

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет прикладной математики и информатики
Кафедра математики

«Утверждаю»



Зав. кафедрой

Миронов Б.Г.

«27» августа 2018 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

образовательная программа направления подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
блок Б1.В.ДВ.04.02 «Дисциплины (модули)», вариативная часть,
дисциплины по выбору

Профиль подготовки

Прикладная информатика в менеджменте

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения очная

Курс 3 семестр 5

Москва
2018

Составитель / составители: доцент кафедры математики


подпись

Ахмедов Р.Э. «24»августа 2018 г.
Ф.И.О. Дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры математики протокол № 1 от «27» августа 2018 г.

Зав. кафедрой 
Подпись Миронов Б.Г. «27» августа 2018 г.
Ф.И.О. Дата

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств,
утверждены на заседании кафедры

_____ ,

протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств,
утверждены на заседании кафедры

_____ ,

протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств,
утверждены на заседании кафедры

_____ ,

протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств,
утверждены на заседании кафедры

_____ ,

протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....
2. Перечень оценочных средств.....
3. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения на различных этапах формирования компетенций
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.....
5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.....

1. Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине «Исследование операций»

Таблица 1.

| № п/п | Контролируемые разделы (темы), дисциплины ¹ | Коды компетенций | Оценочные средства - наименование | |
|------------------|--|------------------|---|---|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| <i>5 семестр</i> | | | | |
| 1 | Введение. Основные задачи исследования операций. | ОПК-3 ПК-7 | Устный опрос, проверка выполнения заданий | <i>вопросы к зачету с оценкой</i> |
| 2. | Модели линейного программирования. | ОПК-3 ПК-7 | Устный опрос, проверка выполнения заданий | <i>вопросы к зачету с оценкой</i> |
| 3. | Транспортные задачи. | ОПК-3 ПК-7 | Устный опрос, проверка выполнения заданий | <i>вопросы к зачету с оценкой</i> |
| 4. | Модели нелинейного и динамического программирования. | ОПК-3 ПК-7 | Устный опрос, проверка выполнения заданий | <i>вопросы к зачету с оценкой</i> |
| 5. | Элементы теории массового обслуживания. | ОПК-3 ПК-7 | Устный опрос, проверка выполнения заданий | <i>вопросы к зачету с оценкой / Зачет с оценкой</i> |

Таблица 2.

Перечень компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции |
|-----------------|---|
| ОПК-3 | Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности |
| ПК-7 | Способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач |

¹ Наименование раздела (темы) берется из рабочей программы дисциплины.

2. Перечень оценочных средств²

Таблица 3.

| № | Наименование оценочного средства | Характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|----------------------------------|---|---|
| 1 | Устный опрос | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Практические задания | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, состоящее в индивидуальном выполнении обучающимся практических заданий для оценки полученных знаний, умений и владений компетенциями, формируемыми по данной дисциплине. | Задания для выполнения практических заданий |
| 3 | Зачет с оценкой | | Вопросы к зачету с оценкой |

² Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

3. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения на различных этапах формирования компетенций

При проведении текущего контроля успеваемости студентов по учебной дисциплине Б1.В.ДВ.04.02 «Исследование операций» используются следующие критерии оценок:

3.1. Критерии оценки устного опроса

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения терминологии.

Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос.

Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

Описание критериев и шкалы оценивания устного опроса

| Критерий оценивания | Оценка |
|--|---------------------|
| Выставляется обучающемуся, который подготовил ответ на предложенный вопрос, активно участвует в дискуссии, высказывает собственное мнение, представляет наглядный материал | Отлично |
| Выставляется обучающемуся, который подготовил ответ на предложенный вопрос, но неактивным участии в дискуссии | Хорошо |
| Выставляется обучающемуся, который частично подготовил ответ на предложенный вопрос, неактивно участвовал в дискуссии | Удовлетворительно |
| Выставляется обучающемуся в случае его неготовности к занятию | Неудовлетворительно |

3.2. Критерии оценки заданий в форме практических заданий

Практические задания используются для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения учебного материала.

Каждому студенту выдается своё собственное задание.

