

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
 Должность: РЕКТОР  
 Дата подписания: 31.08.2022 11:48:37  
 Уникальный программный ключ:  
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Исследование операций и методы оптимизации

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационные технологии в образовании
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат педагогических наук		Дмитриева Ольга Александровна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра информатики, информационных технологий и методики обучения информатике	Рузаков Андрей Александрович	10	13.06.2019	
Кафедра информатики, информационных технологий и методики обучения информатике	Рузаков Андрей Александрович	1	10.09.2020	

**Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования**

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

<b>Формируемые компетенции</b>			
<b>Индикаторы ее достижения</b>	<b>Планируемые образовательные результаты по дисциплине</b>		
	<b>знать</b>	<b>уметь</b>	<b>владеть</b>

ОПК-8 способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

ОПК.8.1 Знать методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	3.1 современное состояние, тенденции и перспективы развития исследования операций		
ОПК.8.2 Уметь применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике		У.1 решать вопросы обработки результатов профессиональных исследований с использованием методов исследования операций	
ОПК.8.3 Иметь навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.			В.1 методами исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований

ОПК-6 способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий

ОПК.6.1 Знать методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	3.2 основные методы исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований		
ОПК.6.2 Уметь применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий		У.2 решать прикладные вопросы исследования операций с использованием методов исследования операций	
ОПК.6.3 Иметь навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач			В.2 методами решения прикладных вопросов исследования операций

ОПК-1 способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК.1.1 Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	3.3 основные методы обработки информации		
ОПК.1.2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.		У.3 решать вопросы обработки результатов с использованием методов исследования операций	
ОПК.1.3 Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.			В.3 методами исследования операций

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

<b>Код и наименование компетенции</b>	
<b>Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)</b>	<b>Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)</b>
<b>ОПК-8 способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем</b>	
<b>Исследование операций и методы оптимизации</b>	<b>16,67</b>
Математическая логика	16,67
Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	16,67
Моделирование систем	16,67
производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))	16,67
Математика	16,67
<b>ОПК-6 способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий</b>	
<b>Исследование операций и методы оптимизации</b>	<b>20,00</b>
Технологии программирования	20,00
учебная практика (ознакомительная)	20,00
производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))	20,00
Алгоритмы и структуры данных	20,00
<b>ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>	
<b>Исследование операций и методы оптимизации</b>	<b>7,69</b>
Математическая логика	7,69
Архитектура информационных систем	7,69
Вычислительная математика	7,69
Физика	7,69
Информационные технологии	7,69
Моделирование систем	7,69
учебная практика (ознакомительная)	7,69
производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))	7,69
Алгоритмы дискретной математики	7,69
Алгоритмы и структуры данных	7,69
Теория информации, данные, знания	7,69

Математика	7,69
------------	------

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код компетенции	Этап базовой подготовки	Этап расширения и углубления подготовки	Этап профессионально-практической подготовки
ОПК-8	Исследование операций и методы оптимизации, Математическая логика, Методы и средства проектирования информационных систем и технологий, Моделирование систем, производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)), Математика		производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))
ОПК-6	Исследование операций и методы оптимизации, Технологии программирования, учебная практика (ознакомительная), производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)), Алгоритмы и структуры данных		учебная практика (ознакомительная), производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))
ОПК-1	Исследование операций и методы оптимизации, Математическая логика, Архитектура информационных систем, Вычислительная математика, Физика, Информационные технологии, Моделирование систем, учебная практика (ознакомительная), производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)), Алгоритмы дискретной математики, Алгоритмы и структуры данных, Теория информации, данные, знания, Математика		учебная практика (ознакомительная), производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))

**Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел										
<b>Формируемые компетенции</b>											
	<table> <tr> <th>Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)</th><th>Виды оценочных средств</th></tr> </table>	Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)	Виды оценочных средств								
Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)	Виды оценочных средств										
1	<table> <tr> <td colspan="2"><b>Линейное программирование</b></td></tr> <tr> <td colspan="2">ОПК-1 ОПК-6</td></tr> <tr> <td>Знать основные методы исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований Знать основные методы обработки информации</td><td>Тест</td></tr> <tr> <td>Уметь решать прикладные вопросы исследования операций с использованием методов исследования операций Уметь решать вопросы обработки результатов с использованием методов исследования операций</td><td>Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест</td></tr> <tr> <td>Владеть методами решения прикладных вопросов исследования операций Владеть методами исследования операций</td><td>Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест</td></tr> </table>	<b>Линейное программирование</b>		ОПК-1 ОПК-6		Знать основные методы исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований Знать основные методы обработки информации	Тест	Уметь решать прикладные вопросы исследования операций с использованием методов исследования операций Уметь решать вопросы обработки результатов с использованием методов исследования операций	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест	Владеть методами решения прикладных вопросов исследования операций Владеть методами исследования операций	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест
<b>Линейное программирование</b>											
ОПК-1 ОПК-6											
Знать основные методы исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований Знать основные методы обработки информации	Тест										
Уметь решать прикладные вопросы исследования операций с использованием методов исследования операций Уметь решать вопросы обработки результатов с использованием методов исследования операций	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест										
Владеть методами решения прикладных вопросов исследования операций Владеть методами исследования операций	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест										
2	<table> <tr> <td colspan="2"><b>Сетевые модели</b></td></tr> <tr> <td colspan="2">ОПК-1 ОПК-6</td></tr> <tr> <td>Знать основные методы исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований</td><td>Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест</td></tr> <tr> <td>Уметь решать вопросы обработки результатов с использованием методов исследования операций</td><td>Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест</td></tr> </table>	<b>Сетевые модели</b>		ОПК-1 ОПК-6		Знать основные методы исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест	Уметь решать вопросы обработки результатов с использованием методов исследования операций	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест		
<b>Сетевые модели</b>											
ОПК-1 ОПК-6											
Знать основные методы исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест										
Уметь решать вопросы обработки результатов с использованием методов исследования операций	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест										
3	<table> <tr> <td colspan="2"><b>Теория игр</b></td></tr> <tr> <td colspan="2">ОПК-8</td></tr> <tr> <td>Знать современное состояние, тенденции и перспективы развития исследования операций</td><td>Тест</td></tr> <tr> <td>Уметь решать вопросы обработки результатов профессиональных исследований с использованием методов исследования операций</td><td>Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест</td></tr> <tr> <td>Владеть методами исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований</td><td>Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест</td></tr> </table>	<b>Теория игр</b>		ОПК-8		Знать современное состояние, тенденции и перспективы развития исследования операций	Тест	Уметь решать вопросы обработки результатов профессиональных исследований с использованием методов исследования операций	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест	Владеть методами исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест
<b>Теория игр</b>											
ОПК-8											
Знать современное состояние, тенденции и перспективы развития исследования операций	Тест										
Уметь решать вопросы обработки результатов профессиональных исследований с использованием методов исследования операций	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест										
Владеть методами исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест										
4	<table> <tr> <td colspan="2"><b>Теория принятия решений</b></td></tr> <tr> <td colspan="2">ОПК-8</td></tr> <tr> <td>Знать современное состояние, тенденции и перспективы развития исследования операций</td><td>Тест</td></tr> <tr> <td>Уметь решать вопросы обработки результатов профессиональных исследований с использованием методов исследования операций</td><td>Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест</td></tr> </table>	<b>Теория принятия решений</b>		ОПК-8		Знать современное состояние, тенденции и перспективы развития исследования операций	Тест	Уметь решать вопросы обработки результатов профессиональных исследований с использованием методов исследования операций	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест		
<b>Теория принятия решений</b>											
ОПК-8											
Знать современное состояние, тенденции и перспективы развития исследования операций	Тест										
Уметь решать вопросы обработки результатов профессиональных исследований с использованием методов исследования операций	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест										

	Владеть методами исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест
5	Динамическое программирование	
	ОПК-8	
	Знать современное состояние, тенденции и перспективы развития исследования операций	Тест
	Уметь решать вопросы обработки результатов профессиональных исследований с использованием методов исследования операций	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест
	Владеть методами исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест
6	Системы массового обслуживания	
	ОПК-8	
	Знать современное состояние, тенденции и перспективы развития исследования операций	Тест
	Уметь решать вопросы обработки результатов профессиональных исследований с использованием методов исследования операций	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест
	Владеть методами исследования операций для обработки результатов профессиональных исследований	Контрольная работа по разделу/теме Расчетно-графическая работа Тест

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код	Содержание компетенции			
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая оценка)	% освоения (рейтинговая оценка)
ОПК-8	ОПК-8 способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем			
ОПК-6	ОПК-6 способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий			
ОПК-1	ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментал...			

**Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**1. Оценочные средства для текущего контроля**

**Раздел: Линейное программирование**

*Задания для оценки знаний*

**1. Тест:**

Чтобы сравнить между собой различные варианты, необходимо иметь какой-то количественный критерий. Этот критерий называют

*Задания для оценки умений*

**1. Контрольная работа по разделу/теме:**

Найти максимальное значение функции  $f(x_1, x_2) = 2x_1 + 5x_2$

**2. Расчетно-графическая работа:**

Найти максимальное значение функции  $f(x_1, x_2) = 3x_1 + 4x_2$  симплекс-методом

**3. Тест:**

Чтобы сравнить между собой различные варианты, необходимо иметь какой-то количественный критерий. Этот критерий называют

*Задания для оценки владений*

**1. Контрольная работа по разделу/теме:**

Найти максимальное значение функции  $f(x_1, x_2) = 2x_1 + 5x_2$

**2. Расчетно-графическая работа:**

Найти максимальное значение функции  $f(x_1, x_2) = 3x_1 + 4x_2$  симплекс-методом

**3. Тест:**

Чтобы сравнить между собой различные варианты, необходимо иметь какой-то количественный критерий. Этот критерий называют

**Раздел: Сетевые модели**

*Задания для оценки знаний*

**1. Контрольная работа по разделу/теме:**

На строительном участке нужно создать телефонную сеть, соединяющую все бытовки. Для того, чтобы телефонные линии не мешали строительству, их решили проводить вдоль дорог. Схема участка изображена на рисунке, где бытовкам соответствуют вершины графа и указаны длины дорог между ними. Каким образом провести телефонные линии, чтобы их общая длина была минимальной?

**2. Расчетно-графическая работа:**

Найдите кратчайший путь из Москвы в Находку, используя алгоритм Дейкстры

### 3. Тест:

Установите соответствие между определением и его понятием

-----

Разрез

Пропускная способность разреза

Максимальный поток в сети.

-----

множество ребер, при удалении которых из сети полностью прекращается поток от источника к стоку.

сумма пропускных способностей "разрезанных" ребер.

среди всех разрезов сети разрез с минимальной пропускной способностью

#### *Задания для оценки умений*

### 1. Контрольная работа по разделу/теме:

На строительном участке нужно создать телефонную сеть, соединяющую все бытовки. Для того, чтобы телефонные линии не мешали строительству, их решили проводить вдоль дорог. Схема участка изображена на рисунке, где бытовкам соответствуют вершины графа и указаны длины дорог между ними. Каким образом провести телефонные линии, чтобы их общая длина была минимальной?

### 2. Расчетно-графическая работа:

Найдите кратчайший путь из Москвы в Находку, используя алгоритм Дейкстры

### 3. Тест:

Установите соответствие между определением и его понятием

-----

Разрез

Пропускная способность разреза

Максимальный поток в сети.

-----

множество ребер, при удалении которых из сети полностью прекращается поток от источника к стоку.

сумма пропускных способностей "разрезанных" ребер.

среди всех разрезов сети разрез с минимальной пропускной способностью

#### *Задания для оценки владений*

Раздел: Теория игр

#### *Задания для оценки знаний*

### 1. Тест:

Конфликт – это

такая ситуация, в которой сталкиваются интересы сторон, происходит борьба интересов.

такая ситуация, в которой происходит борьба интересов.

такая ситуация, в которой сталкиваются люди.

#### *Задания для оценки умений*

### 1. Контрольная работа по разделу/теме:

Предприятие рассматривает три стратегии сбыта своей продукции. Продукция может реализовываться на близких к производству рынках сбыта (стратегия А1), может отправляться в крупные мегаполисы страны (стратегия А2), а также возможен экспорт товаров (стратегия А3). Прибыль предприятия зависит от



конъюнктуры рынка данных изделий. К моменту начала продаж рынок может оказаться в одном из двух состояний (B1 и B2). Прибыль, которую получает предприятие при каждом варианте сбыта и соответствующем состоянии спроса, определяется матрицей:

6 8  
12 6  
14 6

## 2. Расчетно-графическая работа:

Требуется приближенно определить смешанную стратегию Получателя и цену игры, выявить состав смешанной стратегии Плательщика и провести упрощение данной платежной матрицы (без заведомо невыгодных стратегий).

