

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.02.2025 15:52:27
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Приложение к рабочей
программе дисциплины
(практики)

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса
Лумумбы» (РУДН)**

Факультет искусственного интеллекта

(наименование основного учебного подразделения)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)**

ТЕОРИЯ ИГР И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

(наименование дисциплины (практики))

**Оценочные материалы рекомендованы МССН для направления подготовки/
специальности:**

10.04.01 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

**Освоение дисциплины (практики) ведется в рамках реализации основной
профессиональной образовательной программы (ОП ВО, профиль/ специализация):**

УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

(направленность (профиль) ОП ВО)

Москва, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

1. Паспорт оценочных средств

Направление подготовки (специальность): 10.04.01 Информационная безопасность
Дисциплина: Теория игр и исследование операций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия исследования операций	<i>Контрольная работа №1</i>
2	Теория массового обслуживания	<i>Контрольная работа №1</i>
3	Теория игр	<i>Контрольная работа №2</i>

1. Виды контроля по периодам обучения

2.1 Материалы для проведения текущего контроля:

Контрольная работа №1

Перечень вопросов (заданий)

1. Предмет и объект исследования операций. Применение исследования операций в различных областях деятельности.
2. Основные понятия исследования операций: операция, решение, критерий эффективности.
3. Модель операции. Этапы построения модели задачи.
4. Классификация задач исследования операций. Примеры.
5. Общая постановка задачи исследования операции.
6. Аксиомы теории полезности.
7. Формулировка общей задачи оптимального управления.
8. Рассматривается одноканальная СМО с отказами. Интенсивность потока вызовов $\lambda=0,8$ (вызовов в минуту). Средняя продолжительность обслуживания $t_{cp}=1,5$ мин. Все потоки событий простейшие. Определить предельные при $t \rightarrow \infty$ значения:
 - относительной пропускной способности;
 - абсолютной пропускной способности;
 - вероятности отказа.
9. Рассматривается многоканальная ($n=3$) СМО с отказами. Параметры системы – $\lambda=0,8$ (вызовов в минуту), $\mu=0,667$. Все потоки событий простейшие. Определить предельные при $t \rightarrow \infty$ значения:
 - вероятностей состояний;
 - относительной пропускной способности;
 - абсолютной пропускной способности;
 - вероятности отказа;
 - среднее число занятых каналов.
10. Рассматривается одноканальная СМО с ожиданием не более 3-х заявок ($m=3$). Интенсивность потока вызовов $\lambda=1$ (вызов в минуту). Средняя продолжительность обслуживания $t_{cp}=1,25$ мин. Все потоки событий простейшие. Определить:
 - вероятность отказа
 - относительную и абсолютную пропускную способность СМО;
 - среднее число заявок в очереди;
 - среднее время ожидания заявок в очереди;

- среднее время обслуживания, учитывая время ожидания в очереди.
11. На железнодорожную сортировочную горку прибывают составы с интенсивностью $\lambda=2$ (состава в час). Среднее время обработки состава $t_{cp}=0,4$ часа. Составы, прибывшие в момент, когда горка занята, ставятся в очередь в парке прибытия, где имеются три запасных пути, на каждом из которых может ожидать один состав. Состав, прибывший в момент, когда все запасные пути в парке прибытия заняты, ставится в очередь на внешний путь. Все потоки событий простейшие. Определить:
- среднее число составов в очереди (как в парке прибытия, так и на внешних путях);
 - среднее время ожидания состава в парке и на внешних путях;
 - среднее время пребывания состава на сортировочной станции, включая ожидание и обслуживание;
 - вероятность того, что прибывший состав займет место на внешних путях.
12. АЗС с двумя колонками, интенсивность потока машин $\lambda=2$ (машины в минуту). Средняя продолжительность обслуживания одной машины $t_{cp}=2$ мин. Площадка у АЗС может вместить не более 3-х машин. Найти:
- вероятность отказа;
 - относительную и абсолютную пропускную способность АЗС;
 - среднее число занятых колонок;
 - среднее число машин в очереди;
 - среднее время ожидания и пребывания машин на АЗС.
13. АЗС с двумя колонками, интенсивность потока машин $\lambda=0,8$ (машины в минуту). Средняя продолжительность обслуживания одной машины $t_{cp}=2$ мин. Очередь не ограничена. Найти:
- относительную и абсолютную пропускную способность АЗС;
 - среднее число занятых колонок;
 - среднее время ожидания в очереди;
 - среднее время ожидания и пребывания машин на АЗС.