Отчет должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

Описание критериев и шкалы оценивания заданий в форме практических заданий

| Критерий оценивания | Оценка |
|--|---------|
| Выставляется обучающемуся, который подготовил отчет, в котором делаются самостоятельные выводы, дается аргументированная критика и самостоятельный анализ фактического материала на основе | Отлично |

| | |
|---|---------------------|
| глубоких знаний литературы по данной теме | |
| Выставляется обучающемуся, проявившему полное и знание учебного материала, но нет должной степени самостоятельности | Хорошо |
| Выставляется обучающемуся, проявившему знания основного учебного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, но в основном обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя | Удовлетворительно |
| Выставляется обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине | Неудовлетворительно |

3.3. Критерии оценки зачета (зачета с оценкой)

В ходе ответа обучающийся должен показать сформированность компетенции (или компетенций) по дисциплине.

Результаты ответа определяются оценками «зачтено (отлично)», «зачтено (хорошо)», «зачтено (удовлетворительно)», «незачтено (неудовлетворительно)».

Зачет представляет собой форму промежуточного контроля знаний по дисциплине. Он проводится в устной форме. Каждому обучающемуся выдается два теоретических вопроса и одна задача.

На подготовку обучающемуся отводится 30 минут.

Описание критериев и шкалы оценивания зачета (зачета с оценкой)

| Показатели | Максимальная оценка в баллах |
|------------|------------------------------|
| 1-й вопрос | 30 |
| 2-й вопрос | 30 |
| Задача | 40 |

| 0-50 баллов | 51-70 | 71-85 | 86-100 |
|------------------------------------|--------------------------------|---------------------|----------------------|
| Незачтено (неудовлетворительно) | Зачтено (удовлетворительно) | Зачтено (хорошо) | Зачтено (отлично) |

Для оценки уровня освоения дисциплин, профессиональных модулей (их составляющих) устанавливаются следующее соответствие:

«отлично» - высокий уровень освоения;

«хорошо», «удовлетворительно» - достаточный уровень освоения;

«неудовлетворительно» - низкий уровень освоения.

Таблица 4.

| Код компетенции | Уровень освоения компетенции | Показатели достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения |
|-----------------|---|-----------------------------------|--|
| | | Знает | |
| ОПК-3 | Недостаточный уровень. Оценка «неудовлетворительно» | ОПК-3. З-1. | Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины |
| | Базовый уровень. Оценка «удовлетворительно» | | Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении |
| | Средний уровень. Оценка «хорошо» | | Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач |
| | Высокий уровень. Оценка «отлично» | | Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике |
| | | Умеет | |
| | Базовый уровень | ОПК-3. У-1. | Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач |
| | Средний уровень | | Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач |
| | Высокий уровень | | Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки |
| | | Владеет | |
| | Базовый уровень | ОПК-3. В-1. | Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины. |
| | Средний уровень | | Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач. |
| | Высокий уровень | | Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала |

| | | | |
|------|---|------------|--|
| ПК-7 | | Знает | |
| | Недостаточный уровень. Оценка «неудовлетворительно» | ПК-7. З-1. | Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины |
| | Базовый уровень. Оценка «удовлетворительно» | | Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении |
| | Средний уровень. Оценка «хорошо» | | Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач |
| | Высокий уровень. Оценка «отлично» | | Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике |
| | | Умеет | |
| | Базовый уровень | ПК-7. У-1. | Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач |
| | Средний уровень | | Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач |
| | Высокий уровень | | Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки |
| | | Владеет | |
| | Базовый уровень | ПК-7. В-1. | Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины. |
| | Средний уровень | | Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач. |
| | Высокий уровень | | Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала |

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

По видам заданий приводится описание того, каким образом необходимо выполнить данное задание, способы и механизмы его выполнения, выбор номера варианта и др. Примеры методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций:

- Кейсовые технологии как средство формирования компетенций
- Методические указания по разработке оценочных средств
- Разработка и применение деловых игр
- Иные методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения в ходе реализации рабочей программы дисциплины

Задания в форме устного опроса:

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения материала. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия. В своем ответе студент должен показать умения прослеживать причинно-следственные связи и навыки рассуждений и доказательства.

Задания в форме практических заданий:

Практическое задание представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в индивидуальном выполнении обучающимся практических заданий для оценки полученных знаний, умений и владений компетенциями, формируемыми по данной дисциплине.

