МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **38.03.05 Бизнес-информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **ИТ-предпринимательство**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	часов
Лабораторные занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 72382

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение методологических основ процесса разработки и выбора управленческих решений, а также конкретных задач, математических методов, моделей и алгоритмов их решения с применением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) поддержки принятия управленческих решений.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение теоретических основ процесса разработки и принятия решений, постановка содержательных и математических моделей задач выбора решений, происходящих в системах организационного управления.
2. Изучение моделей и алгоритмов поиска решений.
3. Приобретение практических умений и навыков постановки задач управления, построения модели принятия решения, применения вычислительных средств для получения искомых результатов, анализа указанных результатов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.18.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 72382

ОПК-1. Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария	ОПК-1.1. Знает процессную методологию управления, принципы построения и основные компоненты информационно-технологической инфраструктуры предприятия	Знает принципы и теоретические основы моделирования процесса разработки управленческих решений в системах организационного управления на базе современных инструментальных средств программного обеспечения поддержки принятия решений
	ОПК-1.2. Умеет моделировать и анализировать бизнес-процессы и информационно-коммуникационную инфраструктуру предприятия, в том числе в рамках проектов по автоматизации бизнеса	Умеет формулировать содержательные постановки задач принятия решений в рамках поставленной цели, использовать методы генерации, анализа альтернативных вариантов решений поставленных задач, строить модель задачи принятия решения, использовать математические методы и вычислительные средства для поиска решения задачи, анализа и выдачи рекомендаций лицу, принимающему решение
	ОПК-1.3. Владеет современными методами и программными инструментами моделирования, анализа и совершенствования бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей	Владеет методами и программными средствами решения основных задач принятия решений, навыками поиска и анализа их решений с применением информационно-коммуникационных технологий поддержки принятия управленческих решений
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	36	36
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к тестированию	32	32
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	40	40
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 72382

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Основные понятия исследования операций (ИСО) и теории принятия решений (ТПР)	2	-	4	6	ОПК-1
2 Задачи линейного программирования общего типа	4	20	14	38	ОПК-1
3 Задачи линейного программирования транспортного типа	6	-	4	10	ОПК-1
4 Дискретные задачи линейного программирования	4	4	12	20	ОПК-1
5 Динамическое программирование	4	-	4	8	ОПК-1
6 Модели сетевого планирования и управления	4	4	14	22	ОПК-1
7 Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности	6	4	12	22	ОПК-1
8 Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности	6	4	8	18	ОПК-1
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	36	36	72	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Основные понятия исследования операций (ИСО) и теории принятия решений (ТПР)	Принцип системного подхода. Системы и моделирование. Методология системных исследований. Проблема принятия решения. Основные этапы операционного исследования и принятия решений. Типичные классы задач и их классификация. Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций.	2	ОПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 72382

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.	4	ОПК-1
	Итого	4	
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. Метод минимальных линий. Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач. Минимизация сети. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути.	6	ОПК-1
	Итого	6	
4 Дискретные задачи линейного программирования	Классические задачи целочисленной оптимизации. Методы решения. Метод отсечения. Алгоритм Гомори. Задача о коммивояжере. Метод ветвей и границ. Алгоритмы ближайшего соседа и Литтла.	4	ОПК-1
	Итого	4	
5 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.	4	ОПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 72382

6 Модели сетевого планирования и управления	Виды сетевых моделей. Способы задания сетевых графиков. Критический путь. Ожидаемое время выполнения работы. Расчет параметров сетевого графика. График Ганта. Анализ и оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы.	4	ОПК-1
	Итого	4	
7 Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности	Формализация системы предпочтений ЛПР в задачах принятия решений. Измерения предпочтений решений. Шкалы измерений. Постановка задач векторной оптимизации. Нормализация критериев. Формирование вектора предпочтения с использованием экспертных оценок. Основные схемы поиска компромиссных решений: равенство, уступки, выделение главного критерия, аддитивности. Аксиоматический подход в задачах принятия решений. Функции полезности альтернатив. Аксиомы существования функций полезности. Аксиомы независимости критериев по полезности. Построение одномерных и многомерных функций полезности. Определение шкалирующих констант. Задачи принятия решений на языке бинарных отношений. Способы задания бинарных отношений. Свойства отношений. Отношения: Парето, мажоритарное, лексикографическое, Подиновского. Задачи принятия решений на языке функций выбора. Функции выбора. Выбор с учетом числа доминируемых критериев, по методу идеальной точки.Человеко-машинная процедура выбора решений «STEM». Многокритериальная задача о назначениях. Аналитическая иерархическая процедура Саати (метод анализа иерархий).	6	ОПК-1
	Итого	6	