Контрольная работа №2

Перечень вопросов (заданий)

1. Пусть есть платежная матрица.

	У1	У2	У3	У4	У5
А1	0,3	0,6	0,4	0,5	0
А2	1	0	0	0	0
А3	1	0,5	0	0	1

- 1) Найти оптимальную стратегию администратора (A_i) в случае отсутствия априорной информации о типах угроз (V_i).
 - 2) Найти оптимальную стратегию администратора (A_i), если известны вероятности (0,1; 0,3; 0,3; 0,1; 0,2) угроз (V_i).
2. Уменьшить размеры платежных матриц, если это возможно

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 5 & 4 & 2 \\ 5 & 4 & 3 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 6 & 3 & 5 \\ 2 & 3 & 3 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 5 & 2 & 4 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

Критерии оценки контрольной работы.

В контрольной работе оценивается каждое задание:

<p>Теоретический вопрос:</p> <p>2 балла – ответ правильный, но с некоторыми недочетами;</p> <p>1 балл – ответ правильный, но с некоторыми недочетами;</p> <p>0 баллов – ответ неверный.</p>	<p>Задача:</p> <p>3 балла – ответ правильный;</p> <p>2 балла – ответ правильный, но с некоторыми недочетами;</p> <p>1 балл – ответ не правильный, но ход решения правильный;</p> <p>0 баллов – ответ и ход решения полностью неверные.</p>
---	--

2.2 Материалы для проведения промежуточной аттестации:

_____1_____ семестр.

1. Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой.
2. Форма проведения (устный опрос)
3. Перечень тем, вопросов, практических заданий, выносимых на промежуточную аттестацию:

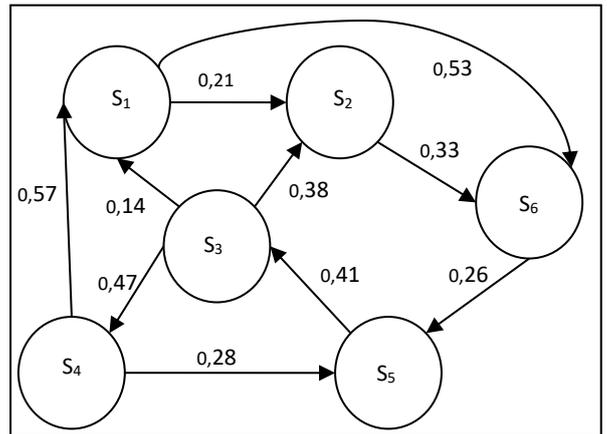
Теоретические вопросы:

1. Предмет и объект исследования операций. Применение исследования операций в различных областях деятельности.
2. Основные понятия исследования операций: операция, решение, критерий эффективности.
3. Модель операции. Этапы построения модели задачи.
4. Классификация задач исследования операций. Примеры.
5. Общая постановка задачи исследования операции.
6. Цепи Маркова с дискретным и непрерывным временем.
7. Задачи теории массового обслуживания.
8. Классификация систем массового обслуживания и их основные характеристики.
9. Одноканальная СМО с отказами.
10. Многоканальная СМО с отказами.
11. Одноканальная СМО с ожиданием.
12. Многоканальная СМО с ожиданием.
13. СМО с ограниченным временем ожидания.
14. Задачи теории игр и статистических решений. Предмет теории игр.
15. Основные понятия.
16. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса.
17. Решение игры в смешанных стратегиях.
18. Игра 2x2.
19. Игры 2xn и mx2.
20. Решение игры mxn.
21. Решение конечных игр методом итераций.

