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 учебной работе
_____П.В. Сенченко
«18» _____12_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Индустриальная разработка программных продуктов**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)**
Курс: **4**
Семестр: **7, 8**
Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	8 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	6	4	10	часов
Лабораторные занятия	8	8	16	часов
Самостоятельная работа	94	49	143	часов
Контрольные работы		2	2	часов
Подготовка и сдача экзамена		9	9	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	72	180	часов
			5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	8	
Контрольные работы	8	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 66644

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Дисциплина «Исследование операций и теория принятия решений» предназначена для освоения и применения методологических основ процесса постановки содержательных и математических задач принятия решений в системах организационного управления, методов, моделей и алгоритмов их решения с использованием инструментальных средства программного обеспечения.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение теоретических основ процесса разработки и принятия решений, научить делать постановку содержательных задач выбора решений в системах организационного управления и их описание в виде математических моделей.
2. Изучение моделей и алгоритмов поиска решений.
3. Приобретение практических умений и навыков поставить задачу управления, построить модель принятия решения, применить вычислительные средства для получения искомых результатов, проанализировать указанные результаты.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.03.
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		

Согласована на портале № 66644

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения поставленных задач, основные методы оценки разных способов решения задач, действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Знает теоретические основы моделирования процесса разработки управленческих решений в системах организационного управления; способы анализа проблем и генерации вариантов их решения, исходя из действующих правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность.
	УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения, анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; находит оптимальные способы решения поставленных задач	Умеет формулировать содержательные постановки задач принятия решений в рамках поставленной цели; использовать методы генерации, анализа альтернативных вариантов решений поставленных задач; построить модель задачи принятия решения, применить оптимальные способы её решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
	УК-2.3. Владеет методиками постановки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией; проводит рефлексию и оценку результатов проекта	Владеет методами построения моделей сетевого планирования и управления проектами; методами определения параметров сетевой модели проекта; методами анализа и оптимизации проекта по продолжительности и стоимости выполнения.
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 66644

ПКР-4. Готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности	ПКР-4.1. Знает современные инструментальные средства программного обеспечения.	Знает способы обзора и освоения современных инструментальных средства программного обеспечения для исследования объектов профессиональной деятельности; методы оценки и сравнения инструментальных средств программного обеспечения.
	ПКР-4.2. Умеет анализировать и выбирать инструментальные средства программного обеспечения.	Умеет анализировать и использовать методы оценки, сравнения и выбора инструментальных средств программного обеспечения.
	ПКР-4.3. Владеет навыками использования методов и инструментальных средств исследования программного обеспечения.	Владеет навыками использования методов и инструментальных средств для анализа, поиска решения задачи и выдачи рекомендаций лицу, принимающему решение.

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	8 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	28	14	14
Лекционные занятия	10	6	4
Лабораторные занятия	16	8	8
Контрольные работы	2		2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	143	94	49
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	22	14	8
Подготовка к тестированию	36	27	9
Подготовка к устному опросу / собеседованию	50	30	20
Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	16	16	
Написание отчета по лабораторной работе	11	7	4
Подготовка к контрольной работе	8		8
Подготовка и сдача экзамена	9		9
Общая трудоемкость (в часах)	180	108	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	3	2

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

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

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

Согласована на портале № 66644

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Задачи линейного программирования общего типа	2	4	30	36	ПКР-4, УК-2
2 Задачи линейного программирования транспортного типа	2	4	42	48	ПКР-4, УК-2
3 Модели сетевого планирования и управления	2	-	22	24	ПКР-4, УК-2
Итого за семестр	6	8	94	108	
8 семестр					
4 Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности	2	4	27	35	ПКР-4, УК-2
5 Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности	2	4	22	28	ПКР-4, УК-2
Итого за семестр	4	8	49	61	
Итого	10	16	143	169	

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 Задачи линейного программирования общего типа	Понятие о задаче линейного программирования. Примеры конкретных задач линейного программирования. Общая постановка задач, ее структура и геометрическая интерпретация. Основные теоремы. Графическое решение задачи. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Прямой, двойственный, двухэтапный симплекс-алгоритмы. Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности и их экономическое содержание. Анализ двойственных оценок. Задачи дробно-линейного программирования. Алгоритм решения.	2	ПКР-4, УК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 66644

2 Задачи линейного программирования транспортного типа	Транспортная задача. Постановка задачи, ее структура. Способы построения начального опорного плана. Распределительный метод решения задачи. Метод потенциалов. Задача о назначениях. Венгерский метод. Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач. Минимизация сети. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути.	2	ПКР-4, УК-2
	Итого	2	
3 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.	2	ПКР-4, УК-2
	Итого	2	
	Итого за семестр	6	
8 семестр			

Согласована на портале № 66644

4 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).	2	ПКР-4, УК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 66644

