

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**Институт государственной службы и управления
Кафедра информатики и прикладной математики**

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры информатики
и прикладной математики

Протокол от «26» августа 2019 г. № 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.16 Основы кибернетики

(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

(код, наименование направления подготовки)

**Цифровое государство (российско-французская программа с
углубленным изучением французского языка)**

(направленность (профиль))

бакалавр

(квалификация)

очная

(форма обучения)

2020

(год набора)

Москва, 2019 г.

Авторы–составители:

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информатики и прикладной математики Свертилова Н.В.

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры информатики и прикладной математики Юсов А.Б.

Заведующий кафедрой

кандидат технических наук, доцент, исполняющий обязанности заведующего кафедрой информатики и прикладной математики, заместитель директора Института государственной службы и управления Корчагин Р.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО.....	4
3. Содержание и структура дисциплины.....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.....	6
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	22
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	24
6.1 Основная литература	24
6.2 Дополнительная литература	24
6.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	25
6.4 Нормативные правовые документы.....	25
6.5 Интернет-ресурсы.....	26
6.6 Другие источники	26
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	26

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина Б1.В.16 Основы кибернетики деятельность обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование Компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-7	умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления	ПК-7.1	способность разрабатывать собственные организационно-управленческие модели, используя методы формализации процессов различной природы и принимать решения в зависимости от задач профессиональной деятельности

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ трудовые или профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
разрабатывать модели решения задач управления в органах государственной власти Российской Федерации, органах местного самоуправления, государственного и муниципального предприятия (учреждения)	ПК-7.1	на уровне знаний: демонстрировать знание математического инструментария для формализации конкретного социально-экономического процесса
		на уровне умений: использовать статистические данные в управлении социально-экономическими процессами
		на уровне навыков: анализировать модели теория ведомственных нормативных правовых актов

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Общая трудоемкость Б1.В.16 Основы кибернетики составляет 4 зачётные единицы, 144 часа. Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем, составляет 64 часа: лекции – 32 часа, практические занятия – 32 часа. Самостоятельная работа составляет 44 часов. Контроль – 36 часов.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.16 «Основы кибернетики» составляет предусмотрена на 2 курсе, в 4 семестре.

Дисциплина Б1.В.16 «Основы кибернетики» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина реализуется после изучения: Б1.Б.08.01 «Линейная алгебра» (1 семестр); Б1.Б.08.02 «Математический анализ» (1,2 семестры).

В свою очередь, дисциплина Б1.В.16 «Основы кибернетики» является опорой для изучения следующих дисциплин: Б1.В.ДВ.10.01 «Исследование операций» (8 семестр); Б1.В.ДВ.10.02 «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» (8 семестр).

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – экзамен (4 семестр).

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемо сти*, промежудо чной аттестаци и**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 1.	Введение в кибернетику. Основные понятия и определения	12	2		2		8	О, ДЗ
Тема 2.	Основы математической логики	20	6		6		8	О, ДЗ, ДКЗ
Тема 3.	Элементы теории множеств. Отношения и отображения	16	4		4		8	О, ДЗ, ДКЗ
Тема 4.	Теория графов	24	10		10		4	О, ДЗ, ДКЗ
Тема 5.	Применение теории графов	28	10		10		8	О, ДЗ, ДКЗ
Промежуточная аттестация		44				44		Э
Всего:		144	32		32	44	36	

Примечание:

*Формы текущего контроля: опрос (О), домашнее контрольное задание (ДКЗ), домашнее задание (ДЗ) и др.

**формы промежуточной аттестации: экзамен (Э)

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в кибернетику. Основные понятия и определения.

История зарождения и развития кибернетики. Возникновение кибернетики как самостоятельного научного направления. Теория регулирования. Теория устойчивости. Возникновение и роль ЭВМ. Машина Тьюринга. Место кибернетики в системе наук. Объекты изучения кибернетики. Цель кибернетики. Методология, основные понятия и принципы кибернетики. Роль кибернетики в становлении цифрового государства. Разновидности кибернетики. Техническая, медицинская, биологическая, экономическая, военная кибернетика. Понятие кибернетической системы. Понятие модели. Математическая модель и ее типы. Физическая модель. Построение модели объекта. Оценивание параметров модели. Технические средства моделирования. Аналоговое и цифровое моделирование. Классификация моделей.

Тема 2. Основы математической логики.

Высказывания и основные операции над ними. Таблицы истинности. Эквивалентные высказывания и логические законы. Методы доказательства. Предикаты. Кванторы общности и существования. Логические законы, формулирующиеся с использованием кванторов. Нормальные формы логических функций. Дизъюнктивные нормальные формы(ДНФ). Конъюнктивные нормальные формы(КНФ). Преобразование формул в совершенную дизъюнктивно нормальную форму(СДНФ). Преобразование формул в совершенную конъюнктивно нормальную форму(СКНФ). Применение математической логики в развитии цифровых технологий.

Тема 3. Элементы теории множеств. Отношения и отображения.

Множества и классы понятий. Подмножества. Основные операции над множествами классов (дополнение, объединение, пересечение, разность, симметрическая разность). Круги Эйлера. Пустое и универсальное множества. Тожества теории множеств и методы их доказательства. Прямое (декартово) произведение множеств. Формула включения и исключения. Решение систем с неизвестными множествами. Понятие структуры на множестве. Понятие отношения. Обратное отношение. Графическое представление отношений. Свойства отношений (рефлексивность, симметричность, транзитивность, асимметричность, антисимметричность). Разбиения множества и отношение эквивалентности. Отношения порядка. Отображения и их основные свойства. Функциональные отображения. Взаимнооднозначное соответствие множеств. Функции, последовательности, операторы.

Тема 4. Теория графов.

Основы теории графов, как теории позволяющей формализовать отношения и двуместные предикаты. Основные определения. Виды графов. Изоморфизм графов. Маршруты, цепи, пути, циклы. Операции над графами (объединение, произведение, слияние, расщепление). Графы и матрицы (смежности, достижимости, инцидентности). Разрезы в графах. Раскраска вершин и ребер графа. Виды деревьев (ориентированные, сбалансированные, бинарные, остовные). Основные алгоритмы теории графов. Алгоритмы нахождения минимального и максимального пути в графе.

Тема 5. Применение теории графов.

