

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2025 11:13:06
Уникальный программный ключ:
04c19ed84b98f3b6cb77a48c89a8788b8322573

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	стр. 1
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Теория игр и исследование операций» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) «Прикладная математика и искусственный интеллект» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Теория игр и исследование операций**

Направление подготовки (специальность)
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль)
Прикладная математика и искусственный интеллект

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

Челябинск, 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
- 2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
- 3.1. Виды оценочных средств
- 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
- 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
- 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
- 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *01.03.02 «Прикладная математика и информатика»*

Направленность (профиль) *Прикладная математика и искусственный интеллект*

Дисциплина: *Теория игр и исследование операций*

Семестр (семестры) изучения: *8*

Форма (формы) промежуточной аттестации: *экзамен*

Примечание: для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Теория игр и исследование операций» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Имеет представление об известных математических моделях, применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК-3.2. Демонстрирует умения применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач	Знать: примеры игровых математических моделей, применяемых для решения прикладных задач; Уметь: применять методы математического моделирования для формулирования прикладных задач в игровых постановках; Владеть: навыками применения математического моделирования при решении прикладных задач.



3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ОПК-3 Знать: примеры игровых математических моделей, применяемых для решения прикладных задач; Уметь: применять методы математического моделирования для формулирования прикладных задач в игровых постановках; Владеть: навыками применения математического моделирования при решении прикладных задач.	Общие вопросы исследования операций. Элементы теории игр Задачи принятия решения в условиях неопределенности. Задачи принятия решения в условиях риска Сетевые графики	Контрольные работы	Задания теста №1-20 Вопросы для подготовки к экзамену

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

База тестовых вопросов

Вопрос 1. Нижняя цена матричной игры с матрицей $\{a_{ij}\}_{m,n}$ определяется следующей формулой:

Варианты ответов

- $\min_j a_{ij}$
- $\min_i a_{ij}$
- $\min_i \min_j a_{ij}$
- $\max_i \min_j a_{ij}$
- $\max_j \min_i a_{ij}$

Правильный ответ: 4

Вопрос 2. Какова верхняя цена следующей игры?



Стратегии игрока 1 \ Стратегии игрока 2	1	2	3
1	1	-4	3
2	-4	4	6
3	3	-6	5

Варианты ответов:

- 1;
- 2;
- 3;
- 4;
- 5;
- 6.

Правильный ответ: 2

Вопрос 3. Какова нижняя и верхняя цена игры для нижеприведенной матрицы?

Стратегии игрока 1 \ Стратегии игрока 2	1	2	3	4	5
1	4	2	-3	-1	0
2	8	3	5	2	-2
3	7	4	2	-4	8
4	3	5	4	10	5

Варианты ответов:

1. (-4, 10);
2. (0, 5);
3. (2, 4);
4. (3, 5);
5. (2, 8).

Правильный ответ: 4

Вопрос 4. Чему равно значение элемента матрицы игры в седловой точке?

Стратегии игрока 1 \ Стратегии игрока 2	1	2	3	4
1	40	40	8	15
2	1	-5	6	25
3	50	55	3	1

Варианты ответов:

1. 6;



2. 8;
3. 15;
4. 25;
5. седловая точка отсутствует.

Правильный ответ: 2

Вопрос 5. Используя свойство доминирования стратегий игроков, максимально редуцируйте следующую матрицу игры:

Стратегии игрока 2 \ Стратегии игрока 1	1	2	3	4	5
1	4	7	2	3	4
2	3	5	6	8	9
3	4	4	2	2	8
4	3	6	1	2	4
5	3	5	6	8	9

Какова размерность результирующей матрицы?

Варианты ответов:

1. 1x2;
2. 2x1;
3. 2x2;
4. 3x2;
5. 3x3.