Выполнение практических заданий является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задания типового вида и задания творческого характера. По результатам выполнения практических заданий обучающие оформляют отчеты, содержащие анализ полученных результатов и выводы.

5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Задания в форме устного опроса

Семестр 5

Раздел 1. Введение. Основные задачи исследования операций.

- 1) Предмет исследования операций.
- 2) Основные понятия и методы.
- 3) Классификация задач исследования операций.
- 4) Математическая модель задачи исследования операций.

Раздел 2. Модели линейного программирования.

- 1) Экономико-математическая модель задачи ЛП.
- 2) Каноническая и стандартная форма задачи линейного программирования. Целевая функция, область допустимых решений, критерии эффективности.
- 3) Задача об использовании ресурсов, задача о загрузке оборудования.
- 4) Элементы теории выпуклых множеств в n -мерном пространстве. Общий вид допустимой области. Базисные решения систем.

- 5) Опорные решения, линия уровня целевой функции. Графическая интерпретация решения задачи с двумя переменными.
- 6) Общие свойства решений задач ЛП. Теоремы об угловых точках.
- 7) Анализ на чувствительность, границы роста переменных.
- 8) Преобразование целевой функции. Критерии оптимальности в ЗЛП при определении максимума/минимума целевой функции.
- 9) Симплексный метод. Вырожденные решения.
- 10) Условия единственности решения. Модели целочисленного программирования.

Раздел 3. Транспортные задачи.

- 1) Постановка задачи, матрица затрат, целевая функция. Открытая и закрытая модель транспортной задачи. Задача о назначениях.
- 2) Структура матрицы системы ограничений.
- 3) Особенности системы ограничений.
- 4) Теорема о ранге. Начальные опорные решения. Метод «северо-западного» угла и минимальной стоимости.
- 5) Критерии оптимальности базисного распределения поставок. Экономический смысл оценок клеток.
- 6) Построение циклов в матрице поставок. Метод потенциалов.
- 7) Транспортная сеть. Транспортные задачи с ограничениями на пропускную способность.
- 8) Применение теории двойственности ЗЛП.
- 9) Венгерский метод решения транспортной задачи.
- 10) Нахождение кратчайшего маршрута.

Раздел 4. Модели нелинейного и динамического программирования.

- 1) Постановка задачи нелинейного программирования.
- 2) Производственная функция. Локальный, глобальный и условный экстремум. Необходимые и достаточные условия экстремума.
- 3) Уравнения связи, функция Лагранжа.
- 4) Выпуклые функции, их свойства. Производная по данному направлению и градиент.
- 5) Критерий Сильвестра. Экстремальные свойства решений задач ВП. Метод кусочно-линейной аппроксимации. Градиентные методы.
- 6) Задача параметрического программирования.
- 7) Многошаговые операции. Задача оптимального управления.
- 8) Рекуррентные соотношения. Уравнения Беллмана. Условная оптимизация.
- 9) Распределение инвестиций между предприятиями.
- 10) Задача о замене оборудования

Раздел 5. Элементы теории массового обслуживания

- 1) Процессы обслуживания. Показатели эффективности.
- 2) Классификация СМО.
- 3) Процессы с дискретным и непрерывным состоянием.
- 4) Потоки событий.
- 5) Условие стационарности потока.
- 6) Граф случайного процесса.
- 7) Предельные вероятности состояний.
- 8) Одноканальные и многоканальные системы.
- 9) СМО с отказами и с ожиданием.
- 10) Процессы гибели и размножения.

Контролируемые компетенции: ОПК-3, ПК-7

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с Таблицей 4.

Задания в форме практических заданий**Семестр 5**

Задание 1. Провести две итерации методом наискорейшего спуска в задаче нелинейного программирования без ограничений. Начиная из исходной точки $X_0 = (x_1^0, x_2^0) = (0,1)$ и находя одномерные минимумы на каждой итерации аналитически, используя необходимое условие существования экстремума. Показать на графике направления спуска и последовательные приближения к точке минимума. Вычислить значение целевой функции в исходной точке и последующих приближениях.