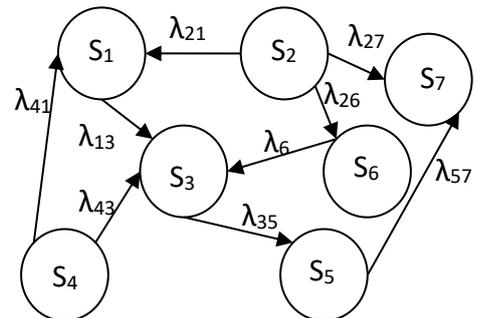
22. Критерий, основанный на известных вероятностях условий. Критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа-Нигана.

Практические задания:

1. Пусть система может находиться в одном из 6-ти состояний $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$, переходы из состояния в состояние могут происходить в дискретные моменты времени $t_1, t_2, \dots, t_k, \dots$. ГСП системы имеет вид, представленный на рис. Написать матрицу переходных вероятностей. Найти вероятности состояний после третьего шага, если марковская цепь стационарная и в начальный момент времени система находится в состоянии S_2 .



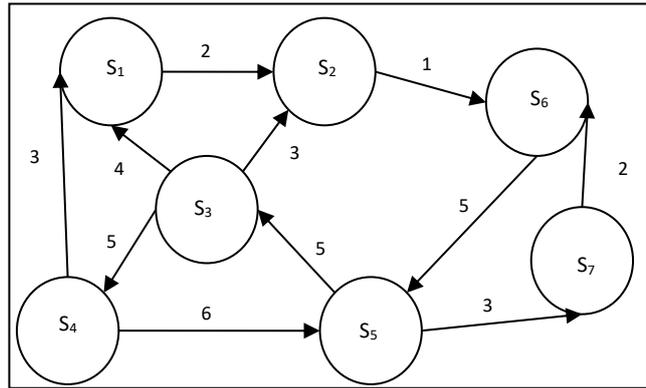
2. Существуют ли предельные вероятности состояний при $t \rightarrow \infty$ для следующей марковской цепи с непрерывным временем? Объяснить ответ.



3. Найти вероятности состояний системы после 3-его шага, если заданы матрицы переходных вероятностей и известно, что в начальный момент времени система находилась в состоянии S_2 .

$$P^{(1)} = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,45 & 0,35 \\ 0,15 & 0,6 & 0,25 \\ 0,3 & 0 & 0,7 \end{pmatrix} \quad P^{(2)} = \begin{pmatrix} 0,25 & 0,35 & 0,4 \\ 0,05 & 0,6 & 0,35 \\ 0,3 & 0,1 & 0,6 \end{pmatrix} \quad P^{(3)} = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,2 & 0,4 \\ 0 & 0,85 & 0,15 \\ 0,25 & 0,15 & 0,6 \end{pmatrix}$$

4. Рассматривается следующий процесс: работают 4 оператора call-центра. Звонки в центр поступают с интенсивностью 9 звонков в минуту. Среднее время одного разговора 30 сек. Найти вероятность отказа для входящего звонка.