Правильный ответ: 3

Вопрос 6. Найдите цену следующей игры:

Стратегии игрока 2 \ Стратегии игрока 1	1	2	3
1	1	2	3
2	2	3	1
3	3	1	2

Варианты ответов:

1. 1;
2. 1,5;
3. 2;
4. 2,5;
5. 3.

Правильный ответ: 3



Вопрос 7. Два игрока одновременно и независимо показывают 0, 1, 2 или 3 пальца. Игрок, показавший большее число пальцев, платит другому игроку сумму, равную разности чисел пальцев, показанных им и его соперником. Какова цена такой игры?

Варианты ответов:

1. 3;
2. 2;
3. 1;
4. 0;
5. -1.

Правильный ответ: 4

Вопрос 8. Если игра не имеет седловой точки, то

Варианты ответов:

1. применяются чистые стратегии
2. применяются бесконечные стратегии
3. все ответы неверны.
4. применяются только парные стратегии
5. применяются смешанные стратегии

Правильный ответ: 5

Вопрос 9. Матричная игра задана платежной матрицей. Тогда верхняя цена игры равна ...

$$\begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 4 & 5 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}$$

Варианты ответов:

1. 7
2. 5
3. 4
4. 8
5. все ответы неверны.

Правильный ответ: 1

Вопрос 10. Матричная игра задана платежной матрицей. Тогда цена игры v заключена в интервале ...

$$\begin{pmatrix} 1 & 9 \\ 10 & 7 \end{pmatrix}$$

Варианты ответов:

1. (1, 7)
2. (7, 9)
3. (10, 27)
4. (9, 10)
5. все ответы неверны.

Правильный ответ: 2



Вопрос 11. В сетевом планировании критический путь представляет собой:

Варианты ответов

1. Самый длинный путь
2. Самый короткий путь
3. Средний от суммы всех возможных путей
4. Сумма всех возможных путей

Правильный ответ: 1

Вопрос 11. Обычно работа на сетевом графике:

Варианты ответов

1. обозначается кружком
2. обозначается стрелкой
3. обозначается цифрой
4. все ответы верны

Правильный ответ: 2

Вопрос 13. Если задерживается выполнение работы на критическом пути:

Варианты ответов

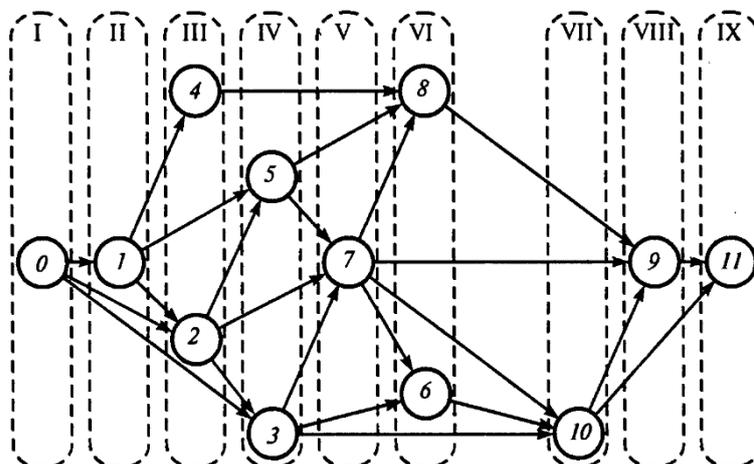
1. Проект будет выполнен позже на время задержки
2. Проект не будет выполнен вообще
3. На выполнение проекта это не повлияет
4. все ответы верны