5 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	2	ПКР-4, УК-2
	Итого	2	
	Итого за семестр	4	
	Итого	10	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1	Контрольная работа	2	ПКР-4, УК-2
	Итого за семестр	2	
	Итого	2	

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			
1 Задачи линейного программирования общего типа	Моделирование и решение задач линейного программирования общего вида	4	ПКР-4, УК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 66644

2 Задачи линейного программирования транспортного типа	Задачи линейного программирования транспортного типа	4	ПКР-4, УК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
8 семестр			
4 Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности	Моделирование и решение задач управления векторной оптимизации	4	ПКР-4, УК-2
	Итого	4	
5 Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности	Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности	4	ПКР-4, УК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		16	

5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Задачи линейного программирования общего типа	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	7	ПКР-4, УК-2	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	7	ПКР-4, УК-2	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	8	ПКР-4, УК-2	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	8	ПКР-4, УК-2	Защита отчета по лабораторной работе
	Итого	30		

Согласована на портале № 66644

2 Задачи линейного программирования транспортного типа	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	7	ПКР-4, УК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	7	ПКР-4, УК-2	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к тестированию	10	ПКР-4, УК-2	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	10	ПКР-4, УК-2	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	8	ПКР-4, УК-2	Защита отчета по лабораторной работе
	Итого	42		
3 Модели сетевого планирования и управления	Подготовка к тестированию	10	ПКР-4, УК-2	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	12	ПКР-4, УК-2	Устный опрос / собеседование
	Итого	22		
Итого за семестр		94		
8 семестр				
4 Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности	Подготовка к контрольной работе	4	ПКР-4, УК-2	Контрольная работа
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПКР-4, УК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ПКР-4, УК-2	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к тестированию	5	ПКР-4, УК-2	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	10	ПКР-4, УК-2	Устный опрос / собеседование
	Итого	27		
5 Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности	Подготовка к контрольной работе	4	ПКР-4, УК-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	4	ПКР-4, УК-2	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	10	ПКР-4, УК-2	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПКР-4, УК-2	Лабораторная работа
	Итого	22		
Итого за семестр		49		

Согласована на портале № 66644

	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
	Итого	152		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПКР-4	+	+	+	Защита отчета по лабораторной работе, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Устный опрос / собеседование, Экзамен
УК-2	+	+	+	Защита отчета по лабораторной работе, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Устный опрос / собеседование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

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 , 2013. — 448 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4865.

3. Лиманова, Н. И. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебное пособие / Н. И. Лиманова. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 225 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/223247.

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, 2013. — 480 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/32821.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Исследование операций и теория принятия решений: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы / Л. П. Турунтаев - 2018. 66 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7804.

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

Согласована на портале № 66644

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

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:

- Google Chrome, Open Source;
- MathCad 13, lic.tusur.ru;
- Microsoft Office 2010 Standard;
- 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, 432а ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- MathCad 13, lic.tusur.ru;

Согласована на портале № 66644

- 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:

- 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)

Согласована на портале № 66644

1 Задачи линейного программирования общего типа	ПКР-4, УК-2	Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Задачи линейного программирования транспортного типа	ПКР-4, УК-2	Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
3 Модели сетевого планирования и управления	ПКР-4, УК-2	Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности	ПКР-4, УК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

Согласована на портале № 66644

5 Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности	ПКР-4, УК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		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
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

Согласована на портале № 66644

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

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

Согласована на портале № 66644

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
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
а) 3, 2, 4, 1, 6, 5
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

Согласована на портале № 66644

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

11. 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

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Классификация задач и методов принятия решений.
2. Основные этапы процесса принятия решений
3. Основные методы генерирования вариантов решений.
4. Особенности задач принятия решений в условиях определенности, риска и неопределенности
5. Основные классы однокритериальных задач принятия решений в условиях определенности
6. Моделирование задач принятия решений. Задача использования ресурсов.
7. Задачи линейного программирования транспортного типа
8. Задачи упорядочения и согласования
9. Задачи векторной оптимизации
10. Формализация системы предпочтений в многокритериальных задачах принятия решений в условиях риска и неопределенности
11. Основные критерии выбора решений при вероятностной неопределенности состояний внешней среды и в условиях противодействия внешней среды

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ

1. В чём отличие метода потенциалов от распределительного метода решения транспортной задачи линейного программирования?
2. Какова идея решения задач линейного программирования?
3. Укажите основные схемы поиска компромиссных решений для многокритериальных задач выбора: последовательной уступки, выделение главного критерия, аддитивности.
4. Опишите алгоритм принятия решений в условиях неопределенности при линейном порядке предпочтения наступления состояний внешней среды.
5. Дайте примеры использования аналитической иерархической процедуры Саати (метода анализа иерархий).