## 3. Тест:

Конфликт – это

такая ситуация, в которой сталкиваются интересы сторон, происходит борьба интересов.

такая ситуация, в которой происходит борьба интересов.

такая ситуация, в которой сталкиваются люди.

### *Задания для оценки владений*

## 1. Контрольная работа по разделу/теме:

Предприятие рассматривает три стратегии сбыта своей продукции. Продукция может реализовываться на близких к производству рынках сбыта (стратегия A1), может отправляться в крупные мегаполисы страны (стратегия A2), а также возможен экспорт товаров (стратегия A3). Прибыль предприятия зависит от конъюнктуры рынка данных изделий. К моменту начала продаж рынок может оказаться в одном из двух состояний (B1 и B2). Прибыль, которую получает предприятие при каждом варианте сбыта и соответствующем состоянии спроса, определяется матрицей:

6 8  
12 6  
14 6

## 2. Расчетно-графическая работа:

Требуется приближенно определить смешанную стратегию Получателя и цену игры, выявить состав смешанной стратегии Плательщика и провести упрощение данной платежной матрицы (без заведомо невыгодных стратегий).

## 3. Тест:

Конфликт – это

такая ситуация, в которой сталкиваются интересы сторон, происходит борьба интересов.

такая ситуация, в которой происходит борьба интересов.

такая ситуация, в которой сталкиваются люди.

Раздел: Теория принятия решений

### *Задания для оценки знаний*

## 1. Тест:

Решением называется

всякий определённый выбор зависящих от человека параметров.

оптимальный выбор зависящих от человека параметров.

### *Задания для оценки умений*

### 1. Контрольная работа по разделу/теме:

Фермер Мак-Кой может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятность того, что цены на будущий урожай этих культур повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равна соответственно 0,25, 0,30 и 0,45. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 30 000 долл. чистого дохода, а урожай соевых бобов — 10 000 долл. Если цены останутся неизменными, Мак-Кой лишь покроет расходы. Но если цены станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям в 35 000 и 5 000 долл. соответственно.

- а) Представьте данную задачу в виде дерева решений.
- б) Какую культуру следует выращивать Мак-Кою?

### 2. Расчетно-графическая работа:

Фермер Мак-Кой может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятность того, что цены на будущий урожай этих культур повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равна соответственно 0,25, 0,30 и 0,45. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 30 000 долл. чистого дохода, а урожай соевых бобов — 10 000 долл. Если цены останутся неизменными, Мак-Кой лишь покроет расходы. Но если цены станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям в 35 000 и 5 000 долл. соответственно.

- а) Представьте данную задачу в виде дерева решений.
- б) Какую культуру следует выращивать Мак-Кою?

### 3. Тест:

Решением называется  
всякий определённый выбор зависящих от человека параметров.  
оптимальный выбор зависящих от человека параметров.

#### *Задания для оценки владений*

### 1. Контрольная работа по разделу/теме:

Фермер Мак-Кой может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятность того, что цены на будущий урожай этих культур повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равна соответственно 0,25, 0,30 и 0,45. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 30 000 долл. чистого дохода, а урожай соевых бобов — 10 000 долл. Если цены останутся неизменными, Мак-Кой лишь покроет расходы. Но если цены станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям в 35 000 и 5 000 долл. соответственно.

- а) Представьте данную задачу в виде дерева решений.
- б) Какую культуру следует выращивать Мак-Кою?

### 2. Расчетно-графическая работа:

Фермер Мак-Кой может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятность того, что цены на будущий урожай этих культур повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равна соответственно 0,25, 0,30 и 0,45. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 30 000 долл. чистого дохода, а урожай соевых бобов — 10 000 долл. Если цены останутся неизменными, Мак-Кой лишь покроет расходы. Но если цены станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям в 35 000 и 5 000 долл. соответственно.

- а) Представьте данную задачу в виде дерева решений.
- б) Какую культуру следует выращивать Мак-Кою?

### 3. Тест:

Решением называется  
всякий определённый выбор зависящих от человека параметров.  
оптимальный выбор зависящих от человека параметров.