Правильный ответ: 1

Вопрос 14. На представленном сетевом графике слой IV образуют события

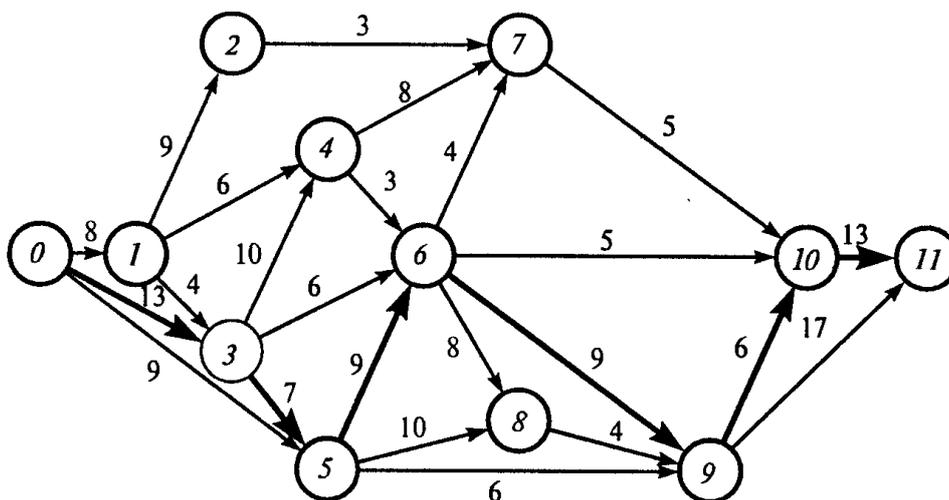
1. 1, 5
2. 1, 2, 3
3. 3, 5
4. 2, 5

Правильный ответ: 3





Вопрос 15. Чему равна длительность критического пути $0 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 11$ данного сетевого графика?

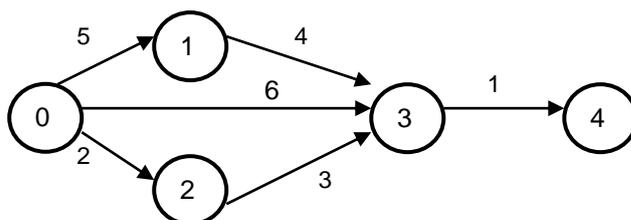


Варианты ответов

1. 38
2. 40
3. 43
4. 61

Правильный ответ: 4

Вопрос 16. Сколько путей можно найти на данном сетевом графике?

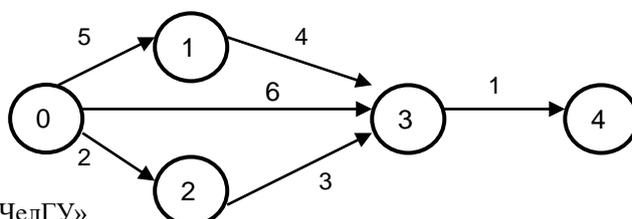


Варианты ответов

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

Правильный ответ: 3

Вопрос 17. Сколько событий насчитывает сетевой график?



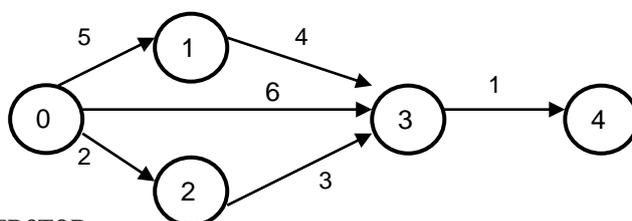


Варианты ответов

1. 3
2. 4
3. 5
4. 6

Правильный ответ: 3

Вопрос 18. Сколько работ на данном сетевом графике?

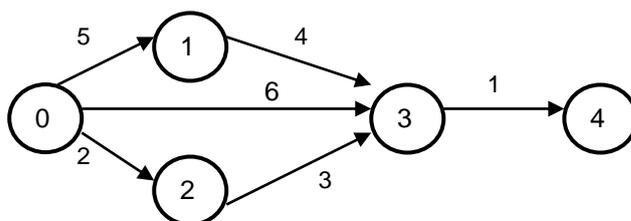


Варианты ответов

1. 3
2. 4
3. 5
4. 6

Правильный ответ: 4

Вопрос 19. Какова длина пути $0 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ на данном сетевом графике?

