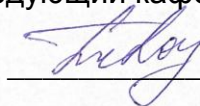


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой экономической теории  
и мировой экономики



д.э.н., проф. Т.Н.Гоголева

18.05.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Б1.О.09 Системный анализ экономических процессов

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 38.04.01 «Экономика»
- 2. Профиль подготовки:** Экономика организаций и рынков; Количественный анализ финансовых рынков; Учёт, анализ и аудит; Экономика и управление человеческим капиталом; Бизнес в развивающихся рынках
- 3. Квалификация выпускника:** магистр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра экономической теории и мировой экономики
- 6. Составители программы:** Гоголева Т.Н., д.э.н., проф. кафедры экономической теории и мировой экономики; Половинкин И.П., д.ф.-м.н., доц. кафедры экономической теории и мировой экономики
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим советом экономического факультета от 20.04.2023 г., протокол № 4
- 8. Учебный год:** 2023/2024                      **Семестр:** 1

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

*Целью освоения учебной дисциплины является* формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков системного анализа, обобщения и критической оценки при проектировании и исследовании систем в различных областях производственной, управленческой и коммерческой деятельности.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать знания об основных понятиях системных исследований, принципах классификации систем, моделях и моделировании сложных систем в экономике, об основных тенденциях теории систем;

- овладеть навыками самостоятельной ориентации в подходах и методах разработки систем на основе системного анализа;

- овладеть навыками аргументации и критической оценки проблемных ситуаций социально-экономических явлений с позиции фундаментальной экономической науки и системного анализа для разработки методологического инструментария собственного исследования.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина «Системный анализ экономических процессов» относится к обязательной части блока Б1.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Коды	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способен обобщать и критически оценивать научные исследования в экономике	ОПК-3.1	использует методологический инструментарий фундаментальной экономической науки и системного анализа для критической оценки теоретических направлений научного исследования	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы системного анализа применительно к задачам математического и компьютерного моделирования в экономике и управлении социально-экономическими системами, модели и методы системных исследований в экономике и управлении;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выбирать методы традиционного и математического моделирования экономических процессов и систем, выбирать методы традиционного и математического моделирования экономических процессов и систем;</li> </ul> <p><i>владеть (иметь навык(и)):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами научного поиска; методологией формализации исследовательских задач с помощью методов математического и компьютерного моделирования экономических процессов и явлений, а также методологией анализа и прогнозирования, теории управления и оптимизации.</li> </ul>
		ОПК-3.2	содержательно аргументирует и критически оценивает различные научные подходы в своей предметной области с позиции фундаментальной экономической науки и системного анализа	<p><i>Знать:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. специфику экономических задач;</li> <li>2. основные положения теории систем;</li> <li>3. процедуры системного анализа и методы системного моделирования;</li> <li>4. особенности системного анализа социально-экономических систем;</li> <li>5. основы межличностных отношений в коллективе.</li> </ol> <p><i>Уметь:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем;</li> <li>2. использовать методы системного моделирования для формализации предметной области ис-</li> </ol>

			следования; 3. применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем; 4. использовать методы системного моделирования для формализации предметной области исследования. Владеть: 1. методами сбора, систематизации, анализа, обобщения и интерпретации фактических данных. 2. навыками системного анализа; 3. приемами формализации и построения моделей предметной области.
		ОПК-3.3	разрабатывает методологический инструментарий собственного исследования на основе обобщения и критической оценки научных исследований. знать: основные принципы работы с деловой и экономической информацией и принципы обоснования управленческих решений на основе проведения системного исследования различных экономических процессов. уметь: систематизировать информацию; анализировать полученную информацию на основе системного подхода; строить вербальные и структурные модели экономических процессов. владеть: основными понятиями и терминологией системного анализа и логики; методами и способами системного исследования экономических процессов.

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. - 3 ЗЕТ / 108 час.**

**Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.**

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		1 семестр
Аудиторные занятия	50	50
в том числе:	лекции	16
	практические	34
Самостоятельная работа	58	58
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
Итого:	108	108

**13.1. Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Динамический подход У.Р.Эшби к описанию систем.	Отображение. Преобразование. Состояние. Траектория. Состояние равновесия. Устойчивость. Соединение систем. Сложная система. Входы, выходы системы. Управление.	«Системный анализ экономических процессов. ЭФ. Магистратура. 1 курс». – URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271</a>
1.2	Основные понятия теории систем	Различные подходы к определению понятия системы (теоретико-множественный, функциональный, информационный и т.д.). Общие свойства систем. Классификация систем. Различные подходы к классификации систем. Определение экономической системы. Специфические свойства экономических систем. Классификация экономических систем. Пространственно-	«Системный анализ экономических процессов. ЭФ. Магистратура. 1 курс». – URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271</a>

		временная классификация экономических систем. Эволюционно-интеллектуальная классификация экономических систем.	
1.3	Активные системы	Определение активной системы. Особенности целеполагания в активных системах. Проблема группового выбора. Теорема Эрроу.	«Системный анализ экономических процессов. ЭФ. Магистратура. 1 курс». – URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271</a>
1.4	Оценка сложности системы	Шкалы измерения. Обработка данных, полученных в разных шкалах. Методы качественного оценивания систем. Методы экспертных оценок.	«Системный анализ экономических процессов. ЭФ. Магистратура. 1 курс». – URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271</a>
1.5	Моделирование систем.	Гомоморфизм и изоморфизм систем. Понятие о моделировании.	«Системный анализ экономических процессов. ЭФ. Магистратура. 1 курс». – URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271</a>
1.6	Сетевое планирование в управлении проектами	Основные понятия сетевого планирования. Составление сетевого графа проекта. Расчет критического пути. Диаграмма Ганта.	«Системный анализ экономических процессов. ЭФ. Магистратура. 1 курс». – URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271</a>
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Динамический подход У.Р.Эшби к описанию систем.	Отображение. Преобразование. Кинематический граф системы. Состояние. Траектория. Состояние равновесия. Устойчивость. Соединение систем. Сложная система. Входы, выходы системы. Управление.	«Системный анализ экономических процессов. ЭФ. Магистратура. 1 курс». – URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271</a>
2.2	Активные системы	Методы баллов, попарных сравнений, ранжирований.	«Системный анализ экономических процессов. ЭФ. Магистратура. 1 курс». – URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271</a>
2.3	Оценка сложности системы	Шкалы номинального типа. Шкалы. Шкалы интервалов. Шкалы отношений. Шкалы разностей. Абсолютные шкалы	«Системный анализ экономических процессов. ЭФ. Магистратура. 1 курс». – URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271</a>
2.4	Моделирование систем.	Анализ и синтез систем. Понятие модели. Классификация моделей и методов системного анализа. Модель «черного ящика». Модель состава системы. Модель структуры системы. Модель распределения ресурса. Механизмы распределения.	«Системный анализ экономических процессов. ЭФ. Магистратура. 1 курс». – URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271</a>
2.5	Сетевое планирование в управлении проектами	Основные понятия сетевого планирования. Составление сетевого графа проекта. Расчет критического пути.	«Системный анализ экономических процессов. ЭФ. Магистратура. 1 курс». – URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271</a>
2.6		Диаграмма Ганта.	«Системный анализ экономических процессов. ЭФ. Магистратура. 1 курс». – URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271</a>

## 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Практические	Самостоятельная работа	Всего
1.	Динамический подход У.Р.Эшби к описанию систем.	4	7	10	21
2.	Основные понятия теории систем	2	-	8	10
3.	Активные системы	4	7	10	21
4.	Оценка сложности системы	2	6	8	16
5.	Моделирование систем.	2	7	10	19
6.	Сетевое планирование в управлении проектами	2	7	12	21
	Итого:	16	34	58	108

## 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Основой успешного освоения дисциплины является работа с конспектами лекций вместе с базовой литературой, а также полное выполнение всех практических заданий, полученных в ходе семинарских занятий. Основное внимание в самостоятельной работе студентам стоит уделить рассмотрению надстроек моделей, приложений в учебных пособиях, а также математическим приложениям и выкладкам к разобранным на лекциях моделям. Тестирование в течение семестра, а также задания текущей аттестации включают, как правило, разобранные на семинарских занятиях практические модели с возможными надстройками, разобранными в рамках теоретических занятий.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Анфилов, Владимир Семенович. Системный анализ в управлении : учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная информатика" (по обл.) и др. компьютер. специальностям / В. С. Анфилов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин .— М. : Финансы и статистика, 2006 .— 367 с. : ил. — Библиогр.: с. 340-341 .— Предм. указ.: с. 353-358 .— ISBN 5-279-02435-X (в пер.).
2	Медведь М.В. Системный анализ в экономике и управлении: Электронное учебное пособие: учебное пособие. - Институт электронного обучения Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики, 2002. - 190 стр. Электронно-библиотечная система "Лань"
3	Авдеева А. И., Швецова М. Н., Антонов А. В. Математические методы в экономике (практическое приложение в системном анализе): учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 230700.62 – «Прикладная информатика», 080200.62 – «Менеджмент», 080100.62 – «Экономика». - Новокузнецкий Филиал-Институт Кемеровского Государственного Университета, 2015 -140 с. Электронно-библиотечная система "Лань"

