012. - 92 с : ил. - Библиогр.: с. 89. - ISBN 978-5-4332-0079-1 : 135.00 р., 15.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Исследование операций и методы оптимизации. Часть 1. Лекционный курс: Учебное пособие / Мицель А. А. - 2016. 168 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6474, дата обращения: 09.02.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Астафуров, В. Г. Исследование операций : методические указания по выполнению лабораторных работ / В. Г. Астафуров ; Федеральное агентство по образованию, Томский

Согласована на портале № 14480

государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТУСУР, 2007. - 58[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 50. - 135.90 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)

2. Костюченко, Е.Ю. Теория игр и исследование операций : методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ. – Томск: В-Спектр, 2015. – 60 с. ISBN 978-5-91191-334-2 [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/tiiio.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. 1. edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. 2. edu.fb.tusur.ru – образовательный портал факультета безопасности;
3. 3. lib.tusur.ru – библиотека ТУСУРа.

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 лекционных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 401. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной – 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютер лекционный Samsung – 1шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 SP 1, Microsoft Powerpoint Viewer; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 403. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная – 1 шт.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 402. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной – 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже AMD A8-5600K/ ASUS A88XM-A/ DDR3 4 Gb/ WD5000AAKX 500 Gb. с широкополосным доступом в Internet, – 15 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 8.1 Professional; Visual Studio 2012; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 2 этаж, ауд. 204. Состав

Согласована на портале № 14480

оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 7 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.

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

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;

Согласована на портале № 14480

– 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 № 14480

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

Теория игр и исследование операций

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- Ассистент каф. КИБЭВС Шабля Ю. В.

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14480

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 корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	Должен знать основные понятия теории игр; общую постановку задач математического программирования, динамического программирования, сетевого планирования, теории игр.; Должен уметь формировать множество альтернативных решений, ставить цель и выбрать оценочный критерий оптимальности, сформулировать ограничения на управляемые переменные, связанные со спецификой моделируемой системы; обосновать выбор подходящего математического метода и привести алгоритм решения задачи.; Должен владеть навыками построения и анализа моделей типичных операционных задач.;

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 № 14480

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники.

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	Основные понятия теории игр; Общую постановку задач математического программирования, динамического программирования, сетевого планирования, теории игр.	Формировать множество альтернативных решений, ставить цель и выбрать оценочный критерий оптимальности, сформулировать ограничения на управляемые переменные, связанные со спецификой моделируемой системы; Обосновать выбор подходящего математического метода и привести алгоритм решения задачи.	Навыками построения и анализа моделей типичных операционных задач.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • 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)	• Знает основные методы исследования операций и теории игр и их возможное	• Может применить и обосновывать выбор метода решения профессиональной	• Свободно владеет разными способами представления и решения

Согласована на портале № 14480

	приложение в профессиональной деятельности, знает их взаимосвязь и отношение к конкретным задачам профессиональной деятельности;	задачи с помощью методов теории игр и исследования операций;	профессиональных задач с использованием средств теории игр и исследования операций;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает основные методы исследования операций и теории игр и их возможное приложение в профессиональной деятельности;	• Применяет аппарат теории игр при решении профессиональных задач;	• Может применять и обосновывать решения с использованием аппарата теории игр;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Дает определения основных понятий теории игр и исследования операций;	• Умеет работать со справочной литературой, решает типовые задачи;	• Может применить некоторые разделы теории игр при решении профессиональных задач;

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 Темы индивидуальных заданий

– Найти методом золотого сечения локальный минимум функции F(x) = 5 * x^3 + x^2 - x - 4 на интервале [0.0;0.5]. Представить 3 полных итерации.

– Найти методом неопределенных множителей Лагранжа условный минимум функции F(x,y) = -7 * y^2 + 7 *x * y + 7 * x^3 при ограничении f(x,y) = y + x + 3 = 0. Решение довести до уравнения с одной неизвестной x.