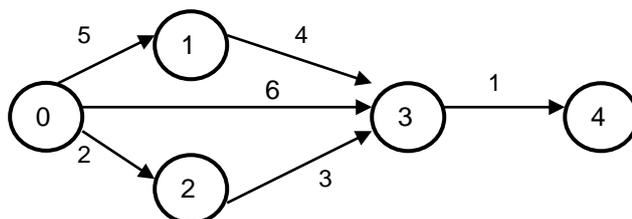


Варианты ответов

1. 6
2. 7
3. 10
4. 23

Правильный ответ: 1

Вопрос 20. Чему равна длительность критического пути данного сетевого графика?



Варианты ответов



1. 6
2. 7
3. 10
4. 23

Правильный ответ: 3

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Исследование операций. Примеры задач исследования операций. Основные определения (операция, цель операции, ЛПР, факторы).
2. Исследование операций. Математическая модель операции. Классификация задач исследования операций в зависимости от наличия неконтролируемых факторов. Основные трудности, возникающие в процессе принятия решений.
3. Основные понятия теории игр. Классификация игр.
4. Антагонистические игры. Седловая точка, цена игры, решение антагонистической игры, оптимальные стратегии игроков. Теорема о значении функции выигрыша в ситуациях равновесия.
5. Максиминная и минимаксная стратегии игроков. Верхняя и нижняя цены игры. Теорема о верхней и нижней ценах антагонистической игры.
6. Теорема о необходимых и достаточных условиях существования седловой точки. Формулировка теоремы о достаточных условиях существования седловой точки для антагонистических игр с выпукло-вогнутой функцией выигрыша.
7. Матричные игры. Ситуации равновесия в матричных играх. Чистые и смешанные стратегии игроков. Оптимальные смешанные стратегии игроков. Теорема о существовании решения матричной игры в смешанных стратегиях.
8. Критерий решения матричной игры.
9. Активные стратегии. Формулировка теоремы об активных стратегиях. Доминирование стратегий. Теорема о доминировании.
10. Теорема о цене и стратегиях матричной игры, полученной линейным преобразованием исходной.
11. Решение матричных игр 2×2 .
12. Решение матричных игр $2 \times m$ и $n \times 2$.
13. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
14. Принятие решения в условиях неопределенности. Игры с природой. Критерии Вальда, крайнего оптимизма, Гурвица, Лапласа, Сэвиджа в случае, когда ЛПР максимизирует значение критерия.
15. Принятие решения в условиях неопределенности. Игры с природой. Критерии Вальда, крайнего оптимизма, Гурвица, Лапласа, Сэвиджа в случае, когда ЛПР минимизирует значение критерия.
16. Принятие решений в условиях риска. Критерий математического ожидания, критерий математического ожидания- дисперсии. Использование дерева решений.
17. Основные определения из теории графов. Основные понятия, применяемые в методах сетевого планирования (работа, событие, сетевой график). Правила построения сетевых графиков.
18. Время окончания проекта. Критический путь. Резерв времени событий.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Продолжительность экзамена – 60 минут. Студент выполняет 20



тестовых заданий.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

Максимальный балл за тест — 20 баллов. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается 1 баллом.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными при прохождении промежуточной аттестации. При этом допускается получение студентом автоматической оценки только по результатам работы в семестре.

№ п/п	Набранные баллы	Оценка
1	Менее 50	неудовлетворительно
2	50 – 69	удовлетворительно
3	70 – 90	хорошо
4	91 – 100	отлично

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично.

Получены навыки практического использования базовых знаний и методов математики, применения математического инструментария, математического языка и математической символики при проведении исследования.

2. Средний уровень соответствует оценке хорошо.

Сформированы умения применять математические методы при решении конкретных задач, рассматриваемых в рамках дисциплины, умения применять стандартные методы математического



моделирования для решения типовых задач.

3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:

Сформированы знания основных определений, теорем, подходов к решению задач теории игр и исследования операций, знания теоретических положений, методов принятия решений.

4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.