Раздел: Динамическое программирование

#### *Задания для оценки знаний*

### 1. Тест:

Метод динамического программирования позволяет свести N-мерную задачу оптимизации к совокупности задач меньшей размерности.  
свести N-мерную задачу оптимизации к совокупности задач большей размерности.

### *Задания для оценки умений*

#### **1. Контрольная работа по разделу/теме:**

Требуется разработать программу, при которой общая сумма затрат на производство и хранение минимальна при условии полного и своевременного удовлетворения спроса.

#### **2. Расчетно-графическая работа:**

Требуется разработать программу, при которой общая сумма затрат на производство и хранение минимальна при условии полного и своевременного удовлетворения спроса.

#### **3. Тест:**

Метод динамического программирования позволяет свести N-мерную задачу оптимизации к совокупности задач меньшей размерности.  
свести N-мерную задачу оптимизации к совокупности задач большей размерности.

### *Задания для оценки владений*

#### **1. Контрольная работа по разделу/теме:**

Требуется разработать программу, при которой общая сумма затрат на производство и хранение минимальна при условии полного и своевременного удовлетворения спроса.

#### **2. Расчетно-графическая работа:**

Требуется разработать программу, при которой общая сумма затрат на производство и хранение минимальна при условии полного и своевременного удовлетворения спроса.

#### **3. Тест:**

Метод динамического программирования позволяет свести N-мерную задачу оптимизации к совокупности задач меньшей размерности.  
свести N-мерную задачу оптимизации к совокупности задач большей размерности.

Раздел: Системы массового обслуживания

### *Задания для оценки знаний*

#### **1. Тест:**

Теория массового обслуживания изучает процессы, в которых возникают требования на выполнение каких-либо видов услуг, и происходит обслуживание этих требований.  
процессы, в которых происходит обслуживание этих требований.  
процессы, в которых возникают требования на выполнение каких-либо видов услуг

### *Задания для оценки умений*

#### **1. Контрольная работа по разделу/теме:**

Система массового обслуживания — билетная касса с одним окошком и неограниченной очередью. Касса

продает билеты в пункты А и В. Пассажиры, желающих купить билет в пункт А, приходят в среднем трое за 20 мин, в пункт В — двое за 20 мин. Поток пассажиров простейший. Кассир в среднем обслуживает трех пассажиров за 10 мин. Время обслуживания — показательное. Вычислить финальные вероятности  $P_0$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ , среднее число заявок в системе и в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, среднее время пребывания заявки в очереди

## **2. Расчетно-графическая работа:**

Система массового обслуживания — билетная касса с одним окошком и неограниченной очередью. Касса продает билеты в пункты А и В. Пассажиры, желающих купить билет в пункт А, приходят в среднем трое за 20 мин, в пункт В — двое за 20 мин. Поток пассажиров простейший. Кассир в среднем обслуживает трех пассажиров за 10 мин. Время обслуживания — показательное. Вычислить финальные вероятности  $P_0$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ , среднее число заявок в системе и в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, среднее время пребывания заявки в очереди

## **3. Тест:**

Теория массового обслуживания изучает процессы, в которых возникают требования на выполнение каких-либо видов услуг, и происходит обслуживание этих требований.  
процессы, в которых происходит обслуживание этих требований.  
процессы, в которых возникают требования на выполнение каких-либо видов услуг

### *Задания для оценки владений*

#### **1. Контрольная работа по разделу/теме:**

Система массового обслуживания — билетная касса с одним окошком и неограниченной очередью. Касса продает билеты в пункты А и В. Пассажиры, желающих купить билет в пункт А, приходят в среднем трое за 20 мин, в пункт В — двое за 20 мин. Поток пассажиров простейший. Кассир в среднем обслуживает трех пассажиров за 10 мин. Время обслуживания — показательное. Вычислить финальные вероятности  $P_0$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ , среднее число заявок в системе и в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, среднее время пребывания заявки в очереди

#### **2. Расчетно-графическая работа:**

Система массового обслуживания — билетная касса с одним окошком и неограниченной очередью. Касса продает билеты в пункты А и В. Пассажиры, желающих купить билет в пункт А, приходят в среднем трое за 20 мин, в пункт В — двое за 20 мин. Поток пассажиров простейший. Кассир в среднем обслуживает трех пассажиров за 10 мин. Время обслуживания — показательное. Вычислить финальные вероятности  $P_0$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ , среднее число заявок в системе и в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, среднее время пребывания заявки в очереди