Согласована на портале № 66644

9.1.4. Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Как можно оценить эффективность управленческого решения?
2. Как делается анализ дефицитности ресурсов? Как определить интервалы изменения запасов ресурсов при их дефицитности?
3. Как делается анализ цен на продукты?
4. Сформулируйте теоремы двойственности.
5. Дайте экономическую интерпретацию теорем двойственности.
6. Дайте экономическую и геометрическую интерпретацию задач линейного программирования.
7. В чем заключается сущность методов математического программирования?
8. Какова идея симплекс-метода решения задач линейного программирования?
9. В чем отличие прямого, двойственного и двухэтапного симплекс-алгоритмов?
10. Дайте классификацию задач целочисленного программирования. Приведите примеры.
11. Назовите методы решения задач целочисленного программирования.
12. Какое ограничение называется отсечением Гомори?
13. В чем сущность метода ветвей и границ?
14. Дайте содержательную и математическую постановку транспортной задачи линейного программирования.

9.1.5. Темы лабораторных работ

1. Моделирование и решение задач линейного программирования общего вида
2. Задачи линейного программирования транспортного типа
3. Моделирование и решение задач управления векторной оптимизации
4. Задачи принятия решений в условиях риска
5. Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности

9.1.6. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Малый производитель ряда продуктов из сыра определяет, сколько ящиков сыра производить каждый месяц. Вероятность, что спрос будет 6 ящиков, равна 0.1, семь —0.3 и восемь —0.5, девять —0.1. Затраты на каждый ящик — $45. а цена — $95. В случае непродажи ящика к концу месяца он списывается как испорченный. Сколько ящиков сыра должно производиться каждый месяц?
2. Предприятие является малым поставщиком химикатов, используемых в фотографии. Один товар, поставляемый им,— это ВС-6. Менеджер обычно имеет запас 11, 12 или 13 ящиков ВС-6 на каждую неделю. За каждый проданный ящик полученная прибыль равна $35. Так как ВС-6 является реактивом с коротким сроком годности, то в случае непродажи его к концу недели менеджер должен его уничтожить. Он теряет $56 в каждом случае, когда что-то не продал в конце недели. Вероятность продажи 11 ящиков—0.45, 12 ящиков—0.35. и вероятность продажи 13 ящиков —0.2. Сколько ящиков ВС-6 необходимо иметь в запасе каждую неделю?
3. Перед ЛПР стоит задача транспортировки грузов от поставщиков к потребителям автомобильным транспортом либо по асфальтированной дороге (X1), либо по грунтовой (X2), либо по гравийной (X3). На пути следования транспорта встречаются переправы через речки, таможенные посты, границы и т.п. В день отправки автомобилей возможно изменение погодных условий (e1 – сухая ясная погода; e2 – кратковременные дожди; e3 – сильные продолжительные дожди), а вместе с ними и транспортных расходов (ремонт, бензин и т.п.). При условии, что известны матрицы исходов по двум критериям «Время в пути» (временные затраты в днях) и «Финансовые затраты в пути» перевозки грузов от поставщиков к потребителям в различных погодных условиях и распределение вероятностей появления состояний внешней среды (p1=0,2; p2=0,4; p3=0,4), следует определить наилучшую альтернативу транспортировки грузов с учетом двух (равнозначных) критериев.
4. Для финансирования проекта бизнесмену нужно занять сроком на один год 35000 ф. ст. Банк может одолжить ему эти деньги под 19% годовых или вложить в другое дело со

Согласована на портале № 66644

100%-ным возвратом суммы, но под 11% годовых. Из прошлого опыта банкиру известно, что 10% таких клиентов ссуду не возвращают, но сумма возмещения от заложенного имущества составит 25000 ф.ст. Оцените наилучший вариант решения.

5. Предприниматель может открыть большой отдел проката видеокассет или маленький отдел в своем магазине; он может также собирать информацию, результаты будут показывать благоприятный или неблагоприятный рынок, но это будет стоить ему $2500 за информацию. Предприниматель считает, что имеется шанс 50:50, что информация будет благоприятной. Если рынок проката благоприятный, то предприниматель будет получать доход $15750 в большом отделе или $5000 в маленьком. При неблагоприятном рынке проката видеокассет убыток составит $23000 при большом отделе и S11000 при маленьком отделе. Благоприятный отчет при изучении рынка повышает вероятность существования благоприятного рынка до 0.92. Кроме того, неблагоприятный рыночный отчет понижает вероятность благоприятного рынка проката до 0.43. Что вы посоветуете делать предпринимателю?

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.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – 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

Согласована на портале № 66644

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 № 66644

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ
протокол № 332 от «10» 12 2019 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
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c
Декан ЗиВФ	И.В. Осипов	Согласовано, 126832c4-9aa6-45bd-8e71-e9e09d25d010

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

Согласована на портале № 66644