- 1) $f(x_1, x_2) = 4x_1^2 + x_2^2 - 4x_1 - 2x_2$ (min) ;
- 2) $f(x_1, x_2) = 2x_1^2 + 2x_2^2 - 2x_1 - 2x_2$ (min);
- 3) $f(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2 - 6x_1 - 4x_2 + 20$ (min);
- 4) $f(x_1, x_2) = 10x_1 + 10x_2 - 5x_1^2$ (max);
- 5) $f(x_1, x_2) = 5x_1 + 5x_2 - x_1^2 - x_2^2$ (max);
- 6) $f(x_1, x_2) = 4x_1 + 6x_2 - x_1^2 - 13$ (max);
- 7) $f(x_1, x_2) = 5x_1 + 8x_2 - 2x_1^2 - 2x_2^2$ (max);
- 8) $f(x_1, x_2) = -6x_1 + 2x_1^2 + 2x_2^2$ (min);

Задание 2. Дана задача с нелинейной целевой функцией и линейной системой ограничений. Используя графический метод, найти глобальные экстремумы функции

$$L = (x_1 + a)^2 + (x_2 + b)^2$$

при ограничениях:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1; \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2; \\ x_1; x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Значения коэффициентов целевой функции и системы ограничений:

| № варианта | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------------|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>a</i> | -5 | -6 | -1 | -2 | -3 | -1 | -3 | -2 | -2 | 1 |
| <i>b</i> | -4 | -2 | -1 | -1 | -4 | -1 | -1 | -6 | -2 | -1 |
| <i>a</i> ₁₁ | 5 | 2 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 |
| <i>a</i> ₁₂ | -4 | 5 | -4 | 5 | 8 | 5 | 8 | 5 | 7 | 7 |
| <i>b</i> ₁ | -20 | 20 | -20 | 20 | 24 | 15 | 24 | 15 | 42 | 42 |
| <i>a</i> ₂₁ | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| <i>a</i> ₂₂ | 2 | 1 | 2 | 1 | 7 | 3 | 7 | 3 | -2 | -2 |
| <i>b</i> ₂ | 30 | 10 | 30 | 10 | 28 | 15 | 28 | 15 | -6 | -6 |

Задание 3. Двум предприятиям на пять лет выделены средства в количестве $a=2000$ ден. ед. Известно, что доход от x единиц на первом предприятии равен $f_1(x)=5x$, от y ден. единиц на втором предприятии – $f_2(y)=6y$ ден. единиц. К концу года остаток средств равен соответственно

$q_1(x)=0,8x$, $q_2(y)=0,3y$. Как распределить средства между предприятиями, чтобы общий доход был наибольшим? Решить задачу методом динамического программирования.

Задание 4.

1) Найти нижнюю цену антагонистической игры с функцией выигрыша $W_A(x, y) = x - 2xy + y$, $(x, y) \in [0,1] \times [0,1]$.

2) Найти наилучший гарантированный результат для игрока 2 в антагонистической игре, заданной на квадрате $[-1,1] \times [-1,1]$; $W_A(x, y) = 2x^2 - y$.

3) Найти верхнюю цену антагонистической игры с функцией выигрыша $W_A(x, y) = (2x - y)^2$, $(x, y) \in [0,1] \times [0,1]$.

4) Найти наилучший гарантированный результат для игрока 1 в антагонистической игре, заданной на квадрате $[-1,1] \times [-1,1]$; $W_A(x, y) = (y - x)^2$.

Задание 5.

Найти графически решение задачи выпуклого программирования. Составить функцию Лагранжа и найти ее седловую точку.

$$Z(x_1, x_2) = 2 - x_1^2 - 2x_2^2 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} x_2 \leq 4 - x_1^2; \\ x_1 + x_2 \geq 1; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 1. \end{cases}$$

Задание 6.

Задачи выпуклого программирования решить методом кусочно-линейной аппроксимации.

1) $Z(x_1, x_2) = (x_1 - 3)^2 + 2(x_2 - 2)^2 \rightarrow \min$;