5. Найти предельные вероятности состояний марковской цепи с непрерывным временем и ожидаемый доход от функционирования системы, если $V=(-1; 13; 9; -3; 20; -15; 7)$ - вектор доходности состояний. ГСП системы:
6. Рассматривается одноканальная СМО с отказами. Интенсивность потока вызовов $\lambda=0,8$ (вызовов в минуту). Средняя продолжительность обслуживания $t_{cp}=1,5$ мин. Все потоки событий простейшие. Определить предельные при $t \rightarrow \infty$ значения:
- относительной пропускной способности;
 - абсолютной пропускной способности;
 - вероятности отказа.
7. Рассматривается многоканальная ($n=3$) СМО с отказами. Параметры системы – $\lambda=0,8$ (вызовов в минуту), $\mu=0,667$. Все потоки событий простейшие. Определить предельные при $t \rightarrow \infty$ значения:
- вероятностей состояний;
 - относительной пропускной способности;
 - абсолютной пропускной способности;
 - вероятности отказа;
 - среднее число занятых каналов.
8. Рассматривается одноканальная СМО с ожиданием не более 3-х заявок ($m=3$). Интенсивность потока вызовов $\lambda=1$ (вызов в минуту). Средняя продолжительность обслуживания $t_{cp}=1,25$ мин. Все потоки событий простейшие. Определить:
- вероятность отказа
 - относительную и абсолютную пропускную способность СМО;
 - среднее число заявок в очереди;
9. Рассматривается одноканальная СМО с ожиданием не более 3-х заявок ($m=3$). Интенсивность потока вызовов $\lambda=1$ (вызов в минуту). Средняя продолжительность обслуживания $t_{cp}=1,25$ мин. Все потоки событий простейшие. Определить:
- среднее время ожидания заявок в очереди;
 - среднее время обслуживания, учитывая время ожидания в очереди.
10. На железнодорожную сортировочную горку прибывают составы с интенсивностью $\lambda=2$ (состава в час). Среднее время обработки состава $t_{cp}=0,4$ часа. Составы, прибывшие в момент, когда горка занята, ставятся в очередь в парке прибытия, где имеются три запасных пути, на каждом из которых может ожидать один состав. Состав, прибывший в момент, когда все запасные пути в парке прибытия заняты, ставится в очередь на внешний путь. Все потоки событий простейшие. Определить:
- среднее число составов в очереди (как в парке прибытия, так и на внешних путях);
 - среднее время ожидания состава в парке и на внешних путях;
 - среднее время пребывания состава на сортировочной станции, включая ожидание и обслуживание;

- вероятность того, что прибывший состав займет место на внешних путях.
11. На железнодорожную сортировочную горку прибывают составы с интенсивностью $\lambda=0,5$ (состава в час). Среднее время обработки состава $t_{cp}=1$ час. Составы, прибывшие в момент, когда горка занята, ставятся в очередь в парке прибытия, где имеются 4 запасных пути, на каждом из которых может ожидать один состав. Состав, прибывший в момент, когда все запасные пути в парке прибытия заняты, ставится в очередь на внешний путь. Все потоки событий простейшие. Определить:
- среднее число составов в очереди (как в парке прибытия, так и на внешних путях);
 - среднее время ожидания состава в парке и на внешних путях;
 - среднее время пребывания состава на сортировочной станции, включая ожидание и обслуживание;
 - вероятность того, что прибывший состав займет место на внешних путях.
12. АЗС с двумя колонками, интенсивность потока машин $\lambda=2$ (машины в минуту). Средняя продолжительность обслуживания одной машины $t_{cp}=2$ мин. Площадка у АЗС может вместить не более 3-х машин. Найти:
- вероятность отказа;
 - относительную и абсолютную пропускную способность АЗС;
 - среднее число занятых колонок;
13. АЗС с двумя колонками, интенсивность потока машин $\lambda=2$ (машины в минуту). Средняя продолжительность обслуживания одной машины $t_{cp}=2$ мин. Площадка у АЗС может вместить не более 3-х машин. Найти:
- среднее число машин в очереди;
 - среднее время ожидания и пребывание машин на АЗС.
14. АЗС с двумя колонками, интенсивность потока машин $\lambda=0,8$ (машины в минуту). Средняя продолжительность обслуживания одной машины $t_{cp}=2$ мин. Очередь не ограничена. Найти:
- относительную и абсолютную пропускную способность АЗС;
 - среднее число занятых колонок;
 - среднее время ожидания в очереди;
 - среднее время ожидания и пребывание машин на АЗС.
15. Пусть есть платежная матрица.

	У1	У2	У3	У4	У5
А1	0,3	0,6	0,4	0,5	0
А2	1	0	0	0	0
А3	1	0,5	0	0	1

- 1) Найти оптимальную стратегию администратора (A_i) в случае отсутствия априорной информации о типах угроз (V_i).
- 2) Найти оптимальную стратегию администратора (A_i), если известны вероятности (0,1; 0,3; 0,3; 0,1; 0,2) угроз (V_i)

16. Уменьшить размеры платежных матриц, если это возможно

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 5 & 4 & 2 \\ 5 & 4 & 3 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 6 & 3 & 5 \\ 2 & 3 & 3 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 5 & 2 & 4 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