Согласована на портале № 72382

8 Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности	Классификация задач ПР в условиях риска и неопределенности. Физическая неопределенность состояний внешней среды. Основные критерии выбора решений в условиях риска. Критерии Байеса, минимальной дисперсии, максимальной уверенности в получении заданного результата, модальный. ЗПР в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях линейного порядка предпочтения наступления состояний внешней среды, на основе байесового множества вероятностей предпочтительности альтернатив. Принятие решений в условиях активного противодействия внешней среды. Критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица.Принятие решений при расплывчатой (нечеткой) неопределенности состояний внешней среды. Операции над расплывчатыми множествами. Задачи ПР на основе нечеткого отношения предпочтений. Примеры задач. Многоэтапное принятие решений. Метод деревьев решений.	6	ОПК-1
	Итого	6	
	Итого за семестр	36	
	Итого	36	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			

Согласована на портале № 72382

2 Задачи линейного программирования общего типа	Построение моделей задач объектов управления	4	ОПК-1
	Решение одноиндексных задач ЛП с помощью программных средств	4	ОПК-1
	Моделирование и решение задач линейного программирования общего вида	4	ОПК-1
	Анализ линейных моделей задач линейного программирования	4	ОПК-1
	Задачи линейного программирования транспортного типа	4	ОПК-1
	Итого	20	
4 Дискретные задачи линейного программирования	Моделирование и решение задач целочисленного программирования	4	ОПК-1
	Итого	4	
6 Модели сетевого планирования и управления	Сетевое планирование и управление	4	ОПК-1
	Итого	4	
7 Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности	Моделирование и решение задач управления векторной оптимизации	4	ОПК-1
	Итого	4	
8 Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности	Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Основные понятия исследования операций (ИСО) и теории принятия решений (ТПР)	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Итого	4		

Согласована на портале № 72382

2 Задачи линейного программирования общего типа	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ОПК-1	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Итого	14		
3 Задачи линейного программирования транспортного типа	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Итого	4		
4 Дискретные задачи линейного программирования	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ОПК-1	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Итого	12		
5 Динамическое программирование	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Итого	4		
6 Модели сетевого планирования и управления	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ОПК-1	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Итого	14		
7 Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ОПК-1	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Итого	12		
8 Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-1	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Итого	8		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 72382

ОПК-1	+	+	+	Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
7 семестр				
Лабораторная работа	12	12	12	36
Тестирование	10	10	14	34
Экзамен				30
Итого максимум за период	22	22	26	100
Нарастающим итогом	22	44	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Шикин Е.В. Исследование операций : Учебник для вузов. - М. : Проспект, 2006. – 275с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.).

2. Горлач, Б.А. Исследование операций: учебное пособие / Б.А. Горлач — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 448 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4865 .

Согласована на портале № 72382

3. Колбин, В.В. Методы принятия решений: учебное пособие / В.В. Колбин — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 640 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71785.