– Найти методом прямого поиска решение полученного в предыдущей задаче уравнения на интервале [2.3;2.8]. Представить 3 полных итерации при N = 3. Найти координаты (x_min,y_min) условного минимума.

– Найти методом градиента локальный минимум функции F(x,y) = 2 * y^2 + x * y + 4 * y + 3 * x^2 + x при начальном приближении (x_0,y_0) = (1.0,0.0) и величиной шага t = 0.15. Представить 3 полных итерации.

– Решить задачу о назначениях венгерским алгоритмом. Задачи / Исполнители = [[2; 7; 8; 6; 6]; [1; 10; 10; 10; 8]; [10; 3; 10; 8; 9]; [10; 2; 7; 7; 5]; [4; 5; 1; 2; 2]]

– Решить задачу о замене оборудования. Оборудование эксплуатируется в течение N = 5 лет; p0 = 42 – стоимость нового оборудования; g(t) – доходы от продажи оборудования возраста t лет; r(t) – затраты на содержание оборудования возраста t лет в течение года. t | g(t) | r(t) = [[0; 38; 6]; [1; 31; 9]; [2; 23; 13]; [3; 21; 17]; [4; 16; 21]; [5; 9; 23]]

– Решить транспортную задачу методом потенциалов. Опорный план на основе метода северо-западного угла. Запросы потребителей [80; 40; 40; 110] / Запасы поставщиков [200; 40; 30] = [[7; 5; 4; 3]; [2; 5; 1; 0]; [4; 6; 1; 6]]

– Для антагонистической игры двух игроков приведена платежная матрица первого игрока. Методом максимина и минимакса определить нижнюю и верхнюю цены игры. Методом доминирующих стратегий определить оптимальные чистые стратегии игроков. A = [[10; 6; 4; 0; -10]; [-3; -6; 6; 3 ;-1]; [10; 2; 2; 6; -1]; [-9; -8; -1; -8; -6]; [-6; 1; 3; -1; -3]]

Согласована на портале № 14480

– Для антагонистической игры двух игроков приведена платежная матрица первого игрока. Методом максимина и минимакса определить нижнюю и верхнюю цены игры. Симплекс-методом определить оптимальные смешанные стратегии игроков. A = [[-2; -3; 2]; [-8; 0; 6]]

– Для игры из предыдущей задачи перейти к двойственной задаче линейного программирования. Графическим методом определить цену игры и оптимальные смешанные стратегии игроков.

3.2 Экзаменационные вопросы

– Введение в исследование операций. Основные понятия и методологические основы исследования операций.

– Одномерный поиск (метод прямого поиска, метод половинного деления, метод дихотомии, метод золотого сечения).

– Многомерный поиск (метод покоординатного спуска, метод градиента, метод наискорейшего спуска, метод случайного поиска).

– Условная оптимизация (метод неопределенных множителей Лагранжа). Численное решение уравнений.

– Методы динамического программирования в исследовании операций. Задача о замене оборудования.

– Методы линейного программирования в исследовании операций. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.

– Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод потенциалов.

– Задача о ресурсах. Графический метод решения задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.

– Симплекс-метод.

– Введение в теорию массового обслуживания. Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций.

– Введение в теорию игр. Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Принцип минимакса и максимина. Доминирующие стратегии.

– Решение матричных игр в смешанных стратегиях.

– Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска.

3.3 Темы контрольных работ

– Найти методом золотого сечения локальный минимум функции F(x) = 5 * x^3 + 9 * x^2 - 10 * x + 9 на интервале [0.2;0.7]. Представить 2 полных итерации.

– Найти методом неопределенных множителей Лагранжа условный минимум функции F(x,y) = -5 * y^2 + 9 *x * y + 4 * x^3 при ограничении f(x,y) = y + x + 10 = 0. Решение довести до уравнения с одной неизвестной x.

– Найти методом прямого поиска решение полученного в предыдущей задаче уравнения на интервале [5.1;5.6]. Представить 2 полных итерации при N = 3. Найти координаты (x_min,y_min) условного минимума.