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Прикладной системный анализ : [учебное пособие по специальности "Гос. и муницип. упр."] / Ф.П. Тарасенко .— М. : КНОРУС, 2010 .— 218, [1] с. : ил. — Библиогр.: с.219 .— ISBN 978-5-406-00212-4.
2.	Теория систем и системный анализ : учебник для академического бакалавриата : [для студ. вузов, обуч. по инженер.- техн. направлениям и специальностям ; для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки 010502 (351400) "Приклад. информатика"] / В.Н. Волкова, А.А. Денисов ; С.-Петерб. политехн. ун-т Петра Великого (Нац. исслед. университет) .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2016 .— 461, [1] с. : ил., табл. — (Бакалавр. Академический курс) .— Указ.:451-457 .— Библиогр.: с.458-[462] .— ISBN 978-5-9916-5482-1.
3.	Шикин, Евгений Викторович. Математические методы и модели в управлении : учебное пособие для студ. вузов / Е.В. Шикин, А.Г. Чхартишвили ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. — 3-е изд. — М. : Дело, 2004 .— 437, [2] с. : ил. — (Классический университетский учебник / Редсов.: В.А. Садовничий (предс.) [и др.]) .— ISBN 5-7749-0374-5.
4.	Томас, Ричард. Количественные методы анализа хозяйственной деятельности : Пер. с англ. / Р. Томас ; Науч. ред. пер. Б. И. Башкатов, В. М. Матвеева .— М. : Дело и сервис, 1999 .— 428 с. : ил. — ISBN 5-8018-0044-1 : 102.00.
5.	Введение в кибернетику / У.Р. Эшби ; пер. с англ. Д.Г. Лахути; под ред. В.А. Успенского; с предисл. А.Н. Колмогорова .— М. : Изд-во иностр. лит., 1959 .— 432 с. : ил. — 1,74.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	«Университетская библиотека online» - Контракт № 3010-06/05-20 от 28.12.2020
2.	«Консультант студента» - Контракт № 3010-06/06-20 от 28.12.2020
3.	ЭБС «Лань» - Контракт №3010-06/04-21 от 10.03.2021
4.	ЭБС «Лань» - Контракт №3010-06/03-21 от 10.03.2021
5.	«РУКОНТ» (ИТС Контекстум) - Договор ДС-208 от 01.02.2021

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
	Основы теории систем и вычислительные схемы системного анализа [Электронный ресурс] : методическое пособие : [для студ. 2 к. специальности "Бизнес-информатика" и 3 и 4 курса специальности "Прикладная математика и информатика" днев. отд-ния фак. приклад. математики, информатики и механики Воронеж. гос. ун-та ; для специальности 01.03.02 - Прикладная математика и информатика, 38.03.05 - Бизнес-информатика] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: Н.Б. Баева, Е.В. Куркин .— Изд. перераб. и доп. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018 .— Загл. с титула экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-146.pdf>. [ Детальная информация ]
	Системный анализ в экономических исследованиях [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : для студ. всех форм обучения по специальности 38.05.01 "Экономическая безопасность" / Воронеж. гос. ун-т, Экон. фак., Каф. экон. безопасности и бухгалтер. учета ; сост.: Е.А. Логинова .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Экономический факультет Воронежского государственного университета, 2020 .— Загл. с титула экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m20-55.pdf>.

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Реализация учебной дисциплины предполагает применение дистанционных образовательных технологий (работу на образовательном портале «Электронный университет ВГУ») в рамках электронного курса «Системный анализ экономических процессов. ЭФ. Магистратура. 1 курс» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7271> , а так же использование MS Office, Wolfram Mathematica.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебные аудитории для проведения учебных занятий (лекционных, практических), оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения: специализированная мебель, проектор, экран для проектора, компьютер с возможностью подключения к сети "Интернет", проводной микрофон, комплект активных громкоговорителей.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Динамический подход У.Р.Эшби к описанию систем.	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Рефераты 1-8, Вопросы 1-16, задания 1-13
2.	Основные понятия теории систем	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Рефераты 1-8, Вопросы 1-16, задания 1-13
3.	Активные системы	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Рефераты 1-8, Вопросы 1-16, задания 1-13

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
4.	Оценка сложности системы	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Рефераты 1-8, Вопросы 1-16, задания 1-13
5.	Моделирование систем	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Рефераты 1-8, Вопросы 1-16, задания 1-13
6.	Сетевое планирование в управлении проектами	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Рефераты 1-8, Вопросы 1-16, задания 1-13
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Вопросы 1-16, задания 1-13

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: рефераты, задания практического характера, в том числе на Образовательном портале "Электронный университет ВГУ»

Критерии оценивания приведены ниже.

#### **Темы рефератов для текущего контроля по дисциплине «Системный анализ экономических процессов»**

1. Модель «черного ящика» в экономических исследованиях.
  2. Перспективные направления системных исследований в экономике.
  3. Динамические модели экономических процессов.
  4. Методики построения дерева целей.
  5. Самообучающаяся организация.
  6. Моделирование и прогнозирование в системах поддержки принятия решений
  7. Моделирование неравновесных процессов и кризисов...
  8. Существующие методы моделирования мировой динамики: возможности и ограничения
- ...

#### **Описание технологии проведения**

#### **Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)**

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом систем (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области теории систем.	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), допускает ошибки при формулировании качественных выводов на основе количественных показателей.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен описать базовые категории, не умеет применять полученные знания для анализа.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Содержание реферата не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допус-	–	Неудовлетворительно

кает грубые ошибки в расчётах основных показателей и формулировках базовых определений.		
---	--	--

## 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств, содержащих один теоретический вопрос и одно практическое задание.

Уровень сформированности компетенций студента на промежуточной аттестации в форме экзамена оценивается по шкале «отл-хор-удовл-неудовл».

### **Теоретические вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине «Системный анализ экономических процессов» :**

1. Понятие отображения. Преобразование. Определение простой системы по Эшби. Кинематический граф системы.. Траектория системы.
2. Состояние равновесия системы. Устойчивость состояния равновесия. Примеры..
3. Вход системы. Выход системы. Соединение систем по разомкнутому контуру и замкнутому контуру.
4. Управление системой. Система управления. Управление системой по разомкнутому контуру и замкнутому контуру.
5. Основные понятия теории систем. Различные подходы к определению понятия системы (теоретико-множественный, функциональный, информационный и т.д.). Общие свойства систем..
6. Классификация систем. Различные подходы к классификации систем. Определение экономической системы. Специфические свойства экономических систем. Классификация экономических систем. Пространственно-временная классификация экономических систем. Эволюционно-интеллектуальная классификация экономических систем.
7. Определение активной системы. Особенности целеполагания в активных системах. Проблема группового выбора. Теорема Эрроу
8. Гомоморфизм и изоморфизм систем. Понятие о моделировании. Метод черного ящика.
9. Шкалы номинального типа. Шкалы интервалов. Шкалы отношений. Шкалы разностей. Абсолютные шкалы.
10. Основные понятия сетевого планирования. Составление сетевого графа проекта.
11. Расчет критического пути сетевого графа.
12. Диаграмма Ганта.
13. Постановка проблемы управления распределением ресурса.
14. Механизм прямых приоритетов распределения ресурса.
15. Механизм обратных приоритетов распределения ресурса.
16. Конкурсный механизм распределения ресурса.

### **Практические задания для промежуточной аттестации по дисциплине «Системный анализ экономических процессов»**

1. Дать определение системы по Эшби.
2. Как может быть описано состояние системы?
3. Что такое система со входом?
4. Что такое система с выходом?
5. Описать соединение систем по разомкнутому контуру.
6. Описать соединение систем по замкнутому контуру.
7. Описать мультипликатор Кейнса.
8. Что такое подсистема? Элемент системы?
9. Что такое управление системой? Описать управление по разомкнутому контуру.
10. Что такое управление системой? Описать управление по замкнутому контуру.
11. Что такое активная система? Является ли марширующий взвод солдат активной системой?
12. Дан профиль индивидуальных ранжирований. Построить медиану Кемени.



$$x_1 \succ x_3 \succ x_4 \succ x_2$$

$$x_4 \succ x_2 \succ x_1 \succ x_3$$

$$x_2 \succ x_3 \cong x_4 \succ x_1$$

13. В распоряжении центра имеется 80 единиц ресурса. Пять потребителей подали заявки в размере 25, 15, 10, 45, 5. Распределить ресурс в соответствии с механизмом прямых приоритетов.

### Описание технологии проведения

Проходящему аттестацию выдается вопрос и задание. В случае дистанционной аттестации вопросы формируются электронной системой в любой из предоставляемых системой форм («вопрос», «практическое задание» и т.д.), выбираемых преподавателем.

### Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом теории систем
- 2) умение связывать теоретические модели с реальными примерами отраслевых экономики в России и мира;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, рассчитанными показателями.
- 4) владение понятийным аппаратом теории систем (теоретическими основами дисциплины), способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.

Для оценивания результатов обучения на экзамене (зачете с оценкой) используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено. Такие же шкалы могут быть использованы при текущей аттестации.

### Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом систем (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области теории систем.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), допускает ошибки при формулировании качественных выводов на основе количественных показателей.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен описать базовые категории, не умеет применять полученные знания для анализа.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в расчётах основных показателей и формулировках базовых определений.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

**Для получения положительной оценки студенту необходимо продемонстрировать освоение компетенций на уровне не ниже порогового**

**Итоговая оценка может быть выставлена как результат текущей работы обучающегося, в том числе с учетом выполнения текущих заданий на Образовательном портале "Электронный университет ВГУ».**

**Комплект диагностических заданий по дисциплине**  
**Системный анализ экономических процессов**  
**Фонд оценочных средств сформированности компетенций**  
**по дисциплине Системный анализ экономических процессов**

**ОПК-3**            **Способен обобщать и критически оценивать научные исследования в экономике**

ОПК-3.1        Использует методологический инструментарий фундаментальной экономической науки и системного анализа для критической оценки теоретических направлений научного исследования

- Б1.О.09        Системный анализ экономических процессов

*Закрытые задания*

1. Даны множества  $A=\{1, 3, 5, 7\}$ ,  $B=\{2, 4, 6\}$ . Найти количество пар, удовлетворяющих бинарному отношению  $\rho=\{(x,y): x + y = 9, x \in A, y \in B\}$ , заданному на  $A \times B$ .

1) **3**,            2) 4,            3) 1,            4) 2.

2. Даны множества  $A=\{1, 3, 5, 7\}$ ,  $B=\{2, 4, 6\}$ . Найти количество пар, удовлетворяющих бинарному отношению  $\rho=\{(x,y): x + y = 7, x \in A, y \in B\}$ , заданному на  $A \times B$ .

1) **3**,            2) 4,            3) 1,            4) 2.

3. Даны множества  $A=\{1, 3, 5, 7\}$ ,  $B=\{2, 4, 6\}$ . Найти количество пар, удовлетворяющих бинарному отношению  $\rho=\{(x,y): x + y = 5, x \in A, y \in B\}$ , заданному на  $A \times B$ .

1) 3,            2) 4,            3) 1,            4) **2**.

4. Даны множества  $A=\{1, 3, 5, 7\}$ ,  $B=\{2, 4, 6\}$ . Найти количество пар, удовлетворяющих бинарному отношению  $\rho=\{(x,y): x + y = 11, x \in A, y \in B\}$ , заданному на  $A \times B$ .

1) 3,            2) 4,            3) 1,            4) **2**.

5. Даны множества  $A=\{1, 3, 5, 7\}$ ,  $B=\{2, 4, 6\}$ . Найти количество пар, удовлетворяющих бинарному отношению  $\rho=\{(x,y): x < y, x \in A, y \in B\}$ , заданному на  $A \times B$ .

1) 8,            2) 5            3) 7,            4) **6**.

6. Даны множества  $A=\{1, 3, 5, 7\}$ ,  $B=\{2, 4, 6\}$ . Найти количество пар, удовлетворяющих бинарному отношению  $\rho=\{(x,y): x > y, x \in A, y \in B\}$ , заданному на  $A \times B$ .

1) 8,            2) 5            3) 7,            4) **6**.

7. Даны множества  $A=\{1, 3, 5, 7\}$ ,  $B=\{2, 4, 6\}$ . Найти количество пар, удовлетворяющих бинарному отношению  $\rho=\{(x,y): x > y+1, x \in A, y \in B\}$ , заданному на  $A \times B$ .

1) 8,            2) 5            3) 7,            4) **3**.

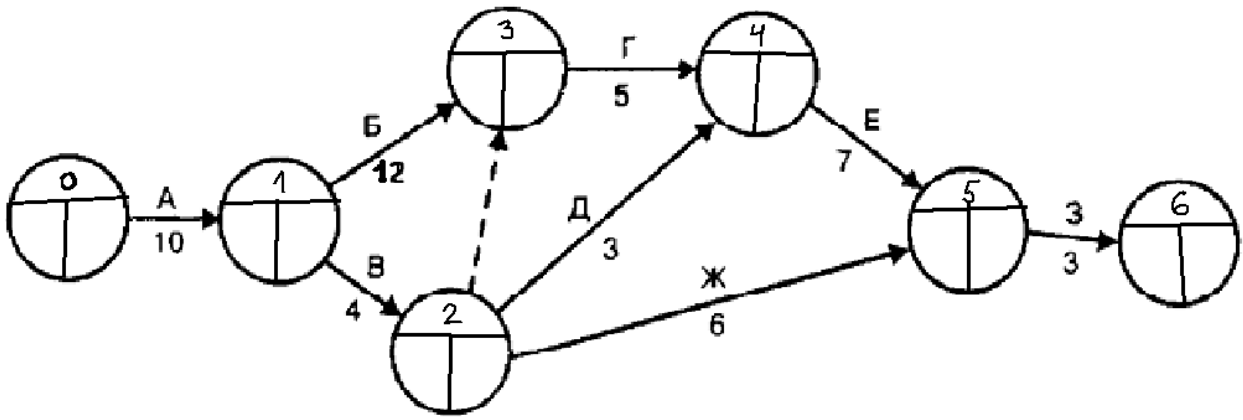
8. Даны множества  $A=\{1, 3, 5, 7\}$ ,  $B=\{2, 4, 6\}$ . Найти количество пар, удовлетворяющих бинарному отношению  $\rho=\{(x,y): x > y-1, x \in A, y \in B\}$ , заданному на  $A \times B$ .

1) 8,            2) 5            3) 7,            4) **6**.

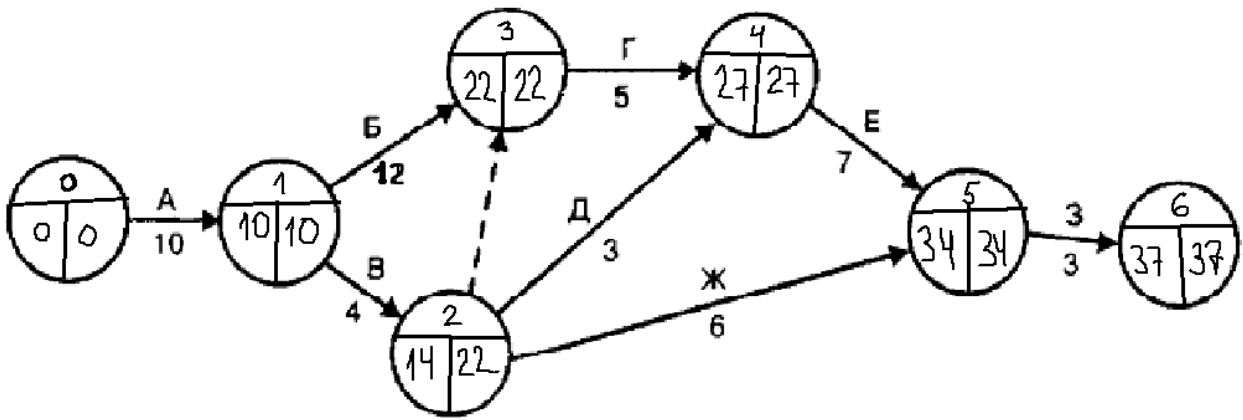
*Открытые задания*

1. Заполнить в узлах сетевого графика поля

- самый ранний момент наступления события (слева в кружке);
- самый поздний момент наступления события (справа в кружке).