7.2. Дополнительная литература

1. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учеб. пособие. – Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010 – 210 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.).
2. Ржевский С.В. Исследование операций: учебное пособие / С.В.Ржевский. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 480 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/32821.
3. Надеждин Е.Н., Смирнова Е.Е. Методы исследования операций: основы теории и практики: Учебное пособие/ Е.Н. Надеждин , Е.Е. Смирнова — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 280 с. https://e.lanbook.com/book/113618 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113618.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Исследование операций: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы / Л. П. Турунтаев - 2018. 65 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8104.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория "Операционные системы и СУБД": учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина

Согласована на портале № 72382

улица, д. 74, 430 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор Epson EB-982W;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome, Open Source;
- MS Project 2010, AZURE DEV TOOLS FOR TEACHING;
- Microsoft Office 2010 Standard;

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивный плоскопанельный дисплей SMART VIZION DC75-E4;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome, Open Source;
- MS Project 2010, AZURE DEV TOOLS FOR TEACHING;
- Windows 10 Professional, AZURE DEV TOOLS FOR TEACHING;

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 409 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- MS Project 2010, AZURE DEV TOOLS FOR TEACHING;
- Microsoft Office 2010 Standard;
- Windows 10 Professional, AZURE DEV TOOLS FOR TEACHING;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

Согласована на портале № 72382

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Основные понятия исследования операций (ИСО) и теории принятия решений (ТПР)	ОПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Задачи линейного программирования общего типа	ОПК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Задачи линейного программирования транспортного типа	ОПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 72382

4 Дискретные задачи линейного программирования	ОПК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Динамическое программирование	ОПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Модели сетевого планирования и управления	ОПК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности	ОПК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности	ОПК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

Согласована на портале № 72382

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Альтернативные решения оцениваются по трем критериям. Как называется операция выбора предпочтительных решений, если из множества решений удаляются те решения, которые хуже по одному из критериев и одинаковы по остальным.
   1) это некорректная операция
   2) это удаление недоминируемых альтернатив
   3) это сведение задачи к однокритериальной
   4) это лексикографическое упорядочение

2. Под нормализацией векторного критерия при многокритериальной оптимизации понимается …
   1) анализ критериев на независимость по полезности
   2) определение интегрального критерия
   3) декомпозиция критериев на составляющие части
   4) приведение всех критериев к единой шкале измерения

Согласована на портале № 72382

3. Определите: к какому классу задач исследования операций относится следующая задача. Имеется m поставщиков и n потребителей однородной продукции, возможности и потребности которых соответственно равны ai и bj , i =1,..,m; j= 1,...,n. Стоимость перевозки одной единицы продукции из пункта i в пункт j равна Cij. Определить план перевозки продукции от поставщиков к потребителям такой, чтобы общая стоимость всех перевозок была бы минимальной. Укажите номер ответа.
   1) распределения и назначения
   2) проектирования сетей и выбора маршрута
   3) линейного программирования
   4) содержательная постановка задачи сделана некорректно
   5) сетевого планирования и управления

4. Определите: к какому классу задач исследования операций относится следующая задача. В цехе имеется m станков, на которых могут быть изготовлены n типов деталей. Время, необходимое для изготовления детали j-го типа на i-ом станке, равно tijчасов. i-й станок в течение 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. Укажите номер ответа.
   1) проектирования сетей и выбора маршрута
   2) линейного программирования
   3) содержательная постановка задачи сделана некорректно
   4) распределения и назначения
   5) планирования производства

5. В чем принципиальное отличие метода мозгового штурма от синектического метода генерирования альтернатив?
   1) метод мозгового штурма разработан для генерирования альтернатив при максимальной критике высказываний экспертов
   2) метод мозгового штурма разработан для генерирования максимального количества альтернатив при минимальной критике высказываний экспертов
   3) при синектическом методе генерирования альтернатив в обсуждении экспертами не допускается критика высказываний
   4) при синектическом методе генерирования альтернатив в обсуждении экспертами допускается критика высказываний в отличие от метода мозгового штурма

6. Установите правильную последовательность этапов технологии разработки решений экспертным методом:
   1) ознакомление экспертов с проблемой
   2) оценка результатов экспертов
   3) формирование группы экспертов
   4) анализ мнений экспертов
   5) организация экспертизы и выявление мнений экспертов
   Ответы:
   а) 3, 1, 5, 4, 2
   б) 3, 5, 1, 2, 4
   в) 1, 3, 5, 4, 2
   г) 3, 1, 5, 2, 4