– Найти методом градиента локальный минимум функции F(x,y) = 4 * y^2 + x * y + y + 5 * x^2 + 2 * x при начальном приближении (x_0,y_0) = (0.8,0.8) и величиной шага t = 0.09. Представить 2 полных итерации.

– Решить задачу о назначениях венгерским алгоритмом. Задачи / Исполнители = [[2; 7; 1; 7; 8]; [9; 3; 7; 8; 5]; [1; 7; 1; 10; 5]; [8; 4; 10; 5; 7]; [3; 4; 3; 10; 7]]

– Решить задачу о замене оборудования. Оборудование эксплуатируется в течение N = 5 лет; p0 = 40 – стоимость нового оборудования; g(t) – доходы от продажи оборудования возраста t лет; r(t) – затраты на содержание оборудования возраста t лет в течение года. t | g(t) | r(t) = [[0; 30; 7]; [1; 26; 12]; [2; 19; 13]; [3; 12; 20]; [4; 5; 25]; [5; 2; 26]]

– Решить транспортную задачу методом потенциалов. Опорный план на основе метода северо-западного угла. Запросы потребителей [90; 60; 40; 100] / Запасы поставщиков [180; 50; 60] = [[4; 2; 2; 10]; [1; 10; 1; 9]; [8; 6; 2; 1]]

– Для антагонистической игры двух игроков приведена платежная матрица первого

Согласована на портале № 14480

игрока. Методом максимина и минимакса определить нижнюю и верхнюю цены игры. Методом доминирующих стратегий определить оптимальные чистые стратегии игроков. A = [[-5; 2; -3; -7; -4]; [7; 0; -2; 9 ;7]; [8; -6; -2; 2; -4]; [-7; 10; -7; -4; 2]; [1; -7; -3; 1; 5]]

– Для антагонистической игры двух игроков приведена платежная матрица первого игрока. Методом максимина и минимакса определить нижнюю и верхнюю цены игры. Симплекс-методом определить оптимальные смешанные стратегии игроков. A = [[-4; -1; 4]; [2; -7; 8]]

– Для игры из предыдущей задачи перейти к двойственной задаче линейного программирования. Графическим методом определить цену игры и оптимальные смешанные стратегии игроков.

3.4 Темы лабораторных работ

– Одномерный поиск (метод прямого поиска, метод половинного деления, метод дихотомии, метод золотого сечения).

– Многомерный поиск (метод покоординатного спуска, метод градиента, метод наискорейшего спуска, метод случайного поиска).

– Методы динамического программирования в исследовании операций. Задача о замене оборудования.

– Методы линейного программирования в исследовании операций. Транспортная задача.

– Методы линейного программирования в исследовании операций. Задача о ресурсах. Симплекс-метод.

– Задачи массового обслуживания в рамках исследования операций.

– Решение матричных игр в чистых стратегиях.

– Решение матричных игр в смешанных стратегиях.

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. 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. - 395[5] с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 395-396. - ISBN 5-91131-331-6 : 118.80 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Салмина, Н. Ю. Теория игр [Текст] : учебное пособие / Н. Ю. Салмина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск : Эль Контент, 2012. - 92 с : ил. - Библиогр.: с. 89. - ISBN 978-5-4332-0079-1 : 135.00 р., 15.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Исследование операций и методы оптимизации. Часть 1. Лекционный курс: Учебное пособие / Мицель А. А. - 2016. 168 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6474, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Астафуров, В. Г. Исследование операций : методические указания по выполнению лабораторных работ / В. Г. Астафуров ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТУСУР, 2007. - 58[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 50. - 135.90 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)

2. Костюченко, Е.Ю. Теория игр и исследование операций : методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ. – Томск: В-Спектр, 2015. – 60 с. ISBN 978-5-91191-334-2 [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/tiiio.pdf

Согласована на портале № 14480

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1. edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. 2. edu.fb.tusur.ru – образовательный портал факультета безопасности;
3. 3. lib.tusur.ru – библиотека ТУСУРа.

Согласована на портале № 14480