#### **3. Тест:**

Теория массового обслуживания изучает процессы, в которых возникают требования на выполнение каких-либо видов услуг, и происходит обслуживание этих требований.  
процессы, в которых происходит обслуживание этих требований.  
процессы, в которых возникают требования на выполнение каких-либо видов услуг

## **2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **1. Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Понятие «Исследование операций»
2. Кто является основоположником научного направления «Исследование операций»?
3. Этапы операционного исследования

4. Понятия «Операция», «Оперирующая сторона», «Стратегия», «Оптимальная стратегия», «Решение»,
5. «Элементы решения», «Целевая функция»
6. Типичные задачи исследования операций
7. Какие элементы должен содержать подход к решению задач, чтобы его можно было считать операционным?
8. Основные методы отыскания оптимальных решений
9. Какие задачи решаются с помощью методов математического программирования?
10. Какие задачи решаются с помощью методов имитационного моделирования?
11. Что такое оптимизационная задача?
12. Модель задачи ЛП должна включать...
13. В каком случае оптимизационная задача не имеет решения?
14. Характерные черты задачи ЛП.
15. Что такое допустимое решение, оптимальное решение?
16. Симплекс метод решения ЗЛП
17. Методы решения транспортной задачи
18. Венгерский алгоритм решения задачи о назначениях
19. Сетевые модели
20. Алгоритм Дейкстры
21. Сетевой график
22. Правила построения сетевого графика
23. Временные параметры календарного планирования
24. Характеризующие признаки игры как математической модели ситуации
25. Формы записи игр
26. Игры с нулевой суммой
27. Седловая точка
28. Оптимальное решение игры
29. Лицо, принимающее решение
30. Эффективность решения
31. Принятие решений в условиях риска
32. Принятие решений в условиях неопределенности
33. Динамическое программирование
34. Алгоритм решения задачи с помощью методов динамического программирования
35. Теория массового обслуживания
36. Системы массового обслуживания
37. Классификация СМО
38. Решение задач по теории игр
39. Решение задач по теории принятия решений
40. Решение задач по СМО

Практические задания:

1. 1. Фермер Мак-Кой может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятность того, что цены на будущий урожай этих культур повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равна соответственно 0,25, 0,30 и 0,45. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 30 000 долл. чистого дохода, а урожай соевых бобов — 10 000 долл. Если цены останутся неизменными, Мак-Кой лишь покроет расходы. Но если цены станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям в 35 000 и 5 000 долл. соответственно. а) Представьте данную задачу в виде дерева решений. б) Какую культуру следует выращивать Мак-Кою?

## 2. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Понятие «Исследование операций»
2. Кто является основоположником научного направления «Исследование операций»?
3. Этапы операционного исследования
4. Понятия «Операция», «Оперирующая сторона», «Стратегия», «Оптимальная стратегия», «Решение»,
5. «Элементы решения», «Целевая функция»
6. Типичные задачи исследования операций
7. Какие элементы должен содержать подход к решению задач, чтобы его можно было считать операционным?
8. Основные методы отыскания оптимальных решений
9. Какие задачи решаются с помощью методов математического программирования?
10. Какие задачи решаются с помощью методов имитационного моделирования?
11. Что такое оптимизационная задача?
12. Модель задачи ЛП должна включать...