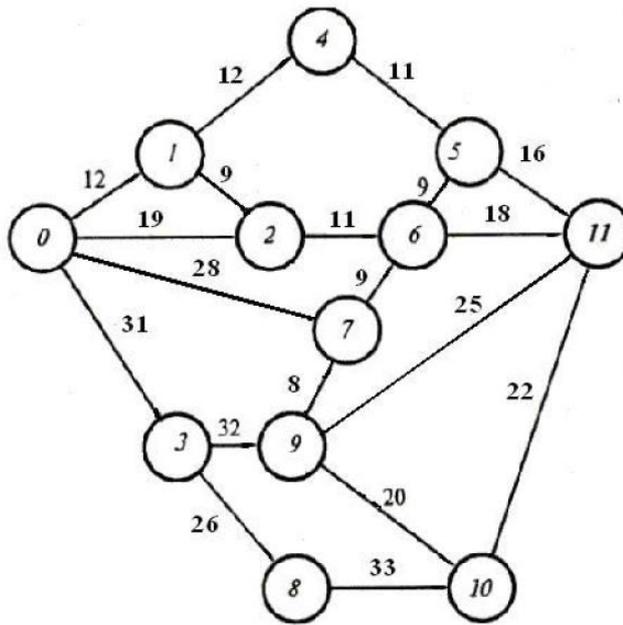
$$\begin{cases} x_2 + 4x_2 \leq 16; \\ 3x_1 + x_2 \leq 15; \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2) $Z(x_1, x_2) = x_2 - x_1^2 \rightarrow \max$;

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2^2 \leq 3; \\ 0 \leq x_1 \leq 2/3; \\ x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Задание 7.

В предложенной динамической модели из начального пункта (1) в конечный пункт (11) задана стоимость проезда между отдельными пунктами транспортной сети. Имеется несколько маршрутов по проезду, представленных в соответствующей таблице $(T(i,j))$. Необходимо определить оптимальный маршрут проезда из пункта 1 в пункт 11 с минимальными транспортными расходами.



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|---|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | - | 10 | 12 | 8 | 20 | - | - | - | - | - | - |
| 2 | - | - | - | - | - | 15 | 11 | - | - | - | - |
| 3 | - | - | - | - | - | 6 | 9 | - | - | - | - |
| 4 | - | - | - | - | - | 7 | 10 | - | - | - | - |
| 5 | - | - | - | - | - | 13 | 8 | - | - | - | - |
| 6 | - | - | - | - | - | - | - | 12 | 14 | 18 | - |
| 7 | - | - | - | - | - | - | - | 13 | 15 | 16 | - |
| 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 |
| 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 |
| 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 |
| 11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Контролируемые компетенции: ОПК-3, ПК-7

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с Таблицей 4.

Вопросы к зачету с оценкой

Семестр 5

1. Экономико-математическая модель задачи исследования операций.
2. Стандартная и каноническая форма задачи линейного программирования.
3. Базисные решения системы ограничений ЗЛП. Допустимые решения.

4. Выпуклые множества точек n -мерного пространства, их свойства.
5. Общие свойства решений ЗЛП с n переменными.
6. Выпуклая линейная комбинация конечного числа точек n -мерного пространства.
7. Критерии оптимальности в задачах на максимум/минимум целевой функции.
8. Условие единственности оптимального решения. Общий вид решения ЗЛП.
9. Определение границы изменения переменной, переводимой в базис системы ограничений.
10. Геометрическая интерпретация решения задачи с двумя переменными либо двумя ограничениями.
11. Принципы двойственности в задачах линейного программирования.
12. Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об оценке ресурсов.
13. Определение первоначального допустимого базисного решения ЗЛП.
14. Транспортная задача с открытой и закрытой моделью. Задача о назначениях.
15. Общий вид матрицы системы ограничений транспортной задачи. Теорема о ранге.
16. Методы «северо-западного» угла и минимальной стоимости.
17. Критерий оптимальности базисного распределения поставок.
18. Перераспределение поставок в транспортной задаче. Циклы.
19. Теорема о потенциалах.
20. Сетевые модели и их характеристики. Временные параметры.
21. Сетевая модель транспортной задачи. Построение оптимального маршрута.
22. Условия экстремума в задачах нелинейного программирования.
23. Выпуклые и строго выпуклые функции, их свойства. Градиент.
24. Метод кусочно-линейной аппроксимации.
25. Приближенное решение задач выпуклого программирования.
26. Общая постановка задачи динамического программирования.
27. Принцип оптимальности в задачах динамического программирования и уравнения Беллмана.
28. Задача об оптимальном распределении ресурсов между отраслями на n лет.
29. Задача о замене оборудования.
30. Системы массового обслуживания, их характеристики.
31. Потoki событий. Условие стационарности потока.
32. СМО с отказами и ожиданием.

Контролируемые компетенции: ОПК-3, ПК-7

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с Таблицей 4.