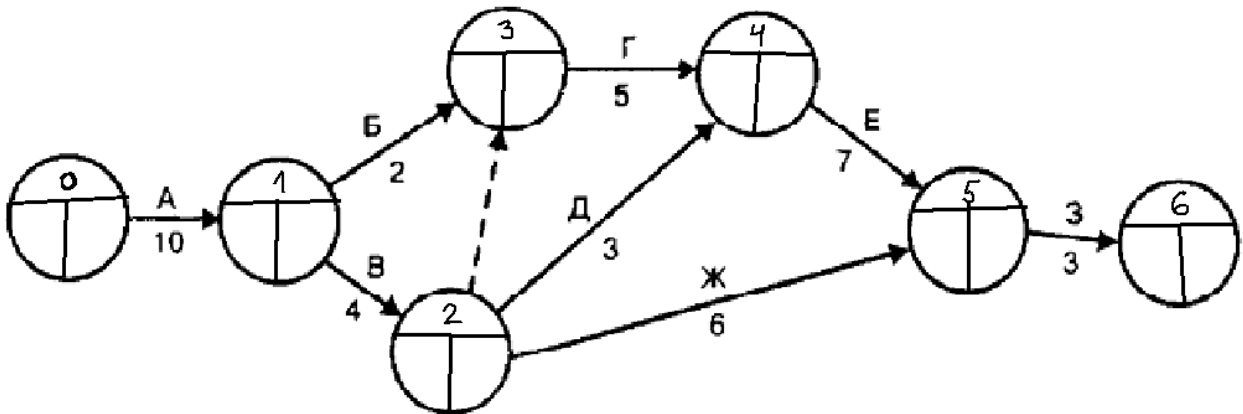


Ответ

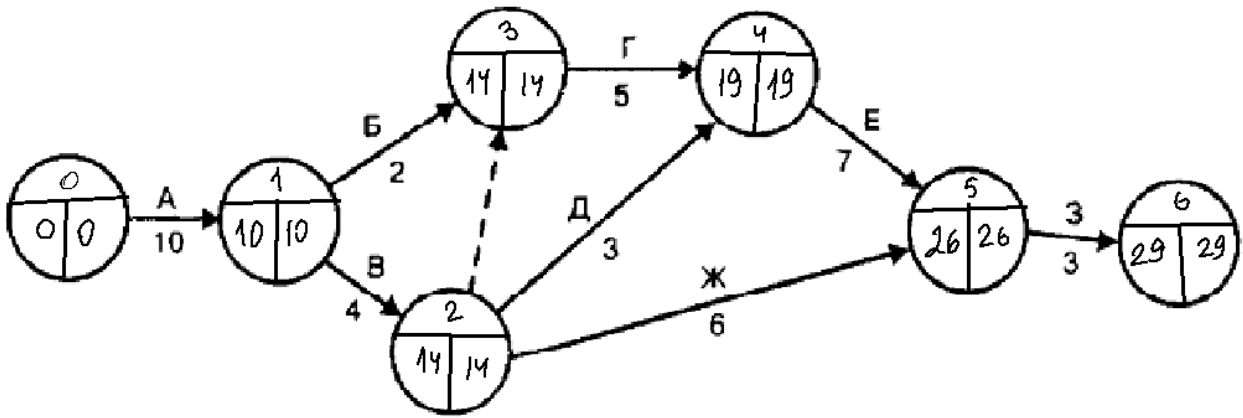


2. Заполнить в узлах сетевого графика поля

- самый ранний момент наступления события (слева в кружке);
- самый поздний момент наступления события (справа в кружке).

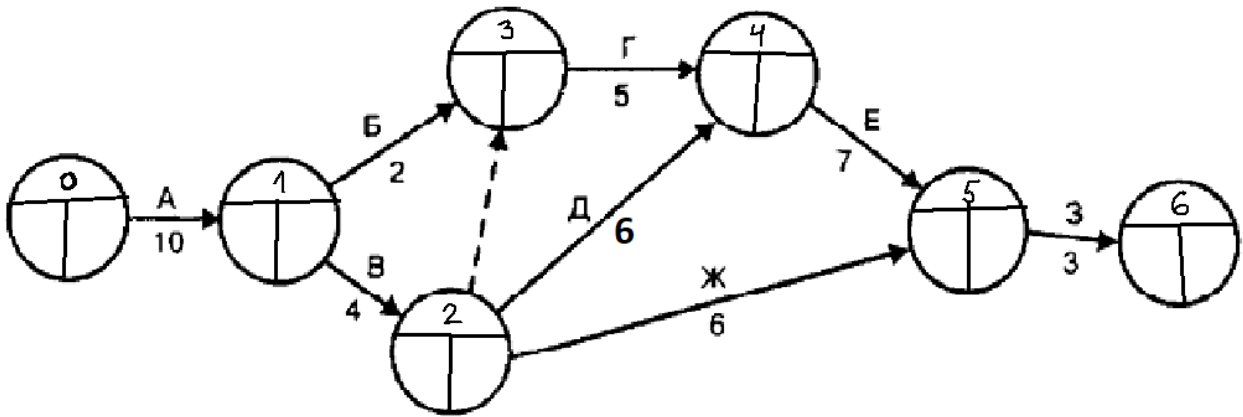


Ответ.

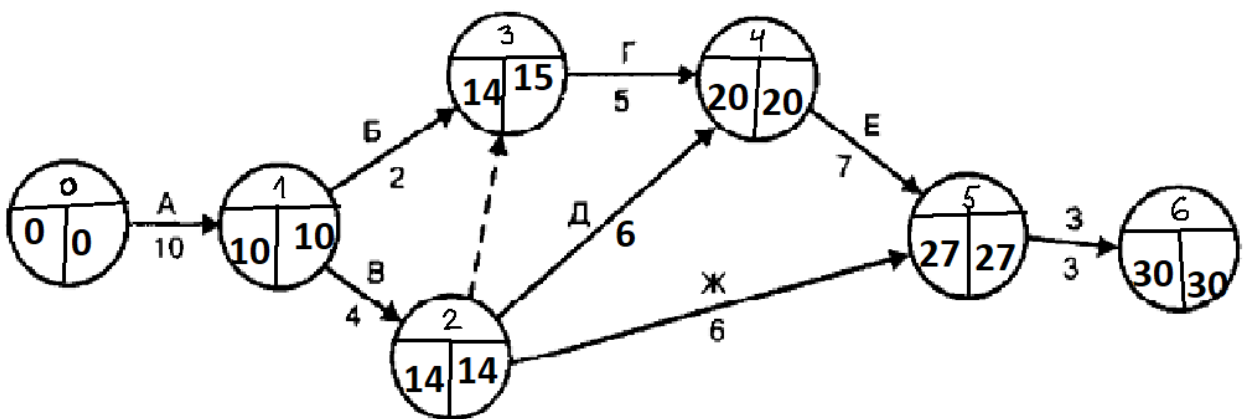


3.. Заполнить в узлах сетевого графика поля

- самый ранний момент наступления события (слева в кружке);
- самый поздний момент наступления события (справа в кружке).

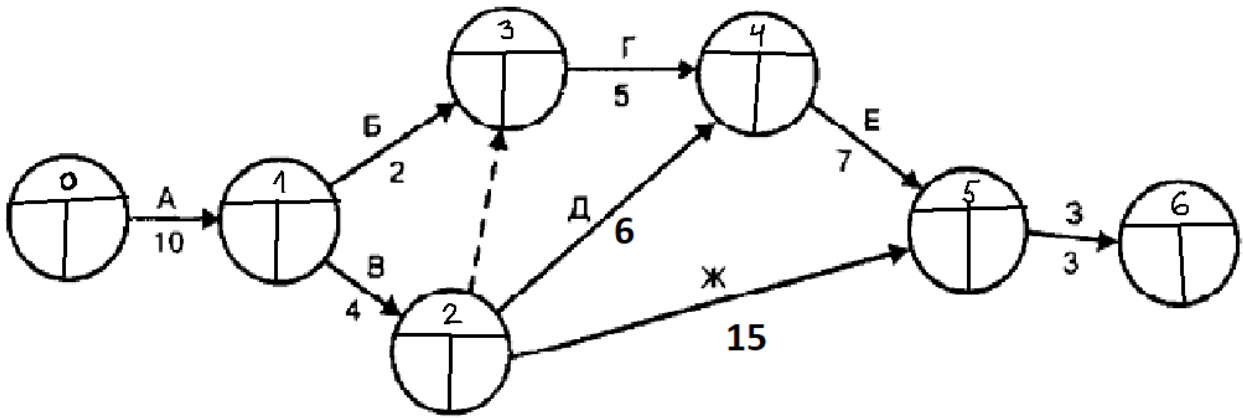


Ответ

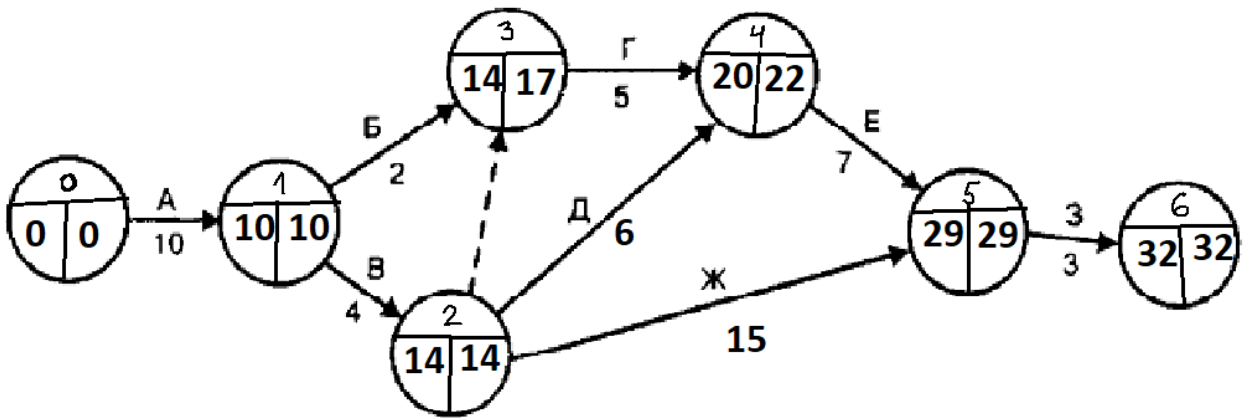


4. Заполнить в узлах сетевого графика поля

- самый ранний момент наступления события (слева в кружке);
- самый поздний момент наступления события (справа в кружке).