Роль теории графов в развитии и становлении цифрового государства. Теория графов как математический аппарат для моделирования динамических дискретных систем. Сетевые модели. Виды сетевых моделей. Поточковые и социометрические модели. Когнитивное моделирование социально-экономических процессов.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости, обучающихся и промежуточной аттестации

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.16 «Основы кибернетики» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)		Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Тема 1.	Введение в кибернетику. Основные понятия и определения	Опорос, домашнее задание
Тема 2.	Основы математической логики	Опорос, домашнее задание, домашнее контрольное задание
Тема 3.	Элементы теории множеств.	Опорос, домашнее задание, домашнее

	Отношения и отображения	контрольное задание
Тема 4.	Теория графов	Опорос, домашнее задание, домашнее контрольное задание
Тема 5.	Применение теории графов	Опорос, домашнее задание, домашнее контрольное задание

4.1.2. Экзамен проводится с использованием следующих методов (средств): в форме устных ответов на вопросы.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Преподаватель оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия,
- решение практических задач,
- выполнение контрольных работ.

Оценка знаний, умений, навыков проводится на основе балльно-рейтинговой системы 70% из 100% (70 баллов из 100) - вклад по результатам посещаемости занятий, активности на занятиях, решение практических задач на семинарских занятиях, ответов на вопросы преподавателя в ходе занятия, по результатам выполнения домашних контрольных работ.

Вопросы для подготовки к опросам по темам:

Тема 1. Введение в кибернетику. Основные понятия и определения.

Решить задачи на построение машины Тьюринга.

1. Требуется построить машину Тьюринга, которая прибавляет единицу к числу на ленте. Входное слово состоит из цифр целого десятичного числа, записанных в последовательные ячейки на ленте. В начальный момент машина находится против самой правой цифры числа.

2. Дана десятичная запись натурального числа $n > 1$. Разработать машину Тьюринга, которая уменьшала бы заданное число n на 1. Автомат в состоянии q_1 обозревает правую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

3. Дано натуральное число $n > 1$. Разработать машину Тьюринга, которая уменьшала бы заданное число n на 1, при этом в выходном слове старшая цифра не должна быть 0. Например, если входным словом было "100", то выходным словом должно быть "99", а не "099". Автомат в состоянии q_1 обозревает правую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

4. Дана строка из букв "a" и "b". Разработать машину Тьюринга, которая переместит все буквы "a" в левую, а буквы "b" — в правую части строки. Автомат в состоянии q_1 обозревает крайний левый символ строки. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

5. Даны два натуральных числа m и n , представленные в унарной системе счисления. Соответствующие наборы символов "|" разделены пустой клеткой. Автомат в состоянии q_1 обозревает самый правый символ входной последовательности. Разработать машину Тьюринга, которая на ленте оставит сумму чисел m и n . Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

Тема 2. Основы математической логики.

1. Доказать логические законы, используя таблицы истинности, и дать примеры их содержательной интерпретации

- а) $\overline{X \wedge Y} \Leftrightarrow \overline{X} \vee \overline{Y}$; б) $X \Rightarrow Y \Leftrightarrow \overline{X} \vee Y$;
 в) $X \wedge (Y \vee Z) \Leftrightarrow (X \wedge Y) \vee (X \wedge Z)$.

2. Составить таблицу истинности для формулы:

$$((X \rightarrow \bar{Y}) | \bar{Z}) \oplus \bar{X} \wedge \bar{Y}.$$

3. Упростить формулу:

$$X \vee X \wedge Y \vee Y \wedge Z \vee \bar{X} \wedge Z$$

4. На плоскости Oxy задан предикат $P(x, y)$, множеством истинности которого является область, граница которой состоит из прямых отрезков, соединяющих последовательно точки с координатами $(0, 0), (3, 0), (3, 2), (2, 2), (2, 1), (0, 1), (0, 0)$.

Множества истинности предикатов $P_1(x, y), P_2(x, y)$ определяются множествами точек $A(a_1, a_2) = \{a_1 \leq x \leq a_2\}$ и $B(b_1, b_2) = \{b_1 \leq y \leq b_2\}$ соответственно на плоскости Oxy , где $a_k, b_k, k = 1, 2$ – действительные числа.

Используя логические операции, записать формулу предиката $P(x, y)$.

5. Дано множество $M = \{a, b\}$. Предикат $P(x, y)$, где x и $y \in M$, задан следующей таблицей

X	Y	$P(x, y)$
A	A	1
A	B	1
B	A	1
B	B	0

Определить значение истинности следующих высказываний и дать пример их содержательной интерпретации.

- а) $\exists y P(a, y)$ б) $\forall x P(x, a)$ в) $\forall x \exists y P(x, y)$.

6. Записать в форме высказываний, введя необходимые обозначения предикатов, следующие предложения:

- а) Все слушатели в данной группе являются гражданами России .
б) Некоторые москвичи – слушатели данной группы.

7. Пусть $R(x)$ и $D(x)$ – предикаты, определенные на множестве четырехугольников, означающие соответственно: «данный четырехугольник x есть ромб» и «диагонали четырехугольника x взаимно перпендикулярны». Записать в символической форме следующие высказывания:

Неверно, что если диагонали четырехугольника взаимно перпендикулярны, то этот четырехугольник есть ромб.

8. Пусть $S(x, y, z)$ - предикат сложения (z является суммой x и y), рассматриваемый на множестве \mathbf{Z} всех целых чисел и на множестве $\mathbf{N}_0 = \mathbf{N} \cup \{0\}$ целых неотрицательных чисел. Какова содержательная интерпретация следующих формул и на каком множестве (\mathbf{Z} или \mathbf{N}_0) они истинны?

- а) $\exists y \forall x S(x, y, x)$ б) $\exists x \exists y S(x, y, -12)$

9. Минимизировать с помощью тождественных преобразований представление в виде ДНФ следующих булевых функций:

а) $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$;

б) $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1 x_2 \vee x_1 \bar{x}_2 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_3$

10. Построить СДНФ и СКНФ формулы:

$$f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \vee (\bar{x}_2 \oplus (x_3 \downarrow (x_1 | x_2))).$$

Тема 3. Элементы теории множеств. Отношения и отображения.

1. На плоскости Oxy задан предикат $P(x, y)$, множеством истинности которого является область, граница которой состоит из прямых отрезков, соединяющих последовательно точки с координатами $(0, 0), (0, 2), (2, 2), (2, 1), (1, 1), (1, 0), (0, 0)$.

Множества истинности предикатов $P_1(x, y), P_2(x, y)$ определяются множествами точек $A(a_1, a_2) = \{a_1 \leq x \leq a_2\}$ и $B(b_1, b_2) = \{b_1 \leq y \leq b_2\}$ соответственно на плоскости Oxy , где $a_k, b_k, k = 1, 2$ – действительные числа.

Используя операции над множествами, записать формулу получения множества истинности предиката $P(x, y)$.

2. Даны множества: $I = \{1, 2, 3, 4, 5\}, X = \{1, 5\}, Y = \{1, 2, 4\}, Z = \{2, 5\}$. Найти следующие множества и начертить круги Эйлера, иллюстрирующие их построение,

а) $\bar{X} \cup Y$ б) $(X \setminus Y) \cup (Y \setminus Z)$

3. Доказать с помощью кругов Эйлера следующее тождество
 $(X \cup Z) \cap Y = (X \cap Y) \cup (Z \cap Y)$

4. Даны множества: $X = \{1, 5\}, Y = \{1, 2, 4\}, Z = \{2, 5\}$.