7. Установите правильную последовательность этапов моделирования решений:
   1) построение математической модели
   2) содержательная постановка задачи
   3) определение состава факторов, влияющих на ситуацию
   4) определение степени влияния факторов на ситуацию
   5) корректировка, обновление модели 6) оценка адекватности модели
   Ответы:
   а) 3, 2, 4, 1, 6, 5

Согласована на портале № 72382

б) 2, 3, 4, 1, 6, 5
в) 2, 3, 1, 4, 6, 5
г) 2, 3, 4, 1, 5, 6

8. . Задачи принятия решений в условиях определенности отличаются от задач принятия решений в условиях неопределенности тем, что
   1) решение задачи в первом случае будет точным, а во втором – приближенным
   2) исходные данные для первой задачи имеют числовые оценки, а для второй - качественные
   3) в первом случае – это однокритериальные задачи, во втором случае – это многокритериальные
   4) в первом случае – исход решения задачи описывается однозначно, во втором – через множество возможных состояний системы

9. Главный инженер предприятия решает, строить или не строить новую производственную линию, использующую высокую технологию. Если новое оборудование заработает, компания будет получать прибыль $200000. Если не заработает, то компания получит убыток $150000. Главный инженер считает, что шансы на неуспех нового процесса — 60%. Вопрос: Оцените наилучший вариант для предприятия, используя критерий Байеса. Укажите величину дохода этого решения.
   1) 50 000
   2) 30 000
   3) 10 000
   4) 0

10. Задан сетевой график выполнения проекта в терминах событий с указанием длительности выполнения работ: t12=3; t13=2; t23=3; t24=4; t34=6. Укажите поздний срок начала работы (2,4).
    1) 5
    2) 6
    3) 4
    4) 8

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Дайте определение проблемы и проблемной ситуации
2. Дайте обобщенное определение управленческого решения
3. Назовите основные этапы процесса разработки управленческих решений.
4. Назовите основные принципы и рекомендации разработки управленческих решений
5. Дайте классификацию задач принятия управленческих решений.
6. В чем отличительные черты процедуры разработки стандартных и оригинальных решений?
7. В чем основное отличие задач принятия решений в условиях определенности?
8. Назовите основные методы количественного обоснования управленческих решений
9. Приведите основные шкалы измерения альтернативных решений
10. Какие основные свойства количественных шкал измерения?
11. Укажите основные способы задания бинарных отношений.
12. Назовите основные классы и особенности однокритериальных задач принятия решений в условиях определенности
13. Назовите основные принципы (схемы) выбора компромиссных решений в многокритериальных задачах управления
14. Назовите основные методы генерирования вариантов решений.
15. Назовите основные субъективные методы определения предпочтений объектов
16. Опишите основные экспертные методы разработки управленческих решений
17. В чем принципиальное отличие методов мозгового штурма и синектики?
18. Какова основная идея метода когнитивных карт?
19. Какова последовательность оценки альтернативных решений, принимаемых с учетом возможных ситуаций и целевых установок?

Согласована на портале № 72382

20. Как можно оценить эффективность управленческого решения?
21. Как делается анализ дефицитности ресурсов? Как определить интервалы изменения запасов ресурсов при их дефицитности?
22. Как делается анализ цен на продукты?
23. Сформулируйте теоремы двойственности.
24. Дайте экономическую интерпретацию теорем двойственности.
25. Дайте экономическую и геометрическую интерпретацию задач линейного программирования.
26. В чем заключается сущность методов математического программирования?
27. Какова идея симплекс-метода решения задач линейного программирования?
28. В чем отличие прямого, двойственного и двухэтапного симплекс-алгоритмов?
29. Дайте классификацию задач целочисленного программирования. Приведите примеры.
30. Назовите методы решения задач целочисленного программирования.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Построение моделей задач объектов управления
2. Решение одноиндексных задач ЛП с помощью программных средств
3. Моделирование и решение задач линейного программирования общего вида
4. Анализ линейных моделей задач линейного программирования
5. Задачи линейного программирования транспортного типа
6. Моделирование и решение задач целочисленного программирования
7. Сетевое планирование и управление
8. Моделирование и решение задач управления векторной оптимизации
9. Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

1) Задачи дробно-линейного программирования (раздел дисциплины 2)

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. Отличие задачи линейного программирования от задачи дробно-линейного программирования?