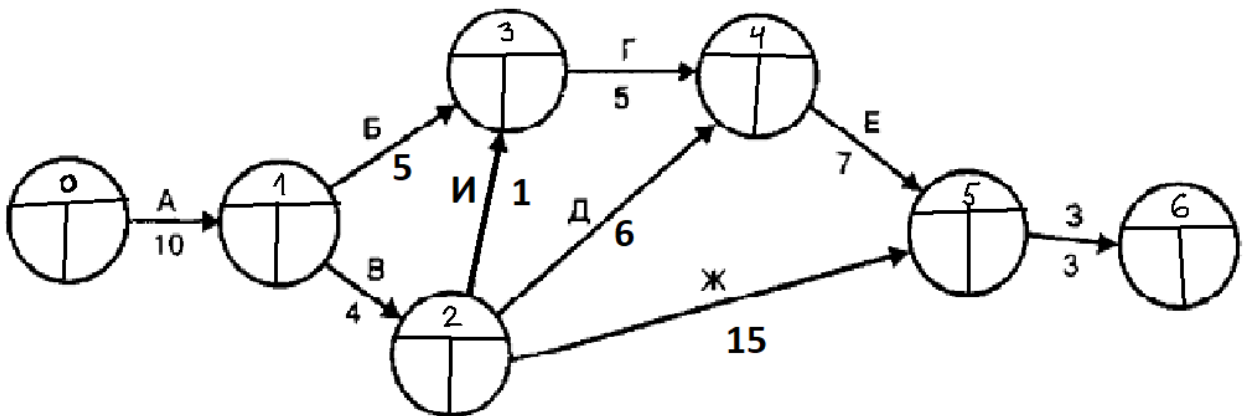


Ответ

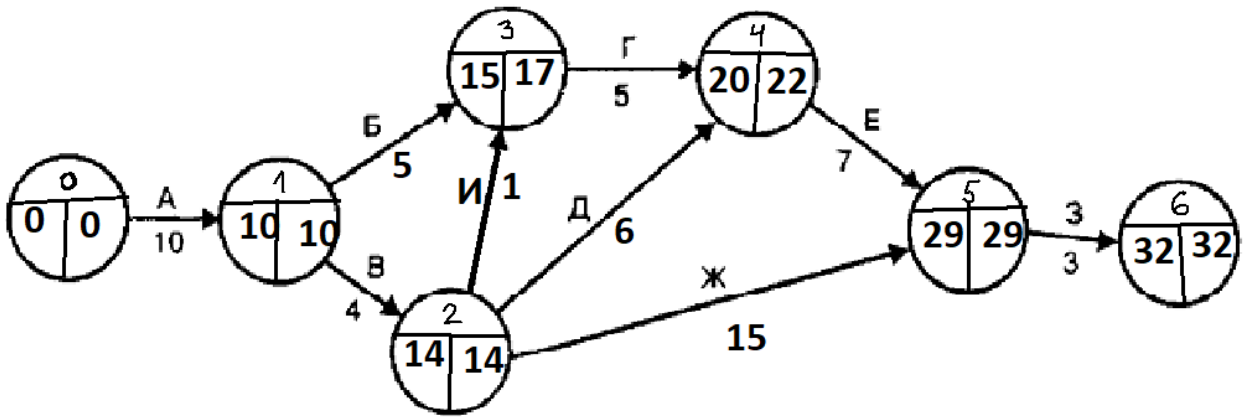


5. Заполнить в узлах сетевого графика поля

- самый ранний момент наступления события (слева в кружке);
- самый поздний момент наступления события (справа в кружке).

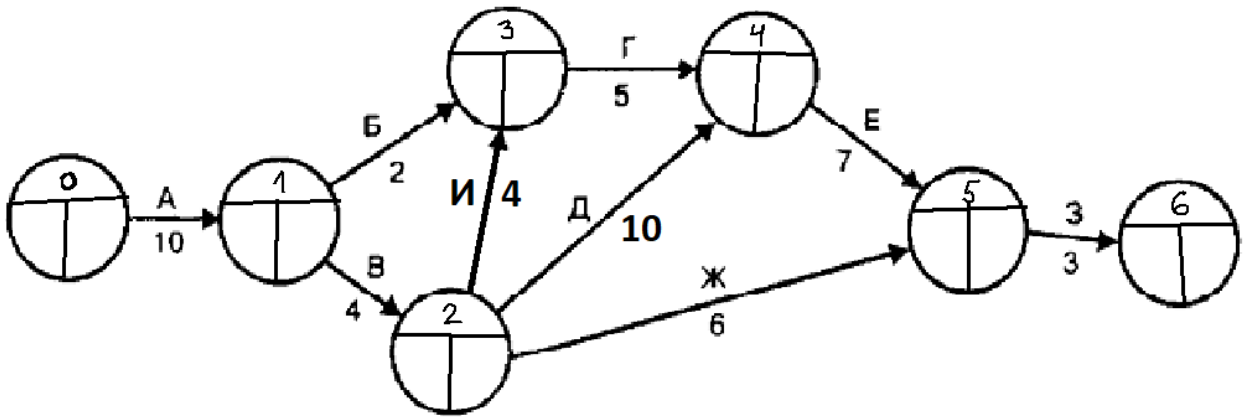


Ответ

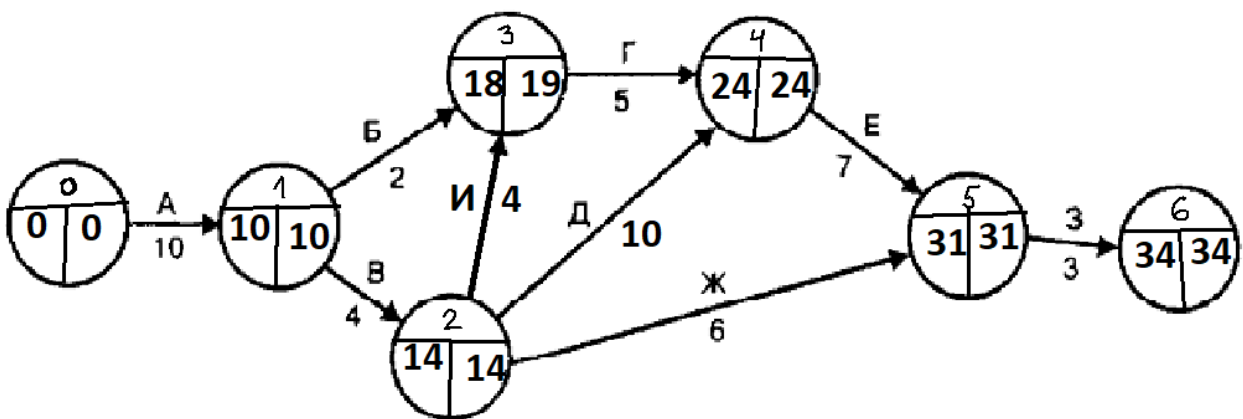


6. Заполнить в узлах сетевого графика поля

- самый ранний момент наступления события (слева в кружке);
- самый поздний момент наступления события (справа в кружке).