Найти множество и начертить координатные диаграмму, иллюстрирующее построение:

$$(Y / Z) \times (X / Z) \times Z.$$

5. Выписать все элементы отношений $\rho = \langle X, R \rangle$ и ρ^{-1} и представить их в виде координатных диаграмм, если:

а) $X = \{1, 3, 5\}, R = \{\langle x, y \rangle: x \leq y\}$;

б) $X = \{2, 4, 16, 22\}, R = \{\langle x, y \rangle: x \text{ является делителем } y\}$;

г) $X = \{1, 3, 5, 10\}, R = \{\langle x, y \rangle: x + 2y \text{ делится на } 5\}$.

6. Нарисовать графы отношений:

а) $X = \{1, 3, 5\}, R = \{\langle x, y \rangle: x \leq y\}$;

б) $X = \{2, 4, 16, 22\}, R = \{\langle x, y \rangle: x \text{ является делителем } y\}$;

г) $X = \{1, 3, 5, 10\}, R = \{\langle x, y \rangle: x + 2y \text{ делится на } 5\}$.

7. Исследовать свойства отношений, приведенных в п. 2, (рефлексивность, симметричность, транзитивность, антисимметричность, иррефлексивность, асимметричность, сравнимость). Определить, являются ли эти отношения а) отношением эквивалентности; б) отношением строгого порядка; в) отношением нестрогого порядка; г) отношением линейного порядка.

8. Пусть $X = Y = \mathbf{R}$, где \mathbf{R} -множество действительных чисел, а отображение $\varphi: X \rightarrow Y$ задается указанным ниже законом. Нарисовать график отображения и охарактеризовать отображение (всюду определенность, функциональность, отображение “на”, взаимная однозначность).

а) $x = y^2$;

б) $y = \lg x$;

в) $y = \lfloor x \rfloor$;

г) $\lfloor y \rfloor = \lfloor x \rfloor$.

Тема 4. Теория графов.

1. Нарисовать диаграмму орграфа $G = \langle V, X \rangle$ и определить, будет ли он связным, сильно связным или несвязным.

$$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\},$$

$$X = \{\langle v_1, v_2 \rangle, \langle v_2, v_1 \rangle, \langle v_2, v_3 \rangle, \langle v_3, v_1 \rangle, \langle v_3, v_3 \rangle, \langle v_4, v_1 \rangle, \langle v_5, v_5 \rangle\}.$$

2. Нарисовать диаграмму орграфа $G=\langle V, X \rangle$ и определить, является ли он деревом. Если является, то объяснить почему и определить его высоту и глубину.

$G=\langle V, X \rangle$, $V=\{v_1, v_2, \dots, v_9\}$,

$X=\{\langle v_1, v_2 \rangle, \langle v_1, v_3 \rangle, \langle v_1, v_4 \rangle, \langle v_3, v_5 \rangle, \langle v_3, v_6 \rangle, \langle v_3, v_7 \rangle, \langle v_5, v_8 \rangle, \langle v_5, v_9 \rangle\}$

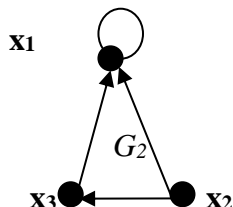
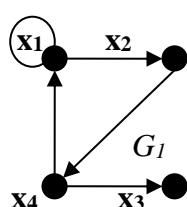
3. Для графа, представленного следующей матрицей инцидентий, определить матрицу смежности и нарисовать диаграмму графа.

$$\text{a) } \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

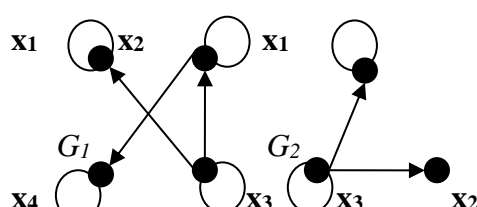
4. Для орграфа, представленного следующей матрицей смежности, определить матрицу инцидентий и нарисовать диаграмму орграфа:

$$\text{a) } \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

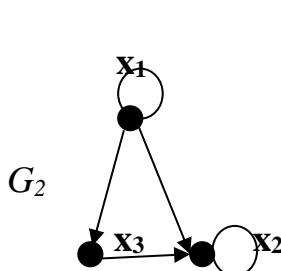
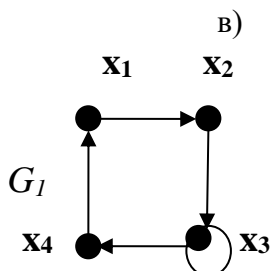
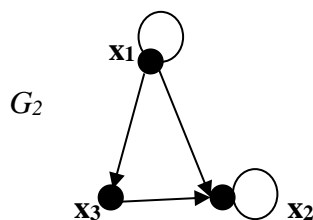
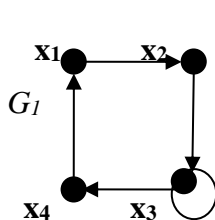
5. На приведенных ниже рисунках изображены графы G_1 и G_2 . Найти $G_1 \cup G_2$ и $G_1 \times G_2$. В полученных графах указать разрезы.



а)

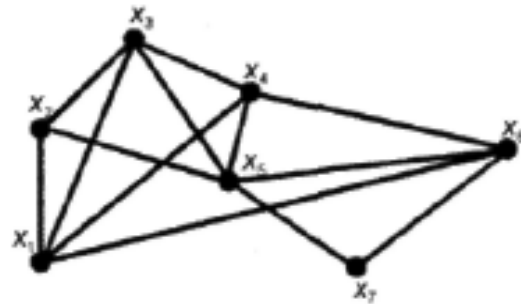
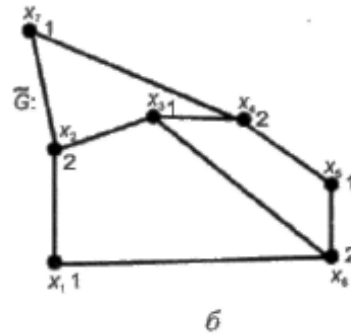


б)



г)

- a) K_5 ;
- б) $K_{3,3}$.