13. В каком случае оптимизационная задача не имеет решения?
14. Характерные черты задачи ЛП
15. Что такое допустимое решение, оптимальное решение?
16. Какими методами можно решить задачу ЛП?
17. В каком случае задачу ЛП можно решить графически?
18. Этапы решения ЗЛП графически
19. Области решения ЗЛП
20. Симплекс метод решения ЗЛП
21. Двойственная ЗЛП
22. Транспортные модели
23. Закрытая и открытая ТЗ
24. Методы решения транспортной задачи
25. Методы построения опорного плана
26. Метод потенциалов решения транспортной задачи
27. Задача о назначениях
28. Венгерский алгоритм решения задачи о назначениях
29. Сетевые модели
30. Минимальное остовное дерево
31. Алгоритм Дейкстры
32. Задача о максимальном потоке
33. Сетевой график
34. Правила построения сетевого графика
35. Структурное планирование
36. Календарное планирование
37. Оперативное управление
38. Работа. Виды работ
39. Что такое событие
40. Временные параметры календарного планирования
41. Расчет временных параметров
42. Путь. Критический путь. Полный путь
43. Диаграмма Ганта
44. Теория игр
45. Что такое конфликт
46. Правила игры
47. Характеризующие признаки игры как математической модели ситуации
48. Классификация игр
49. Личные и случайные ходы
50. Формы записи игр
51. Дерево игры
52. Понятие стратегии
53. Ситуация. Невозможная ситуация
54. Функция выигрыша
55. Игры с нулевой суммой
56. Матричная игра
57. Чистая стратегия
58. Платежная матрица
59. Принцип минимакса
60. Седловая точка
61. Смешанная стратегия
62. Активные стратегии
63. Оптимальное решение игры
64. Правила упрощения игры
65. Игры виды  $2 \times n$ ,  $m \times 2$
66. Задача принятия решения
67. Ситуация. Проблемная ситуация
68. Лицо, принимающее решение
69. Процесс принятия решения
70. Предпочтения

71. Эффективность решения
72. Метод анализа иерархий
73. Принятие решений в условиях риска
74. Критерий ожидаемого значения
75. Принятие решений в условиях неопределенности
76. Критерии Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица, максимакса
77. Динамическое программирование
78. Многошаговость
79. Алгоритм решения задачи с помощью методов динамического программирования
80. Теория массового обслуживания
81. Системы массового обслуживания
82. Состав СМО. Описание каждого элемента СМО
83. Классификация СМО
84. Характеристики СМО

Практические задания:

1. На складах трех поставщиков А1, А2, А3 хранится 300, 250 и 200 единиц одного и того же груза. Этот груз требуется доставить четырем потребителям В1, В2, В3 и В4, заказы которых составляют 220, 150, 250 и 180 единиц груза соответственно. Стоимости перевозок  $c_{ij}$  единицы груза с  $i$ -го склада  $j$ -му потребителю указаны в матрице.
2. Построить экономико-математическую модель следующей задачи распределения ресурсов: Предприятие изготавливает два вида продукции - П1 и П2, используя два вида сырья - А и В. Суточные запасы сырья и его расход на единицу продукции вида П1 и вида П2 дан в табл.
3. В приборе имеются два блока, работающих независимо друг от друга. Время безотказной работы определяется показательным законом. Среднее время безотказной работы 1-го блока –  $t_1 = 2$  года, 2-го –  $t_2 = 1$  год. Найти вероятность того, что за 1,5 года: а) не откажет ни один из блоков; б) откажет только 2-й блок; в) откажут оба блока.
4. Найти минимальное остовное дерево
5. Фермер Мак-Кой может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятность того, что цены на будущий урожай этих культур повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равна соответственно 0,25, 0,30 и 0,45. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 30 000 долл. чистого дохода, а урожай соевых бобов — 10 000 долл. Если цены останутся неизменными, Мак-Кой лишь покроет расходы. Но если цены станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям в 35 000 и 5 000 долл. соответственно. а) Представьте данную задачу в виде дерева решений. б) Какую культуру следует выращивать Мак-Койю

## **Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

### **1. Контрольная работа по разделу/теме**

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

### **2. Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работа (РГР) – это самостоятельное исследование, которое направлено на выработку навыков практического выполнения технико-экономических расчетов. Цель расчетно-графической работы – закрепление теоретических знаний по дисциплине, формирование практических навыков по определению оптимального варианта организации взаимодействия.

Составляющие РГР:

- Приведение аргументов в пользу выбранной темы;
- Представление объекта исследования и его характеристик;
- Расчеты;
- Графическое отображение данных;
- Выводы и рекомендации.

Элементы структуры РГР:

- Оглавление
- Задание
- Исходные данные
- Практические решения
- Выводы
- Список литературы.

### **3. Тест**

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

### **2. Описание процедуры промежуточной аттестации**

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.



Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Зачет может проводиться как в формате, аналогичном проведению экзамена, так и в других формах, основанных на выполнении индивидуального или группового задания, позволяющего осуществить контроль знаний и полученных навыков.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой (или в форме компьютерного тестирования). Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы также, как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.