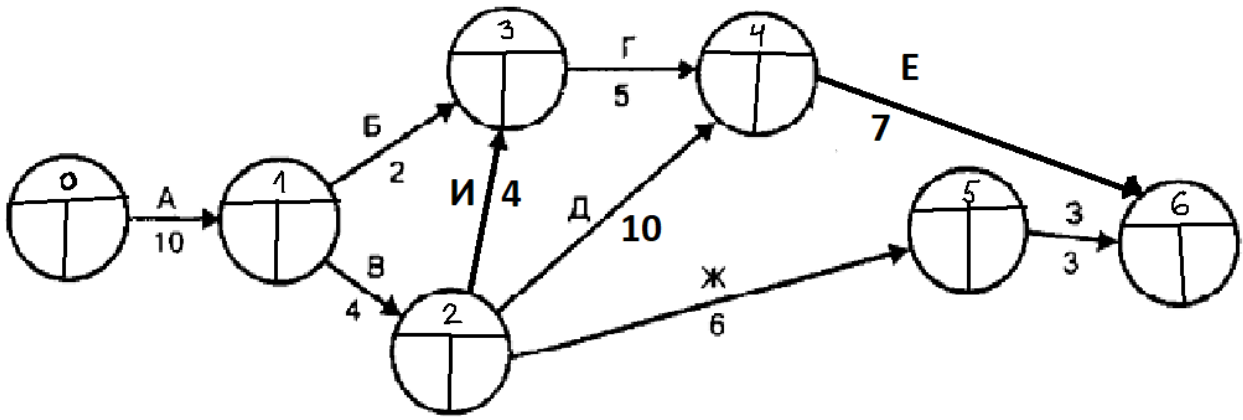


Ответ

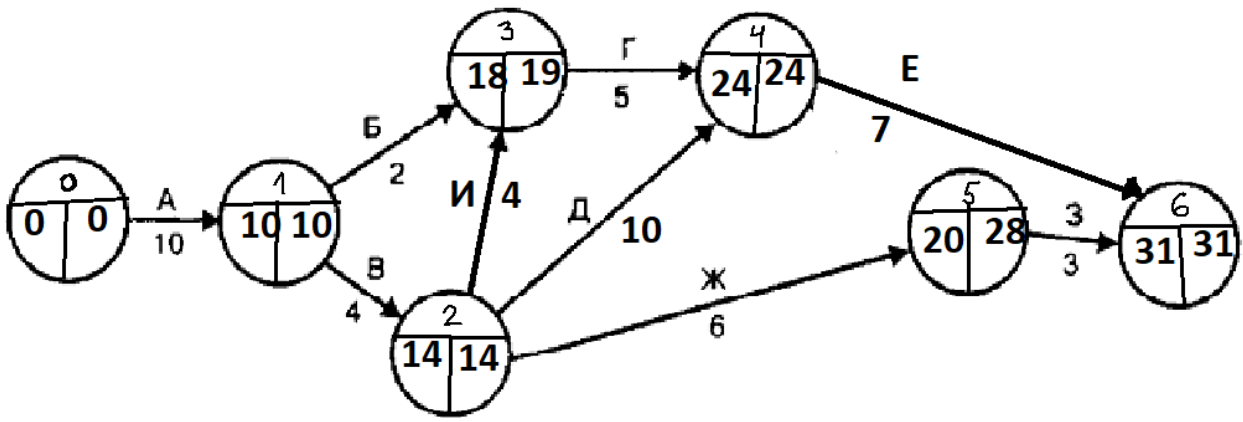


7. Заполнить в узлах сетевого графика поля

- самый ранний момент наступления события (слева в кружке);
- самый поздний момент наступления события (справа в кружке).

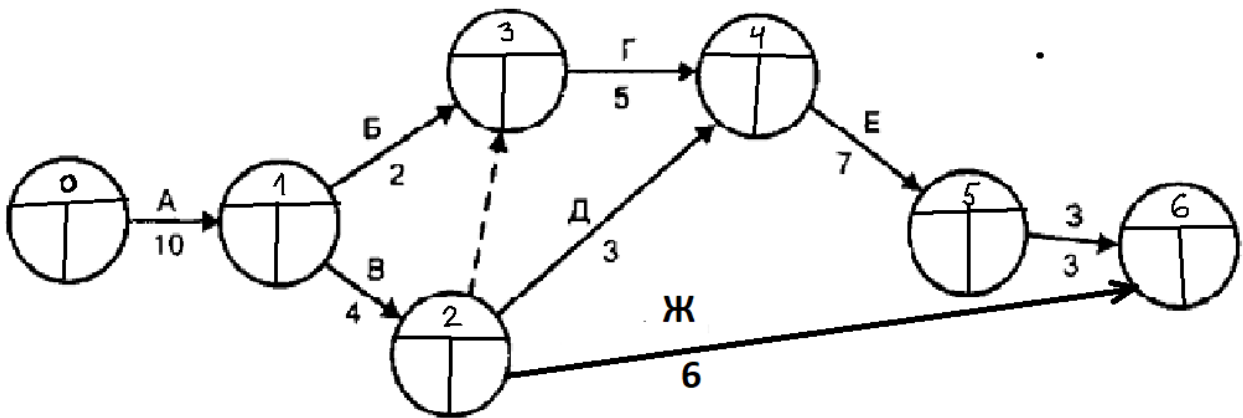


Ответ

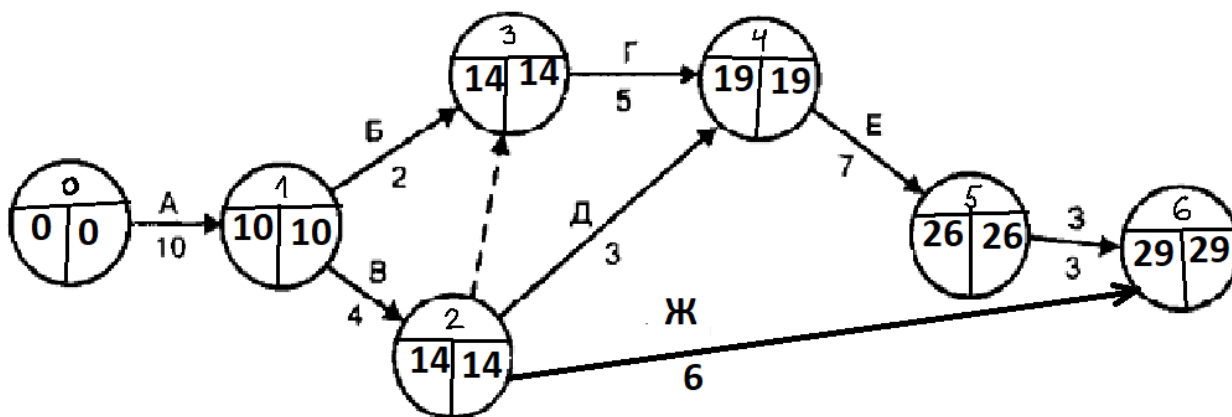


8. Заполнить в узлах сетевого графика поля

- самый ранний момент наступления события (слева в кружке);
- самый поздний момент наступления события (справа в кружке).



Ответ



ОПК-3.2 Содержательно аргументирует и критически оценивает различные научные подходы в своей предметной области с позиции фундаментальной экономической науки и системного анализа

- Б1.О.09 Системный анализ экономических процессов **16 (8+8)**

*Закрытые задания*

1. Что означает такое свойство системы как эмерджентность?

- а. Определяет расчет некоторых свойств системы. б. Определяет степень изменения параметров системы. в. Характеризует несводимость свойств отдельных элементов к свойствам системы в целом. г. Определяет способность достижения эффективности функционирования системы.

Ответ: в.

2. К какой группе относится метод Дельфи?

- а. Логические методы. б. Интуитивные методы. в. Экспертные методы. г. Методы тестирования.

Ответ: в.

3. Чему принимается равной продолжительность фиктивной работы при сетевом планировании?

- а. единице. б. нулю. в. бесконечности. г. фиксированной величине. е. переменной величине.

4. Как называется последовательность работ в сетевой модели, в которой конечное событие данной работы совпадает с начальным событием следующей за ней работы?

- а. путь. б. дуга. в. граф. г. участок.

5. Какую продолжительность имеет критический путь в сетевом графике?

- а. оптимальную. б. переменную. в. номинальную. г. **максимальную**. е. минимальную.

6. Количество кандидатов (альтернатив) в теореме Эрроу составляет

- (1) два; (2) **более двух**; (3) не более трех.

7. Избирательная система в теореме Эрроу удовлетворяет критерию

- (1) **независимости от посторонних (нессвязанных) альтернатив**; (2) модификативности связей; (3) динамичности списков предпочтений.

8. Удовлетворяет ли система относительного большинства принципу независимости от посторонних альтернатив?

- (1) да, удовлетворяет; (2) **нет, не удовлетворяет**; (3) только для трех кандидатов.



*Открытые задания*

1. Эксперты (пронумерованы от 1 до 9) оценивают предложенные альтернативы  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$  путем попарных сравнений. Первичные данные приведены в таблице. Заголовки строк - утверждения вида "альтернатива  $x_i$  предпочтительнее альтернативы  $x_j$ ", кратко записанные в виде  $x_i > x_j$ . Заголовки столбцов - номера экспертов. В ячейке на пересечении строки с заголовком  $x_i > x_j$  и столбца с заголовком  $k$  находится число 2, если эксперт с номером  $k$  согласен с утверждением  $x_i > x_j$ , число 1, если эксперт с номером  $k$  считает альтернативы  $x_i$  и  $x_j$  равнозначными, число 0, если эксперт с номером  $k$  не согласен с утверждением  $x_i > x_j$ , а напротив считает, что альтернатива  $x_j$  предпочтительнее альтернативы  $x_i$ .

**Заполнить пустые ячейки в таблице данных о попарных сравнениях (Табл. 1), вычислив суммы баллов, поставленных экспертами (предпоследний столбец в Табл. 1) каждому утверждению (последняя строка в Табл. 1), а также суммы баллов для противоположных утверждений (последний столбец в Табл. 1), вычитая из удвоенного количества экспертов сумму баллов для прямого утверждения.**

**Заполнить матрицу попарных сравнений (Табл. 2).**

**С помощью матрицы попарных сравнений заполнить путем перетаскивания вариантов альтернатив таблицу ранжирования (Табл. 3) альтернатив.**

	эксп1	эксп2	эксп3	эксп4	эксп5	эксп6	эксп7	эксп8	эксп9	Сумма	Противоположное соотношение
$x_1 > x_2$	2	1	1	0	0	2	1	2	0		
$x_1 > x_3$	2	1	0	2	2	2	2	2	0		
$x_1 > x_4$	2	0	0	1	1	1	1	0	2		
$x_1 > x_5$	1	2	2	2	1	1	2	2	1		
$x_2 > x_3$	0	0	2	1	0	0	2	1	2		
$x_2 > x_4$	1	2	0	0	0	2	1	0	2		
$x_2 > x_5$	1	0	1	2	1	2	2	2	0		
$x_3 > x_4$	2	0	2	1	2	2	2	1	2		
$x_3 > x_5$	2	1	1	0	2	0	1	2	1		
$x_4 > x_5$	2	2	0	2	2	2	2	1	1		

Табл. 1. Первичные данные о попарном сравнении.

	x1	x2	x3	x4	x5	Сумма
x1						
x2						
x3						
x4						
x5						

Табл. 2. Матрица попарных сравнений

--	--	--	--	--

Табл. 3. Ранжирование по результатам расчетов.