2. Способ сведения задачи дробно-линейного программирования к задаче линейного

Согласована на портале № 72382

программирования?

3. Алгоритм решения задачи дробно-линейного программирования.

4. Графический способ решения задачи дробно-линейного программирования.

Методические рекомендации по изучению

Для изучения данной темы, следует повторить рассмотрение вопросов по алгоритмам решения задач линейного программирования общего вида (симплекс-алгоритмы). На представленные вопросы можно найти ответы в интернете, а также в литературных источниках по данной дисциплине, например: Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учеб. пособие. – Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010, с. 81-87.

2) Транспортная задача линейного программирования с промежуточными пунктами (раздел дисциплины 3)

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. В чем отличие модели классической транспортной задачи линейного программирования от модели транспортной задачи с промежуточными пунктами?

2. Почему для решения транспортной задачи с промежуточными пунктами можно применить метод потенциалов?

3. Опишите алгоритм решения транспортной задачи с промежуточными пунктами.

Методические рекомендации по изучению

При изучения данной темы обратите внимание на построение матрицы затрат перевозки грузов от поставщиков к потребителям. Следует повторить рассмотрение вопросов по поиску решения ТЗЛП методом потенциалов. На представленные вопросы можно найти ответы в интернете, а также в литературных источниках по данной дисциплине, например: Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учеб. пособие. – Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010, с.98- 100.

3) Оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы (раздел дисциплины 6)

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. Укажите способы определения резервов времени выполнения работ.

2. Что такое график Ганта?

3. Опишите алгоритм оптимизации распределения трудовых ресурсов на графиках Ганта.

Для изучения данной темы, следует повторить рассмотрение вопросов по определению основных параметров сетевого графика. На представленные вопросы можно найти ответы в интернете, а также в литературных источниках по данной дисциплине, например: Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учеб. пособие. – Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010, с. 182-192.

4) Человеко-машинная процедура выбора решений «STEM» (раздел дисциплины 7)

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. Назовите основные шаги процедуры STEM.

2. Какие принципы выбора компромиссных решений заложены в процедуре STEM?

Для изучения данной темы, следует повторить рассмотрение вопросов решения задач векторной оптимизации: шкалы измерения, нормализация критериев, схемы поиска компромиссных решений. На представленные вопросы можно найти ответы в интернете, а также в литературных источниках по данной дисциплине, например: Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учеб. пособие. – Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010, с.132-140

5) Многоэтапное принятие решений. Метод деревьев решений (раздел дисциплины 8)

Перечень вопросов, подлежащих изучению

1. Что представляют ветви в дереве решений?

2. Что представляют события в дереве решений?

3. Как производится выбор альтернатив в методе деревьев решений?

На представленные вопросы можно найти ответы в интернете, а также в литературных источниках по данной дисциплине, на портале ТУСУРа: https://edu.tusur.ru/lecturer/publications/1579, Турунтаев Л.П. Теория принятия решений: Учебно-методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ / Турунтаев Л. П. — 2012. 42с.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями

Согласована на портале № 72382

здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 72382

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ
протокол № 13 от «15» 12 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АОИ	А.А. Сидоров	Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a
Заведующий обеспечивающей каф. АОИ	А.А. Сидоров	Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АОИ	Н.Ю. Салмина	Согласовано, ed28a52c-a209-461c-b4ed-4e958affbfc7
Заведующий кафедрой, каф. АОИ	А.А. Сидоров	Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. АОИ	Л.П. Турунтаев	Разработано, 99ba1cba-a378-43c6-9258-1097fd7de2c5
Старший преподаватель, каф. АОИ	Л.И. Синчинова	Разработано, 90a7608e-274c-45a6-b9cf-2c55c524e3f0

Согласована на портале № 72382