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): **38.05.01 Экономическая безопасность**
Направленность (профиль): **Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	2	2	4	часов
2	Практические занятия	2	4	6	часов
3	Всего аудиторных занятий	4	6	10	часов
4	Из них в интерактивной форме		4	4	часов
5	Самостоятельная работа	32	62	94	часов
6	Всего (без экзамена)	36	68	104	часов
7	Подготовка и сдача зачета		4	4	часов
8	Общая трудоемкость	36	72	108	часов
		3.0		3.0	З.Е

Контрольные работы: 6 семестр - 1
Зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19592

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 5 от «12» 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.05.01 Экономическая безопасность, утвержденного 16 января 2017 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Ассистент каф. КИБЭВС _____ Ю. В. Шабля

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

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

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.
КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперт:

Доцент каф. КИБЭВС _____ А. А. Конев

Согласована на портале № 19592

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.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Статистика.

Последующими дисциплинами являются: Макростатистический анализ и прогнозирование.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-12 способностью работать с различными информационными ресурсами и технологиями, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основы исследования операций, необходимые для анализа экономических процессов и прогнозирования; основные понятия теории игр; общую постановку задач математического программирования, динамического программирования, сетевого планирования, теории игр.

– **уметь** применять методы теории игр для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач; 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 применения современного математического инструментария для решения экономических задач; навыками построения и анализа моделей типичных операционных задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	10	4	6
Лекции	4	2	2
Практические занятия	6	2	4
Из них в интерактивной форме	4		4
Самостоятельная работа (всего)	94	32	62
Выполнение индивидуальных заданий	44	16	28
Проработка лекционного материала	44	16	28
Выполнение контрольных работ	6		6
Всего (без экзамена)	104	36	68

Согласована на портале № 19592

Подготовка и сдача зачета	4		4
Общая трудоемкость ч	108	36	72
Зачетные Единицы	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	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр					
1 Исследование операций.	2	2	32	36	ОК-12
2 Методы динамического программирования в исследовании операций.	0	0	0	0	
3 Методы линейного программирования в исследовании операций.	0	0	0	0	
Итого за семестр	2	2	32	36	
6 семестр					
4 Задачи массового обслуживания в исследовании операций.	0	0	0	0	
5 Теория игр.	2	4	62	68	ОК-12
Итого за семестр	2	4	62	68	
Итого	4	6	94	104	

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
5 семестр			
1 Исследование операций.	Введение в исследование операций. Основные понятия и методологические основы исследования операций.Методы динамического программирования в исследовании операций. Задача о замене оборудования.Методы линейного программирования в исследовании операций. Задача о назначениях. Вен-	2	ОК-12

Согласована на портале № 19592

	герский алгоритм.Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод потенциалов.Задача о ресурсах. Графический метод решения задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования. Симплекс-метод.		
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
6 семестр			
5 Теория игр.	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.	2	ОК-12
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
Итого		4	

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
Предшествующие дисциплины					
1 Математика	+	+	+	+	+
2 Статистика	+			+	+
Последующие дисциплины					
1 Макростатистический анализ и прогнозирование	+	+	+	+	+

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 19592

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОК-12	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Зачет

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 практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
5 семестр			
Итого за семестр:	0	0	0
6 семестр			
Мозговой штурм	2		2
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		2	2
Итого за семестр:	2	2	4
Итого	2	2	4

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

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
5 семестр			
1 Исследование операций.	Задача о замене оборудования.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.	2	ОК-12
	Итого	2	

Согласована на портале № 19592

Итого за семестр		2	
6 семестр			
5 Теория игр.	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.	4	ОК-12
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		6	

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
5 семестр				
1 Исследование операций.	Проработка лекционного материала	16	ОК-12	Зачет, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию
	Выполнение индивидуальных заданий	16		
	Итого	32		
Итого за семестр		32		
6 семестр				
5 Теория игр.	Выполнение контрольных работ	6	ОК-12	Зачет, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	28		
	Выполнение индивидуальных заданий	28		
	Итого	62		
Итого за семестр		62		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		98		

9.1. Темы контрольных работ

1. 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.

2. 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.

Согласована на портале № 19592

3. 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.

4. 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.

5. 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]]

6. 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]]

7. 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]]

8. 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 = [[-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]]

9. 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]]

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

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. 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: 11.05.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. 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

Согласована на портале № 19592

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 самостоятельной работы

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

Согласована на портале № 19592

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;
- 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:

Согласована на портале № 19592

- 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 № 19592

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): **38.05.01 Экономическая безопасность**
Направленность (профиль): **Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**

Учебный план набора 2013 года

Разработчик:
- Ассистент каф. КИБЭВС Ю. В. Шабля

Зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19592

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
ОК-12	способностью работать с различными информационными ресурсами и технологиями, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации	Должен знать основы исследования операций, необходимые для анализа экономических процессов и прогнозирования; основные понятия теории игр; общую постановку задач математического программирования, динамического программирования, сетевого планирования, теории игр.; Должен уметь применять методы теории игр для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач; 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 применения современного математического инструментария для решения экономических задач; 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

Согласована на портале № 19592

Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-12

ОК-12: способностью работать с различными информационными ресурсами и технологиями, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации.

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	Основы исследования операций, необходимые для анализа экономических процессов и прогнозирования; Основные понятия теории игр; Общую постановку задач математического программирования, динамического программирования, сетевого планирования, теории игр.	Применять методы теории игр для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач; 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 применения современного математического инструментария для решения экономических задач; Навыками построения и анализа моделей типичных операционных задач.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет;

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 № 19592

Отлично (высокий уровень)	• Знает основные методы исследования операций и теории игр и их возможное приложение в профессиональной деятельности, знает их взаимосвязь и отношение к конкретным задачам профессиональной деятельности;	• Может применить и обосновывать выбор метода решения профессиональной задачи с помощью методов теории игр и исследования операций;	• Свободно владеет разными способами представления и решения 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 Зачёт

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

– 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 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.

3.2 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].

Согласована на портале № 19592

– 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]]
– 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.

3.3 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;

Согласована на портале № 19592

– 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 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.

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. 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

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 № 19592