Ответ

	эксп1	эксп2	эксп3	эксп4	эксп5	эксп6	эксп7	эксп8	эксп9	Сумма	Противоположное соотношение
$x_1 > x_2$	2	1	1	0	0	2	1	2	0	9	9

x1 > x3	2	1	0	2	2	2	2	2	0	13		5
x1 > x4	2	0	0	1	1	1	1	0	2	8		10
x1 > x5	1	2	2	2	1	1	2	2	1	14		4
x2 > x3	0	0	2	1	0	0	2	1	2	8		10
x2 > x4	1	2	0	0	0	2	1	0	2	8		10
x2 > x5	1	0	1	2	1	2	2	2	0	11		7
x3 > x4	2	0	2	1	2	2	2	1	2	14		4
x3 > x5	2	1	1	0	2	0	1	2	1	10		8
x4 > x5	2	2	0	2	2	2	2	1	1	14		4

Табл. 1. Первичные данные о попарном сравнении.

	x1	x2	x3	x4	x5	Сумма
x1	0	9	13	8	14	44
x2	9	0	8	8	11	36
x3	5	10	0	14	10	39
x4	10	10	4	0	14	38
x5	4	7	8	4	0	23

Табл. 2. Матрица попарных сравнений

X1	X3	X4	X2	X5
----	----	----	----	----

Табл. 3. Ранжирование по результатам расчетов.

2. Эксперты (пронумерованы от 1 до 9) оценивают предложенные альтернативы  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$  баллами от 1 до 10. Первичные данные приведены в таблице. Заголовки строк - обозначения альтернатив, заголовки столбцов - номера экспертов. В ячейке на пересечении строки с заголовком  $x_j$  и столбца с заголовком  $k$  находится оценка  $B_{kj}$ , которую эксперт с номером  $k$  поставил альтернативе  $x_j$ .

**Заполнить пустые ячейки в таблице данных экспертного оценивания (Табл. 1), вычислив суммы баллов, поставленных каждым экспертом (последняя строка в Табл. 1), суммы баллов для каждой альтернативы (предпоследний столбец в Табл. 1), а также весовые оценки (последний столбец в Табл. 1). Весовые оценки вычислять по формуле**

$$\alpha_k = \frac{\sum_{j=1}^m B_{kj}}{W_j}, \quad k = 1, \dots, n, \quad \text{где } W_j = \sum_{k=1}^m B_{kj}, \quad j = 1, \dots, m,$$

- сумма баллов, поставленных экспертом с номером  $j$ ,  $n$  - количество оцениваемых альтернатив (в рассматриваемом случае  $n = 5$ ),  $m$  - количество экспертов (в рассматриваемом случае  $m = 9$ ).

**Заполнить таблицу ранжирований (Табл. 2) альтернатив по результатам вычисления сумм баллов (предпоследний столбец в Табл. 2) и весовых оценок (последний столбец в Табл. 2).**

	эксп 1	эксп 2	эксп 3	эксп 4	эксп 5	эксп 6	эксп 7	эксп 8	эксп 9	Сумма баллов	Весовая оценка $\alpha_j$ ♦♦
X <sub>1</sub>	5	4	5	4	5	4	5	4	4		
X <sub>2</sub>	8	2	8	2	8	2	8	2	5		

	эксп 1	эксп 2	эксп 3	эксп 4	эксп 5	эксп 6	эксп 7	эксп 8	эксп 9	Сумма баллов	Весовая оценка $\alpha_j$
X <sub>3</sub>	10	1	10	1	10	1	10	1	10		
X <sub>4</sub>	8	2	8	2	8	2	8	2	10		
X <sub>5</sub>	10	4	10	4	10	4	10	4	7		
Сумма баллов эксперта											

Табл. 1. Данные экспертного оценивания.

по суммам баллов					
по весовым оценкам					

Табл. 2. Ранжирования по результатам расчетов.

Ответ

	эксп 1	эксп 2	эксп 3	эксп 4	эксп 5	эксп 6	эксп 7	эксп 8	эксп 9	Сумма баллов	Весовая оценка $\alpha_j$
X <sub>1</sub>	5	4	5	4	5	4	5	4	4	40	1,83
X <sub>2</sub>	8	2	8	2	8	2	8	2	5	45	1,535
X <sub>3</sub>	10	1	10	1	10	1	10	1	10	54	1,561
X <sub>4</sub>	8	2	8	2	8	2	8	2	10	50	1,674
X <sub>5</sub>	10	4	10	4	10	4	10	4	7	63	2,401
Сумма баллов эксперта	41	13	41	13	41	13	41	13	36		

Табл. 1. Данные экспертного оценивания.

по суммам баллов	X5	X3	X4	X2	X1
по весовым оценкам	X5	X1	X4	X3	X2

Табл. 2. Ранжирования по результатам расчетов.

3. Центр располагает ресурсом в количестве 80 единиц. В центр поступило пять заявок на отпуск ресурса в количестве 25, 10, 15, 30, 20 единиц. Распределить ресурс в соответствии с механизмом прямых приоритетов. Результаты вычислений занести в таблицу путем перетаскивания подходящих значений суммы заявок, коэффициента сдерживания (урезания) заявок, а также количество отпускаемого ресурса по каждой заявке.

	1	2	3	4	5	Сумма заявок	Количество ресурса	Коэффициент сдерживания
Заявки	25	10	15	30	20		80	
Отпускаемый ресурс								

Ответ

	1	2	3	4	5	Сумма за- явок	Количество ресур- са	Коэффициент сдержива- ния
Заявки	25	10	15	30	20	100	80	0.8
Отпускаемый ре- сурс	20	8	12	24	16			

4. Центр располагает ресурсом в количестве 60 единиц. В центр поступило пять заявок на отпуск ресурса в количестве 20, 10, 15, 20, 35 единиц. Распределить ресурс в соответствии с механизмом прямых приоритетов. Результаты вычислений занести в таблицу путем перетаскивания подходя-

щих значений суммы заявок, коэффициента сдерживания (урезания) заявок, а также количество отпускаемого ресурса по каждой заявке.

	1	2	3	4	5	Сумма за- явок	Количество ресур- са	Коэффициент сдержива- ния
<b>Заявки</b>	20	10	15	20	35		<b>60</b>	
<b>Отпускаемый ре- сурс</b>								

Ответ

	1	2	3	4	5	Сумма за- явок	Количество ресур- са	Коэффициент сдержива- ния
<b>Заявки</b>	20	10	15	20	35	100	<b>60</b>	0.6
<b>Отпускаемый ре- сурс</b>	12	6	9	12	21			

5. Центр располагает ресурсом в количестве 80 единиц. В центр поступило пять заявок на отпуск ресурса в количестве 20, 10, 15, 20, 35 единиц. Распределить ресурс в соответствии с механизмом прямых приоритетов. Результаты вычислений занести в таблицу путем перетаскивания подходящих значений суммы заявок, коэффициента сдерживания (урезания) заявок, а также количество отпускаемого ресурса по каждой заявке.

	1	2	3	4	5	Сумма за- явок	Количество ресур- са	Коэффициент сдержива- ния
<b>Заявки</b>	20	10	15	20	35		<b>80</b>	
<b>Отпускаемый ре- сурс</b>								

Ответ

	1	2	3	4	5	Сумма за- явок	Количество ресур- са	Коэффициент сдержива- ния
<b>Заявки</b>	20	10	15	20	35	100	<b>80</b>	0.8
<b>Отпускаемый ре- сурс</b>	16	8	12	16	28			

6. Центр располагает ресурсом в количестве 50 единиц. В центр поступило пять заявок на отпуск ресурса в количестве 20, 10, 15, 20, 35 единиц. Распределить ресурс в соответствии с механизмом прямых приоритетов. Результаты вычислений занести в таблицу путем перетаскивания подходящих значений суммы заявок, коэффициента сдерживания (урезания) заявок, а также количество отпускаемого ресурса по каждой заявке.