17. Определить верхнюю и нижнюю цены игры, седловую точку и значение выигрыша

$$C = \begin{pmatrix} 0,7 & 0,4 & 0,9 & 0,3 & 0,6 \\ 0,8 & 0,6 & 0,6 & 0,9 & 0,7 \\ 0,8 & 0,4 & 0,5 & 1,0 & 0,6 \\ 1,2 & 0,3 & 0,4 & 0,7 & 0,8 \\ 0,2 & 0,4 & 0,8 & 0,7 & 1,1 \\ 1,3 & 0,6 & 0,5 & 0,4 & 0,6 \end{pmatrix}$$

18. Найти решение игры в смешанных стратегиях, если платежная матрица имеет вид:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 4 & 9 \\ 5 & 6 & 9 & 4 \\ 8 & 6 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 6 & 8 \end{pmatrix}$$

19. Найти ситуации равновесия (в чистых стратегиях)

$$A = \begin{pmatrix} 10 & 7 & 8 \\ 11 & 8 & 6 \\ 9 & 10 & 7 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 7 \\ 5 & 7 & 3 \\ 6 & 6 & 4 \end{pmatrix}$$

20. Найти оптимальную стратегию игрока А, предполагая, что он имеет возможность выбирать лишь свою чистую стратегию.

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 4 & 3 & 4 \\ 5 & 3 & 4 & 3 \\ 4 & 7 & 6 & 7 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 7 & 4 \\ 5 & 6 & 4 & 6 \\ 7 & 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

21. Какая альтернатива является оптимальной по: 1) правилу Вальда, 2) правилу максимакса, 3) правилу Гурвица ($\alpha=0,45$), 4) правилу Сэвиджа-Нигана, 5) правилу Лапласа.

	B1	B2	B3	B4	B5	B6
A1	13	20	15	23	15	18
A2	17	9	22	14	17	20
A3	16	21	13	17	18	23
A4	8	15	19	22	14	24
A5	16	18	21	7	18	16

Какие альтернативы будут оптимальными по совокупности всех критериев?

2. Критерии и показатели оценивания результатов обучения

2.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица № 1

Результаты освоения образовательной программы (Код и формулировка компетенций)	Уровень освоения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (в целях формирования названной компетенции)
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу,	углубленный	Знать: область применения и типы задач, решаемых методами теории игр и исследования операций

синтезу		Уметь: анализировать возникающие проблемы и определять применимость теории игр и исследования операций для их решения. Владеть: методами анализа и синтеза, применительно к задачам теории игр и теории систем массового обслуживания
ОПК-2 способность к самостоятельному обучению и применению новых методов исследования профессиональной деятельности	углубленный	Знать: методологию и область применения теории игр и исследования операций Уметь: самостоятельно анализировать возникающие проблемы и определять применимость теории игр и исследования операций для их решения; самостоятельно осваивать математический аппарат, применяемый в профессиональной деятельности Владеть: методологией и навыками решения научных и практических задач
ПК-7 способность проводить экспериментальные исследования защищенности объектов с применением соответствующих физических и математических методов, технических и программных средств обработки результатов эксперимента	углубленный	Знать: структуру и основные понятия теории игр и исследования операций, общие принципы построения моделей с применением методов теории игр и исследования операций для проведения экспериментальных исследований Уметь: использовать в практической деятельности основные понятия теории игр и исследования операций, общие принципы построения моделей с применением методов теории игр и исследования операций при проведении экспериментальных исследований. Владеть: методами построения моделей с применением методов теории игр и исследования операций

2.2 Критерии и показатели оценки

Таблица № 2

Критерии	Оценка			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
правильность ответа на теоретические вопросы (отсутствие теоретических ошибок при освещении вопросов); объем теоретических знаний в рамках программного материала; глубина знаний в объеме пройденного курса в соответствии с поставленными программой курса целями обучения.	Студент без ошибок отвечает на теоретический вопрос, демонстрирует полные и глубокие знания по вопросу в рамках пройденного материала.	Студент отвечает на теоретический вопрос, демонстрирует достаточно глубокие знания по вопросу в рамках пройденного материала, но допускает некоторые неточности в определении понятий и применимости методов.	Студент при ответе на теоретический вопрос демонстрирует общее понимание материала не в полном объеме, не умеет правильно применять методы к конкретным ситуациям, но отвечает на наводящие вопросы.	Студент не знает ответ на теоретический вопрос, не умеет правильно применять методы к конкретным ситуациям. На наводящие вопросы не отвечает
правильность хода решения (отсутствие логических ошибок, правильная последовательность операций при решении задачи); правильность вычислений (отсутствие	Студент правильно, без каких-либо ошибок решает задачу.	Студент правильно решает задачу, но допускает неточности при расчетах, не влияющие на правильность ответа.	Студент имеет представление о ходе решения задачи, но допускает логические ошибки и ошибки в расчетах. Отвечает на наводящие вопросы.	Студент не имеет представление о ходе решения задачи. На наводящие вопросы не отвечает.

Критерии	Оценка			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
вычислительных ошибок, влияющих на правильность ответа)				
правильное использование терминологии; последовательность, связность и четкость изложения материала; умение сформулировать и выразить мысль; культура речи (грамотная или неграмотная); умение выделить главные положения в изученном материале.	Студент правильно использует терминологию, последовательно, связно и четко излагает материал, умеет сформулировать и выразить мысль и выделить главные положения по освещаемому вопросу.	Студент правильно использует терминологию, но допускает некоторые неточности последовательно, связно и четко излагает материал, умеет сформулировать и выразить мысль и выделить главные положения по освещаемому вопросу.	Студент частично владеет терминологией, при формулировке положений ответа испытывает затруднения.	Студент не умеет правильно использовать терминологию, последовательно, связно и четко излагать материал, не умеет сформулировать и выразить мысль и выделить главные положения по освещаемому вопросу. На наводящие вопросы не отвечает.

2.3 Порядок выставления общей оценки в рамках экзамена, зачета и т.д.

Порядок выставления итоговой оценки студенту по результатам промежуточной аттестации.

Оценка за ответ на экзамене выставляется:

«отлично»

- ответы на теоретические вопросы и решение задачи заслуживают оценки «отлично»;
- ответ на один из теоретических вопросов заслуживает оценки «хорошо», остальные ответы заслуживают оценки «отлично»;

«хорошо»

- ответы на теоретические вопросы и решение задачи заслуживают оценки «хорошо»;
- ответ на один из теоретических вопросов заслуживает оценки «удовлетворительно», ответы на остальные вопросы заслуживают оценки «отлично» или «хорошо»;

«удовлетворительно»

- ответы на теоретический вопрос и решение задачи заслуживают оценки «удовлетворительно»;

- ответ на один из теоретических вопросов заслуживает оценки «неудовлетворительно», ответ на другой теоретический вопрос заслуживает положительной оценки, решение задачи заслуживает оценки «отлично» или «хорошо»;

- ответы на теоретические вопросы заслуживают положительной оценки, решение задачи заслуживает оценки «удовлетворительно»;

“неудовлетворительно”

- ответы на теоретические вопросы и решение задачи заслуживают оценки «неудовлетворительно»;

- ответы на теоретические вопросы «удовлетворительно или «хорошо», решение задачи заслуживает оценки «неудовлетворительно»;

Порядок выставления итоговой оценки по дисциплине « Теория игр и исследование операций»:

Итоговая оценка по рубежному контролю знаний вычисляется по следующей формуле:

$$O_{И} = 0,6 \cdot O_{Т} + 0,4 \cdot O_{Э}$$

где $O_{И}$ – итоговая оценка; $O_{Т}$ – оценка за текущую работу в семестре; $O_{Э}$ – оценка за ответ на экзаменационный билет.

«Отлично» - $O_{И} \geq 4,5$

«Хорошо» - $3,6 \leq O_{И} < 4,5$

«Удовлетворительно» - $2,7 \leq O_{И} < 3,6$

«Неудовлетворительно» - $O_{И} < 2,7$