11

$$\begin{pmatrix} - & 11 & - & 14 & 15 & - \\ - & - & 13 & - & - & - \\ - & - & - & - & - & 13 \\ - & 7 & 11 & - & 9 & - \\ - & 11 & 10 & - & - & 14 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} - & 5 & 10 & 13 & - & - \\ - & - & 8 & 9 & 13 & - \\ - & - & - & 5 & 3 & 6 \\ - & - & - & - & 8 & 10 \\ - & - & - & - & - & 9 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$$

2. По заданной матрице пропускной способностей дуг графа G найти максимальный поток от $s=x_1$ вершины до вершины $t=x_7$ и указать минимальный разрез, отделяющий s от t .

$$\begin{pmatrix} - & 18 & 14 & - & - & 9 & - \\ - & - & 8 & 11 & 7 & - & 13 \\ - & - & - & - & 13 & - & 19 \\ - & - & 10 & - & - & 15 & - \\ - & - & - & 19 & - & 21 & - \\ - & - & - & - & - & - & 14 \\ - & - & - & - & - & - & - \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} - & 5 & 10 & 13 & - & - \\ - & - & 8 & 9 & 13 & - \\ - & - & - & 5 & 3 & 6 \\ - & - & - & - & 8 & 10 \\ - & - & - & - & - & 9 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$$

3. Построить модель «Рынок труда».

4. Построить модель «Озоновая дыра».

5. Построить сетевые графики, определить критический пути и резервы времени выполнения работ.

Работа	Длительность	Предшествующие работы	Длительность	Предшествующие работы
1 а	5		5	
2 а	8		8	
3 а	11		11	
4 а	6	a1	6	a1
5 а	12	a1, a2	12	a1, a2
6 а	18	a1, a2, a3	18	a1, a3
7 а	7	a4, a5, a6	7	a4, a5, a6

6. В результате опроса сотрудников отдела была получена социометрическая матрица, представленная ниже. Проанализировать социометрический статус каждого сотрудника. Построить социограмму.

а)

№	Фамилия	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Анисимов	-	+	0	0	+	0	0	-	0
2	Бобров	+	-	0	+	+	0	0	0	0
3	Денисов	-	+	-	+	+	0	0	0	0
4	Ефремов	0	+	0	-	+	0	0	0	-
5	Жилкин	+	0	0	+	-	+	-	0	0
6	Иванов	+	0	0	0	+	-	0	0	0

7	Левитин	0	-	0	-	0	0	-	0	+
8	Москалев	-	0	+	+	0	0	0	-	0
9	Якин	0	+	0	0	0	0	+	0	-

б)

№	Фамилия	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Анисимов	-	+	-	0	+	+	0	-	0
2	Бобров	+	-	+	+	0	0	-	0	+
3	Денисов	0	0	-	0	0	0	0	+	0
4	Ефремов	0	+	+	-	+	0	-	+	0
5	Жилкин	+	+	+	+	-	+	0	0	0
6	Иванов	0	0	0	0	+	-	0	0	0
7	Левитин	0	0	0	0	-	0	-	0	+
8	Москалев	-	0	0	0	0	0	0	-	0
9	Якин	0	0	0	-	0	0	+	0	-

Домашнее контрольное задание

Домашнее контрольное задание выполняется студентами по индивидуальным вариантам, которые они получают у преподавателя, и предоставляется к определенному сроку. По данной дисциплине предусмотрено выполнение одной контрольной работы, состоящей из 4 задач (2 задачи по теме 2, 1 задача по теме 3).

Преподаватель на первом практическом занятии распределяет варианты между студентами. По данной дисциплине регламентированы сроки сдачи контрольной домашней работы и ее защиты:

- срок сдачи работы – 15 неделя семестра;
- срок защиты работы – 16 неделя семестра.

Допускается предварительная защита работы по частям.

Таблица вариантов

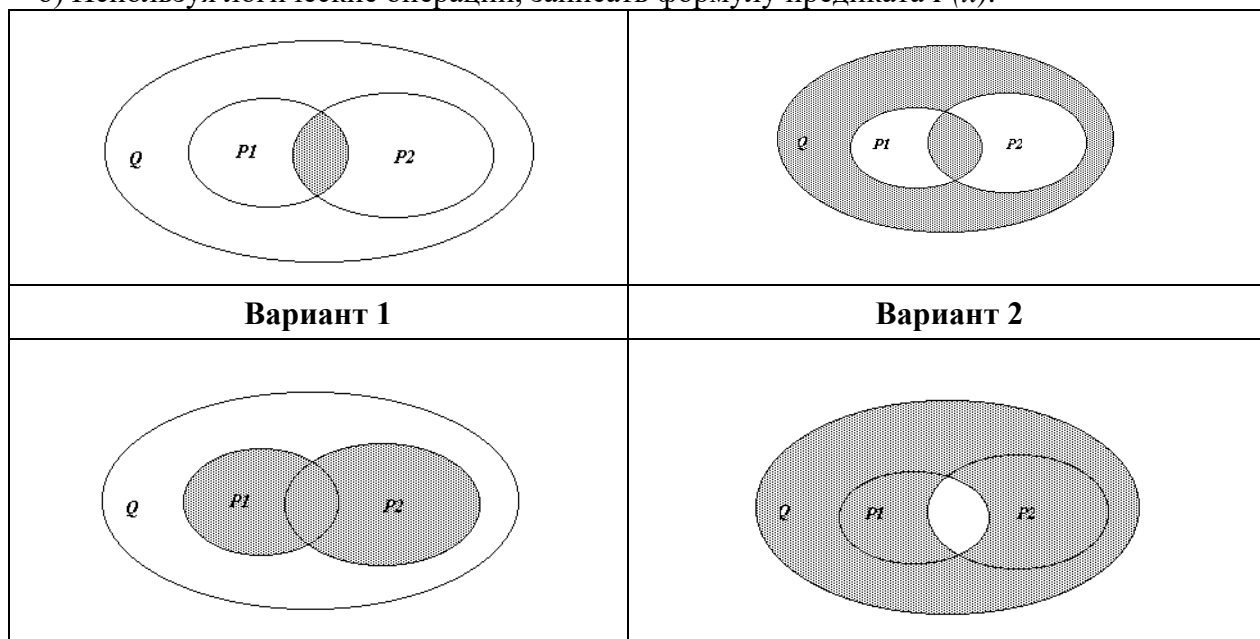
Задача	1	2	3	4	5	6
№ варианта Задания	Номера вариантов задач					
1.	1	1	1	1	1	1
2.	2	2	2	2	2	2
3.	3	3	3	3	3	3
4.	4	4	4	4	4	4
5.	5	5	5	5	5	5
6.	6	6	6	6	6	6
7.	7	7	7	7	7	7
8.	8	8	8	8	8	8
9.	9	9	9	9	9	9
10.	10	10	10	10	10	10
11.	1	2	3	4	5	6

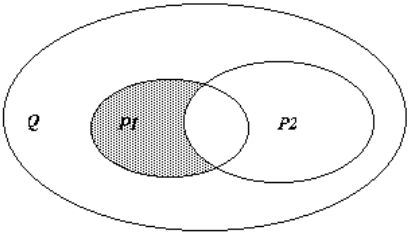
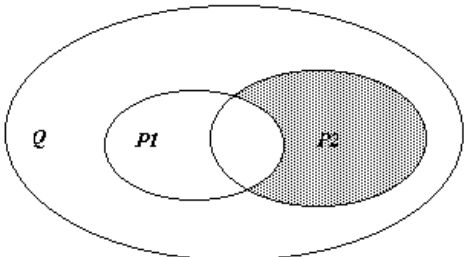
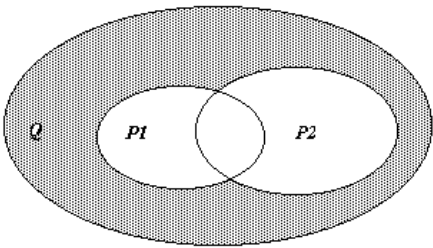
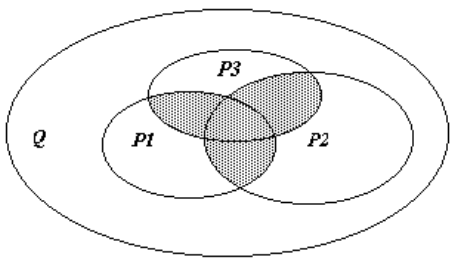
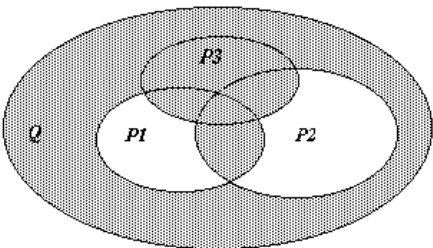
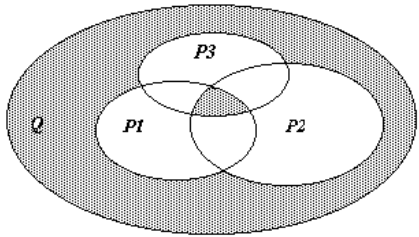
12.	2	3	4	5	6	7
13.	3	4	5	6	7	8
14.	4	5	6	7	8	9
15.	5	6	7	8	9	10
16.	6	7	8	9	10	1
17.	7	8	9	10	1	2
18.	8	9	10	1	2	3
19.	9	10	1	2	3	4
20.	10	1	2	3	4	5
21.	1	3	5	7	9	2
22.	2	5	7	9	2	4
23.	3	7	9	2	4	6
24.	4	9	2	4	6	8
25.	5	2	4	6	8	10
26.	6	4	6	8	10	1
27.	7	6	8	10	1	3
28.	8	8	10	1	3	5
29.	9	10	1	3	5	7
30.	10	1	3	5	7	9
31.	1	6	7	8	9	10
32.	2	7	8	9	10	1

Контрольное задание

Задача 1. На заданном множестве точек плоскости Q определены предикаты $P_1(x)$, $P_2(x)$, $P(x)$. Областью истинности предиката $P_1(x)$ является множество $P1$, областью истинности предиката $P_2(x)$ – множество $P2$, областью истинности предиката $P(x)$ – множество P , заштрихованная часть области Q .

- а) Используя операции над множествами, записать формулу получения множества P .
б) Используя логические операции, записать формулу предиката $P(x)$.



Вариант 3	Вариант 4
	
Вариант 5	Вариант 6
	
Вариант 7	Вариант 8
	
Вариант 9	Вариант 10

Задача 2. Дано множество $M = \{a, b\}$. Предикат $P(x, y)$, где $x \in M, y \in M$, задан следующей таблицей.

x	y	$P(x, y)$
A	a	0
A	b	1
B	a	1
B	b	1

Определить значение истинности высказывания (с объяснением)

Вариант 1	$\forall x P(x, a)$	Вариант 6	$\forall y \forall x P(x, y)$
Вариант 2	$\exists x P(x, a)$	Вариант 7	$\exists x \exists y P(x, y)$
Вариант 3	$\forall y P(a, y)$	Вариант 8	$\exists y \exists x P(x, y)$
Вариант 4	$\exists y P(a, y)$	Вариант 9	$\exists x \forall y P(x, y)$
Вариант 5	$\forall x \forall y P(x, y)$	Вариант 10	$\forall x \exists y P(x, y)$

Задача 3. Выписать все элементы отношений $\rho = \langle x, y \rangle$ и ρ^{-1} . Исследовать свойства отношения ρ и представить его в виде ориентированного графа и координатной диаграммы.

Вариант 1	$X = \{2, 4, 6, 8\}, R = \{\langle x, y \rangle: x < y\}$
Вариант 2	$X = \{1, 3, 5, 7\}, R = \{\langle x, y \rangle: x > y\}$
Вариант 3	$X = \{2, 5, 7, 9\}, R = \{\langle x, y \rangle: (x*y) \text{ делится на } 2\}$
Вариант 4	$X = \{1, 4, 9, 22\}, R = \{\langle x, y \rangle: (x+y) \text{ больше } 12\}$
Вариант 5	$X = \{2, 4, 8, 10\}, R = \{\langle x, y \rangle: x \geq y\}$
Вариант 6	$X = \{3, 6, 9, 15\}, R = \{\langle x, y \rangle: y/x \text{ нечетно}\}$
Вариант 7	$X = \{2, 4, 16, 22\}, R = \{\langle x, y \rangle: (x+y) \text{ делится на } 6\}$
Вариант 8	$X = \{2, 4, 16, 22\}, R = \{\langle x, y \rangle: x/y \text{ четно}\}$
Вариант 9	$X = \{2, 4, 8, 10\}, R = \{\langle x, y \rangle: (x - y) \text{ делится на } 3\}$
Вариант 10	$X = \{3, 6, 9, 11\}, R = \{\langle x, y \rangle: (x*y) \text{ меньше } 55\}$

Задача 4. Для орграфа, представленного следующей матрицей инцидентий, найти матрицу смежности, нарисовать диаграмму графа и определить будет ли он связным, сильно связным или несвязным.

$\begin{pmatrix} -1 & 0 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
Вариант 1	Вариант 2
$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$
Вариант 3	Вариант 4
$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	
Вариант 5	

Для орграфа, представленного следующей матрицей смежности, найти матрицу инцидентий, нарисовать диаграмму графа и определить будет ли он связным, сильно связным или несвязным.

$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
Вариант 6	Вариант 7
$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
Вариант 8	Вариант 9
$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	
Вариант 10	

Задача 5. По заданной матрице расстояний графа G найти величину минимального пути и сам путь от вершины $s=x_1$ до вершины $t=x_6$, а затем величину максимального пути и сам путь между теми же вершинами.

$\begin{pmatrix} - & 5 & 8 & 7 & 18 & - \\ - & - & 11 & - & - & - \\ - & - & - & - & - & 17 \\ - & 10 & 12 & - & 6 & - \\ - & 7 & 8 & - & - & 11 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} - & 6 & 8 & 11 & 10 & - \\ - & - & - & 9 & 7 & 15 \\ - & 8 & - & 7 & 4 & 11 \\ - & - & - & - & 6 & 7 \\ - & - & - & - & - & 9 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$
Вариант 1	Вариант 2
$\begin{pmatrix} - & 5 & 6 & 9 & - & - \\ - & - & - & 3 & - & 14 \\ - & 3 & - & 3 & 4 & 16 \\ - & - & - & - & - & 4 \\ - & - & - & 3 & - & 8 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} - & 7 & 15 & - & 14 & - \\ - & - & 7 & 16 & - & - \\ - & - & - & 19 & - & 21 \\ - & - & - & - & - & 17 \\ - & 13 & 14 & 15 & - & 18 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$
Вариант 3	Вариант 4

$\begin{pmatrix} - & 7 & 9 & - & 11 & - \\ - & - & - & 6 & - & 13 \\ - & 6 & - & 5 & 6 & - \\ - & - & - & - & - & 7 \\ - & 4 & - & 6 & - & 8 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} - & 10 & 12 & - & - & - \\ - & - & 11 & 9 & - & 19 \\ - & - & - & - & 10 & - \\ - & - & 13 & - & 11 & 10 \\ - & - & - & - & - & 6 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$
Вариант 5	Вариант 6
$\begin{pmatrix} - & 7 & 2 & - & 13 & - \\ - & - & - & - & 6 & - \\ - & 2 & - & 1 & 3 & 11 \\ - & - & - & - & - & 5 \\ - & - & - & 3 & - & 5 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} - & 10 & 11 & 6 & - & - \\ - & - & 13 & 8 & 11 & 17 \\ - & - & - & 5 & 6 & 15 \\ - & - & - & - & 7 & - \\ - & - & - & - & - & 9 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$
Вариант 7	Вариант 8
$\begin{pmatrix} - & 6 & - & 9 & 12 & - \\ - & - & 6 & - & - & - \\ - & - & - & - & - & 6 \\ - & 4 & 8 & - & 6 & 14 \\ - & 7 & 5 & - & - & 10 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} - & 4 & 9 & 8 & - & - \\ - & - & 2 & - & - & - \\ - & - & - & - & - & 3 \\ - & 2 & 4 & - & 6 & - \\ - & 2 & - & - & - & 3 \\ - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$
Вариант 9	Вариант 10

Задача 6. Основываясь на теории графов, построить ориентированный взвешенный граф, моделирующий:

Вариант 1	Заболеваемость в отдельно взятом регионе.
Вариант 2	Рождаемость в отдельно взятом регионе.
Вариант 3	Преступность в отдельно взятом регионе.
Вариант 4	Загрязненность отдельного населенного пункта.
Вариант 5	Оплата труда в отдельно взятой отрасли.
Вариант 6	Автомобильная аварийность в отдельно взятом регионе.
Вариант 7	Благосостояние населения в отдельно взятом регионе.
Вариант 8	Уровень безработицы в отдельно взятом регионе.
Вариант 9	Состояние жилищного фонда в отдельно взятом регионе.
Вариант 10	Политическая активность в отдельно взятом регионе.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Формируемые компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование Компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-7	умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления	ПК-7.1	способность разрабатывать собственные организационно-управленческие модели, используя методы формализации процессов различной природы и принимать решения в зависимости от задач профессиональной деятельности

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-7.1 Способность разрабатывать собственные организационно-управленческие модели, используя методы формализации процессов различной природы и принимать решения в зависимости от задач профессиональной деятельности	Опирается на экономические, математические знания при принятии организационно-управленческих решений	Обоснованно использует различные методы принятия организационно-управленческих решений для профессиональной задачи

4.3.2. Типовые оценочные средства

Список вопросов для подготовки к экзамену

1. История зарождения и развития кибернетики.
2. Роль кибернетики в развитии цифрового государства.
3. Основные принципы теории регулирования.
4. Основные принципы теории устойчивости.
5. Машина Тьюринга. Принципы и пример работы.
6. Виды кибернетики. Техническая, медицинская, биологическая, экономическая, военная кибернетика.
7. Понятие кибернетической системы.
8. Понятие модели. Классификация моделей.
9. Технические средства моделирования. Аналоговое и цифровое моделирование.
10. Высказывания и основные операции над ними.
11. Эквивалентные высказывания и логические законы.
12. Предикаты. Основные понятия.
13. Кванторы общности и существования.
14. Логические законы, формулирующиеся с использованием кванторов.
15. Одноместные предикаты: основные понятия.

16. Одноместные предикаты: использование кванторов общности и существования.
17. Двухместные предикаты: основные понятия.
18. Двухместные предикаты: использование кванторов общности и существования.
19. Нормальные формы логических функций.
20. Дизъюнктивные нормальные формы.
21. Конъюнктивные нормальные формы.
22. Преобразование формул в совершенную дизъюнктивно нормальную форму
23. Преобразование формул в совершенную конъюнктивно нормальную форму.
24. Множества и классы понятий.
25. Основные операции над множествами классов.
26. Тождества теории множеств и методы их доказательства.
27. Формула включения и исключения.
28. Решение систем с неизвестными множествами.
29. Понятие отношения.
30. Свойства отношений (рефлексивность, симметричность, транзитивность, асимметричность, антисимметричность).
31. Разбиения множества и отношение эквивалентности.
32. Отношения порядка.
33. Отображения и их основные свойства.
34. Функции, последовательности, операторы.
35. Понятие «граф». Виды графов.
36. Теория графов. Основные определения.
37. Изоморфизм графов.
38. Маршруты, цепи, пути, циклы в графе.
39. Операции над графами (объединение, произведение, слияние, расщепление).
40. Графы и матрицы (смежности, достижимости, инцидентности).
41. Разрезы в графах.
42. Раскраска вершин и ребер графа.
43. Виды деревьев (ориентированные, сбалансированные, бинарные, остовные).
44. Основные алгоритмы теории графов.
45. Алгоритмы нахождения минимального и максимального пути в графе.
46. Теория графов как математический аппарат для моделирования динамических дискретных систем.
47. Сетевые модели. Виды сетевых моделей.
48. Поточные модели
49. Социометрические модели.
50. Когнитивное моделирование социально-экономических процессов.

Шкала оценивания

Оценка знаний, умений, навыков проводится на основе балльно-рейтинговой системы: 30% из 100% (или 30 баллов из 100) - вклад в итоговую оценку по результатам промежуточной аттестации.

При оценивании ответа обучающегося в ходе промежуточной аттестации можно опираться на следующие критерии:

Баллы	Критерий оценки
26-30	Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной, периодической и монографической литературы, законодательства и практики его применения, раскрывает не только основные понятия, но и анализирует их с точки зрения различных авторов. Обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний, но и видит междисциплинарные связи. Профессионально, грамотно,

	последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументированно формулирует выводы. Знает в рамках требований к направлению и профилю подготовки законодательно-нормативную и практическую базу. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.
16-25	Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания материалов занятий, учебной и методической литературы, законодательства и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы не вызывают существенных затруднений.
6-15	Обучающийся показывает достаточные знания материалов занятий, но при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На поставленные членами комиссии вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.
0-5	Обучающийся показывает слабые знания материалов занятий, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на вопросы или затрудняется с ответом.

Шкала перевода из многобалльной системы в традиционную:

- обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно» если обучающийся набрал менее 50 баллов,
- оценка «удовлетворительно» выставляется при условии, если обучающийся набрал от 50 до 65 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется при условии, если обучающийся набрал от 66 до 75 баллов;
- оценка «отлично» выставляется при условии, если обучающийся набрал от 76 до 100 баллов.

100 баллов выставляется при условии выполнения всех требований, а также при обязательном проявлении творческого отношения к предмету, умении находить оригинальные, не содержащиеся в учебниках ответы, умении работать с источниками, которые содержатся дополнительной литературе к курсу, умении соединять знания, полученные в данном курсе со знаниями других дисциплин.

4.4. Методические материалы

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций проводятся в соответствии с Уставом Академии (утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от

12.05.2012 г. N 473), Положением о текущем контроле успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации обучающихся в РАНХиГС (утв. Приказом ректора от 30.01.2018 г. № 02-66), Порядке организации и проведения практики обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования (утв. Приказом ректора от 22.01.2018 г. №02-28).

Устный опрос является одним из основных способов проверки усвоения знаний обучающимися. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Основные критерии оценки устного ответа: правильность ответа по содержанию; полнота и глубина ответа; логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией); использование дополнительного материала.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине представлены следующими видами работ: лекциями, практическими занятиями, самостоятельной работой обучающихся.

Подготовка к занятиям должна носить систематический характер. Это позволит обучающемуся в полном объеме выполнить все требования преподавателя. Обучающимся рекомендуется изучать как основную, так и дополнительную литературу, а также знакомиться с Интернет-источниками (список приведен в рабочей программе по дисциплине).

Методические указания для обучающихся по подготовке к лекционным занятиям. Занятия лекционного вида дают систематизированные знания о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, обучающиеся должны внимательно воспринимать материал, подготовленный преподавателем, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета. Обучающиеся должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует в установленном порядке задать вопрос преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Самостоятельная подготовка обучающихся при подготовке к занятиям лекционного вида включает в себя:

- доработку конспекта лекции, которую желательно осуществлять в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40% материала). Необходимо прочитать записи, расшифровать сокращения, доработать схемы, рисунки, таблицы;
- повторение изученного на предыдущем занятии материала.

Методические указания по подготовке к опросу. Подготовка обучающихся к опросу предполагает изучение основной и дополнительной литературы в соответствии тематикой дисциплины. Требуется от обучающихся тщательного изучения материала по теме или блоку тем, где акцент делается на изучение причинно-следственных связей, раскрытию природы явлений и событий, проблемных вопросов.

Методические указания для обучающихся по выполнению домашних заданий. Подготовка обучающихся к выполнению домашних заданий должна включать в себя обязательное изучение лекционного материала, изучение основной и дополнительной литературы, разбор решения типовых заданий и задач по рассматриваемой теме. Решение домашних заданий должно быть оформлено аккуратно, с подробным объяснением.

Методические указания для обучающихся по выполнению домашних контрольных заданий. Домашние контрольные задания являются одной из основных

форм текущего контроля преподавателем работы обучающегося и представляет собой решение конкретных задач. Задачи должны быть решены с подробным объяснением.

Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся. Наряду с прослушиванием лекций и участием в обсуждении проблем на практических занятиях, учебный план предусматривает затрату обучающимися, как правило, большего числа часов для самостоятельной работы.

Эта работа складывается из изучения литературы, в том числе в связи с подготовкой к практическим занятиям, выполнения других заданий преподавателя.

Основным элементом этой работы является изучение основных разделов дисциплины, содержащейся в программе по этой дисциплине, с использованием записей лекций преподавателя, ведущего курс, и рекомендуемой программой (а в ряде случаев и дополнительно преподавателем) литературы – учебников и учебных пособий, монографий и статей по отдельным проблемам данной науки.

Приступая к изучению той или иной темы, выделяемой по предметно-систематизированному принципу, нужно по отдельности и последовательно рассмотреть каждую из частей, из которых состоит тема. При изучении курса, обучающиеся должны уметь пользоваться и научной литературой для самостоятельной подготовки к занятиям. Обучающиеся также должны научиться, используя различные научные источники, грамотно сформировать и подготовить свое научно обоснованное и логически непротиворечивое выступление на практическом занятии, анализировать конкретные факты общественной жизни, осуществлять прогноз относительно возможного направления анализа экономических процессов, формулировать и обосновывать свое мнение.

Без ясного понимания основных понятий образовательный процесс усложняется. Для повышения эффективности обучения необходимо использовать существующие терминологические справочники и толковые словари.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Кибернетика, как наука, ее предмет, структура, значение.
2. Объясните принципы работы машины Тьюринга.
3. Сформулируйте роль кибернетики в становлении цифрового государства.
4. Что такое кибернетическая система?
5. Что такое математическая модель?
6. Назовите области применения математических моделей.
7. Что такое физическая модель?
8. Назовите области применения физических моделей.
9. Назовите технические средства моделирования.
10. Сформулируйте основные принципы работы аналоговых и цифровых устройств.
11. Сформулируйте, в каких цифровых технологиях применяется математическая логика.
12. Каковы предмет и значение математической логики?
13. Перечислите основные законы математической логики.
14. Что такое высказывание?
15. Назовите основные операции над высказываниями.
16. Основные принципы построения таблицы истинности.
17. Перечислите основные логические законы. Назовите методы доказательства.
18. Что такое предикаты, кванторы общности и существования?
19. Перечислите основные принципы построения и доказательства логических законов, формулирующиеся с использованием кванторов.
20. Объясните понятие множества.
21. Какие логические отношения существуют между классами (множествами).

22. Дайте определение понятию подмножества.
23. Перечислите простейшие операции над множествами
24. Как и зачем используют круги Эйлера.
25. Объясните, что такое пустое и универсальное множества.
26. Дайте определение прямого (декартово) произведения множеств.
27. Что такое отношение, обратное отношение?
28. Поясните графическое представление отношений.
29. Назовите свойства отношений.
30. Что такое граф?
31. Назовите принципы формализация бинарных отношений и двуместных предикатов в виде графов.
32. Перечислите виды графов.
33. Что такое изоморфизм графов.
34. Что такое маршруты, цепи, циклы в графе.
35. Перечислите операции над графами.
36. Каким образом можно представлять графы для удобной обработки алгоритмов на ЭВМ?
37. Объясните, как строятся матрицы смежности, достижимости, инцидентности.
38. Что такое деревья?
39. Назовите виды деревьев.
40. Назовите основные алгоритмы теории графов.
41. В каких алгоритмах используется раскраска вершин и ребер графов?
42. Сформулируйте роль теории графов в развитии и становлении цифрового государства.
43. Приведите пример использования алгоритмов нахождения минимального и максимального пути в графе.
44. Назовите области применения сетевых моделей.
45. Назовите области применения потоковых моделей.
46. Назовите области применения социометрических моделей.
47. Что такое когнитивное моделирование социально-экономических процессов?

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Масальский Г.Б. Математические основы кибернетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Масальский Г.Б.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.— 384 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84230.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Математика. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник / В.Ф. Золотухин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016. — 129 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/57348.html>
3. Деза Е. И., Модель Д. Л. Основы дискретной математики: рекомендовано УМО... / Е.И. Деза, Д.Л. Модель. - 3-е изд. - М. : URSS, 2016. - 218 с. - Библиогр.: с. 218. - ISBN 978-5-9710-3513-8. Шифры: 51 - Д 269

6.2. Дополнительная литература

1. Губарев В.В. Кибернетика, синергетика, информатика [Электронный ресурс]:

учебное пособие / В.В. Губарев. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009. — 38 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/54762.html>

2. Седова Н.А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Седова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 67 с. — 978-5-4486-0069-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/69316.html>

3. Одинец В.П. Избранные главы теории графов [Электронный ресурс] / В.П. Одинец, В.А. Шлензак. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2009. — 504 с. — 978-5-93972-748-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/16523.html>

4. Балюкевич Э.Л. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Л. Балюкевич, Л.Ф. Ковалева, А.Н. Романников. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2009. — 173 с. — 5-7764-0252-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/10661.html>

5. Дмитриевский Б.С. Специальные главы технической кибернетики [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистров 1-го курса по направлениям 220400 «Управление в технических системах», 220700 «Автоматизация технологических процессов и производств» / Б.С. Дмитриевский, И.О. Савцова. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 80 с. — 978-5-8265-1369-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/64580.html>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Палий И.А. Дискретная математика : курс лекций : учебное пособие. - М. : ЭКСМО, 2010. – 349 с.

2. Учебник логики. Со сборником задач: учебник/ А. Д. Гетманова. М.: КНОРУС, 2011. – 368 с.

6.4. Нормативные правовые документы

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года. (Утв. распоряжением Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. N 2227-р).

2. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (принят Государственной Думой 8.07.2006) № 149-ФЗ// «Российская газета» от 29.07.2006, № 165.

3. Распоряжение правительства России от 24 декабря 2013 года № 2506-р о концепции развития математического образования в Российской Федерации.//» Собрание законодательства РФ, 13.01.2014, № 2 (часть I) ст. 148.

4. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ (с последующими изменениями и дополнениями).

1. Федеральный государственный образовательный стандарт 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержден приказом Министерством образования и науки России от 12 ноября 2015 г. № 1327 (зарегистрировано в Минюсте России 30 ноября 2015г., регистрационный номер 39906).

2. Образовательный стандарт Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (утв. приказом ректора Академии от 18 августа 2016 г. № 01-4567).

6.5. Интернет-ресурсы

1. Центральная библиотека образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://www.edulib.ru/>
2. Сводный каталог электронных библиотек. Режим доступа: <http://www.lib.msu.ru/journal/Unilib/main.htm>
3. Библиотека федерального портала «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
4. Библиотека учебной и научной литературы русского гуманитарного интернет университета. Режим доступа: <http://www.i-u.ru/biblio/default.aspx>
5. Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.rusneb.ru>
6. Электронный фонд Российской национальной библиотеки (РНБ). Режим доступа: <http://leb.nlr.ru>
7. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ). Режим доступа: <http://elibrary.rsl.ru/>
8. IQlib – электронно-библиотечная система. Режим доступа: <http://www.iqlib.ru/>
9. Электронная библиотека TWIRPX. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/>
10. Университетская библиотека. Режим доступа: <http://www.bibliclub.ru/>

6.6. Иные источники

1. Базы данных ИНИОН. Режим доступа: <http://www.inion.ru/product/db.htm>
2. Библиотека образовательного портала «Экономика, социология, менеджмент». Режим доступа: <http://ecsocman.edu.ru/>
3. Научная электронная библиотека ГПНТБ (каталог Государственной Публичной научно-технической библиотеки) России. Режим доступа: <http://ellib.gpntb.ru/>
4. Каталог Научной Библиотеки МГУ. Режим доступа: <http://search.nbmg.ru/search/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/>
6. Электронная Библиотека ГУУ. Полнотекстовые зарубежные базы данных. Режим доступа: http://library.guu.ru/Full_text_foreign_database.html
7. Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина. Режим доступа: <http://www.prlib.ru/>
8. BIBLIOPHIKA. Электронная библиотека ГПИБ России. Режим доступа: <http://www.bibliofika.ru/>
9. Электронная библиотека "Научное наследие России». Режим доступа: <http://nasledie.enip.ras.ru/index.html>
10. Lib.Ru: Библиотека Максима Мошкова. Режим доступа: <http://lib.ru/>

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 10 LTSB 1607, Microsoft Office Professional 2016.

Информационные справочные системы: Научная библиотека РАНХиГС. URL: <http://lib.ranepa.ru/>; Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>; Национальная электронная библиотека. URL: www.nns.ru; Российская государственная библиотека. URL: www.rsl.ru; Российская национальная библиотека. URL: www.nnir.ru; Электронная библиотека Grebennikon. URL: <http://grebennikon.ru/>; Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL: <http://e.lanbook.com>; Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ. URL: <http://www.biblio-online.ru/>; Электронно-библиотечная система ЭБС IPRBOOKS: <http://iprbookshop.ru/>.

Базы данных: Bloomberg: <http://www.bloomberg.com/> ; Компания "Emerging Markets Information Service" EMIS: <http://www.securities.com> ; Информационный ресурс по мировой экономике компании International Monetary Fund (IMF) / Международного Валютного Фонда: <http://www.elibrary.imf.org> ; Электронный ресурс Cbonds.ru: <http://cbonds.ru/> ; Система профессионального анализа рынков и компаний «Спарк»: <http://www.spark-interfax.ru/>