	1	2	3	4	5	Сумма за- явок	Количество ресур- са	Коэффициент сдержива- ния
<b>Заявки</b>	20	10	15	20	35		<b>50</b>	
<b>Отпускаемый ре- сурс</b>								

Ответ

	1	2	3	4	5	Сумма за- явок	Количество ресур- са	Коэффициент сдержива- ния
<b>Заявки</b>	20	10	15	20	35	100	<b>50</b>	0.5
<b>Отпускаемый ре- сурс</b>	10	5	7,5	10	17,5			

7. Центр располагает ресурсом в количестве 70 единиц. В центр поступило пять заявок на отпуск ресурса в количестве 20, 10, 15, 20, 35 единиц. Распределить ресурс в соответствии с механизмом

прямых приоритетов. Результаты вычислений занести в таблицу путем перетаскивания подходящих значений суммы заявок, коэффициента сдерживания (урезания) заявок, а также количество отпускаемого ресурса по каждой заявке.

	1	2	3	4	5	Сумма заявок	Количество ресурса	Коэффициент сдерживания
<b>Заявки</b>	20	10	15	20	35		<b>70</b>	
<b>Отпускаемый ресурс</b>								

Ответ

	1	2	3	4	5	Сумма заявок	Количество ресурса	Коэффициент сдерживания
<b>Заявки</b>	20	10	15	20	35	100	<b>70</b>	0.7
<b>Отпускаемый ресурс</b>	14	7	10,5	14	24,5			

8. Центр располагает ресурсом в количестве 80 единиц. В центр поступило пять заявок на отпуск ресурса в количестве 20, 10, 15, 20, 35 единиц. Распределить ресурс в соответствии с механизмом прямых приоритетов. Результаты вычислений занести в таблицу путем перетаскивания подходящих значений суммы заявок, коэффициента сдерживания (урезания) заявок, а также количество отпускаемого ресурса по каждой заявке.

	1	2	3	4	5	Сумма заявок	Количество ресурса	Коэффициент сдерживания
<b>Заявки</b>	20	10	15	20	35		<b>80</b>	
<b>Отпускаемый ресурс</b>								

Ответ

	1	2	3	4	5	Сумма заявок	Количество ресурса	Коэффициент сдерживания
<b>Заявки</b>	20	10	15	20	35	100	<b>80</b>	0.8
<b>Отпускаемый ресурс</b>	16	8	12	16	28			

ОПК-3.3 Разрабатывает методологический инструментарий собственного исследования на основе обобщения и критической оценки научных исследований

- Б1.О.09 Системный анализ экономических процессов **16 (8+8)**

*Закрытые задания*

1. Из приведенных ниже записей выделите критерии, которым удовлетворяет избирательная система в теореме Эрроу:

- (1) многозначность предпочтений;
- (2) **независимость от посторонних альтернатив;**
- (3) конструктивизм возвратных связей.

2. Допустим А предпочтительней В, а В предпочтительней С. Тогда предположение о том, что А предпочтительней С, следует из принципа

- (1) модификативности;
- (2) унитарности;
- (3) **транзитивности.**

3. В чём состоит принцип независимости?

- (1) **если каждый эксперт считает, что кандидат А лучше кандидата В, то и в коллективном мнении А должен стоять выше В;**

(2) расположение любых двух кандидатов А, В в коллективном мнении зависит только от того, в каком порядке эксперты расположили этих кандидатов и не зависит от того, как относительно них расположены другие кандидаты;

(3) если кандидата все избиратели поставили на последнее место, то в общественном предпочтении он будет только на последнем месте.

4. Принципу независимости от посторонних альтернатив удовлетворяет

(1) система относительного большинства; (2) метод баллов; (3) **диктатура**.

5. Принцип "если ни один из экспертов не менял своего мнения о том, кто из кандидатов А, В лучше или хуже другого, то и в коллективном мнении порядок следования этих кандидатов не должен измениться" называется

(1) **принципом независимости**; (2) принципом единогласия;

(3) принципом единоличности.

6. Если общественное предпочтение всегда равно предпочтению одного избирателя вне зависимости от предпочтений остальных избирателей, то такой тип выбора характеризуется

(1) **диктатурой**; (2) демократией; (3) унитарностью.

7. Способность системы в отсутствии внешних воздействий сохранять своё состояние сколь угодно долго определяется понятием

**а) устойчивость**; б) развитие; с) равновесие; d) поведение.

8. Выберите из предложенных вариантов правильное определение понятия «ранний срок наступления события».

а. Такой предельный момент, после которого остается ровно столько времени, сколько необходимо для выполнения всех работ, следующих за этим событием, к критическому сроку.

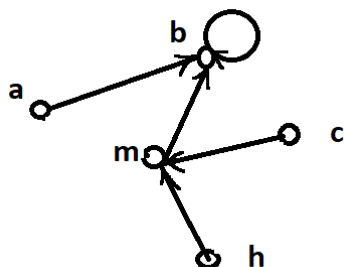
б. Максимальный запас времени, на которое можно задержать начало работы или увеличить ее продолжительность при условии, что весь комплекс работ будет завершен в критический срок.

с. Минимальное время, за которое будет завершен весь проект.

**д. +Самый ранний момент времени, к которому завершаются все работы, предшествующие этому событию.**

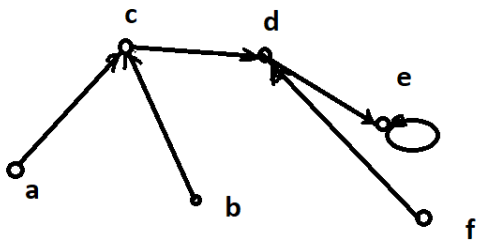
*Открытые задания*

1. Система задана в виде кинематического графа. Найти состояние равновесия этой системы.



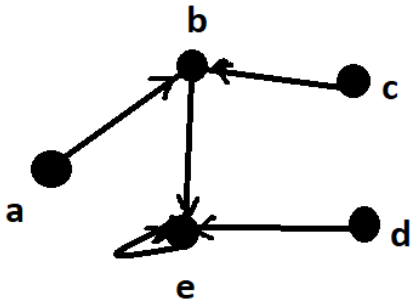
**Ответ: б.**

2. Система задана в виде кинематического графа. Найти состояние равновесия этой системы.



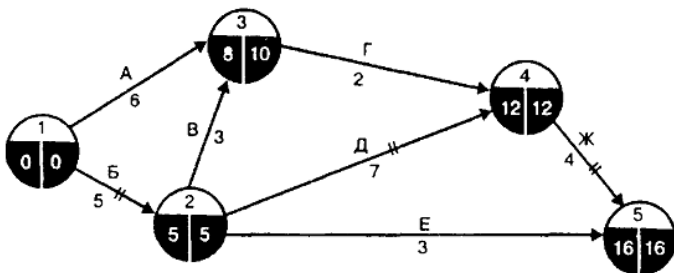
Ответ: е.

3. Система задана в виде кинематического графа. Найти состояние равновесия этой системы.

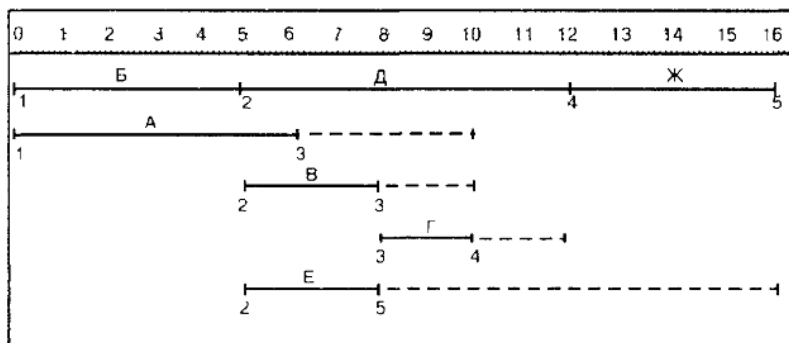


Ответ: е.

4. На основании данного сетевого графика построить график Ганта.



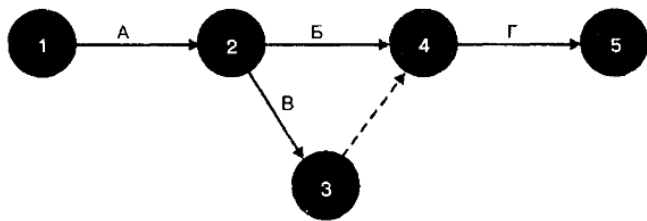
Ответ:



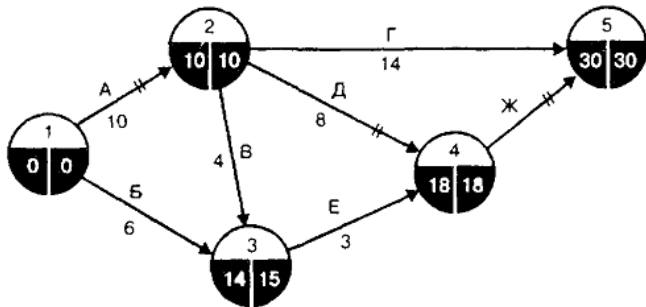
5. На основе первичной таблицы с перечнем и взаимозависимостью мероприятий составить сетевой график проекта.

Мероприятие	За каким мероприятием следует
А	—
Б	А
В	А
Г	Б, В

Ответ:



6. На основании данного сетевого графика построить график Ганта.



Ответ:

