

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Калужский филиал Финуниверситета

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебно-методической работе Калужского филиала ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»



О.М. Орловцева

«27» мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**ОП.01. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ В ОТРАСЛИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем

Калуга 2026 г.

РАССМОТРЕН

Разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем

Протокол №01

от «25» марта 2026 г.

Председатель
предметной (цикловой) комиссии


_____ И.В. Дробышева

Заместитель директора
по учебно-методической работе


_____ О.М. Орловцева

ОДОБРЕН

Учебно-методическим советом Калужского филиала ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Протокол №05

от «20» апреля 2026 г.

Составители:

Никаноркина Н.В. - доцент кафедры «Бизнес – информатика и высшая математика», к.п.н., доцент Калужского филиала ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Костенко А.В. - доцент кафедры «Бизнес – информатика и высшая математика», к.п.н., доцент Калужского филиала ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	7
II. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ	9
2.1 Основные печатные издания	9
2.2. Дополнительные источники:.....	9
2.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	10
III. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....	11
IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	36

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Фонд оценочных средств (далее ФОС) по дисциплине «ОП. 01 Математический аппарат в отрасли информационных технологий» предназначен для студентов, обучающихся по программам среднего профессионального образования (далее СПО) специальности 09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем.

ФОС разработан на основании:

- требований к уровню подготовки обучающихся ФГОС СПО по специальности 09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем;
- основной образовательной программы и учебного плана СПО по специальности 09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем;
- рабочей программы дисциплины «ОП. 01 Математический аппарат в отрасли информационных технологий», реализуемой в соответствии с ФГОС СПО.

ФОС по дисциплине «ОП. 01 Математический аппарат в отрасли информационных технологий» разработан с целью контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков, а также уровня сформированности общих компетенций (далее ОК) в объёме рабочей программы дисциплины по специальности 09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах;
- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
- приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации;
- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
- психологические основы деятельности коллектива;
- психологические особенности личности
- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;
- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);
- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
- особенности произношения;
- правила чтения текстов профессиональной направленности

уметь:

- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять ее составные части;
- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска;
- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;
- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
- организовывать работу коллектива и команды;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;
- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;
- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;
- кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);
- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы

достигнуть личностных результатов:

- Проявлять и демонстрировать уважение к труду человека, осознавать ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
- Ориентироваться на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации
- Соблюдать в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности
- Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно- мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость
- Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий
- Осознающий состояние социально-экономического развития потенциала Калужской области и содействующий его развитию
- Обладающий ключевыми цифровыми компетенциями и готовностью их применять в современных экономических условиях
- Демонстрирующий готовность к участию в инновационной деятельности Калужского региона.
- Владеющий культурой мышления и способный максимально реализовывать свой профессиональный потенциал в современной и глобальной экономике

Оценка результатов освоения обучающимися дисциплины «ОП. 01 Математический аппарат в отрасли информационных технологий», осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля:

текущий:

- устный и письменный опрос;
- выполнения ситуационных заданий;
- выполнения тестовых заданий;
- подготовка рефератов, докладов, сообщений
- выполнение заданий контрольных работ

Промежуточная аттестация – экзамен

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «ОП. 01 Математический аппарат в отрасли информационных технологий»
по специальности 09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем

Результаты обучения	Код и формулировка компетенции (ОК, ПК)	Наименование разделов и тем	Формы и методы оценки	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5
<p>Освоенные знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p> <p>Освоенные умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять ее составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p>	<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Тема 1.1. Матрицы и определители</p>	<p>устный и письменный опрос; выполнения ситуационных заданий; выполнения тестовых заданий; подготовка рефератов, докладов, сообщений выполнение заданий контрольных работ</p>	<p>Промежуточная аттестация в форме экзамена</p>
	<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Тема 1.2. Системы линейных уравнений</p>	<p>устный и письменный опрос; выполнения ситуационных заданий; выполнения тестовых заданий; подготовка рефератов, докладов, сообщений выполнение заданий контрольных работ</p>	<p>Промежуточная аттестация в форме экзамена</p>

<p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> <p>организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</p> <p>строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Тема 1.3</p> <p>Векторы и действия с ними</p>	<p>устный и письменный опрос;</p> <p>выполнения ситуационных заданий;</p> <p>выполнения тестовых заданий;</p> <p>подготовка рефератов, докладов, сообщений</p> <p>выполнение заданий контрольных работ</p>	<p>Промежуточная аттестация в форме экзамена</p>
--	---	--	--	--

II. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет- ресурсов, дополнительной литературы.

2.1 Основные печатные издания

1. Вечтомов, Е. М. Математика: логика, теория множеств и комбинаторика : учебник для среднего профессионального образования / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 176 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20661-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564300>
2. Даурцева, Н. А. Математика. Комплексные числа : учебник для среднего профессионального образования / Н. А. Даурцева. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 79 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20015-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569215>
3. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 422 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10169-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565762>
4. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 425 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18265-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560913>
5. Куликов, В. В. Дискретная математика: учебное пособие / В.В. Куликов. — Москва: РИОР : ИНФРА-М, 2026. — 174 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/2686>. - ISBN 978-5-369-01826-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2218398>

2.2. Дополнительные источники:

6. Гончаренко, В. М., Элементы высшей математики: учебник / В. М. Гончаренко, Л. В. Липагина, А. А. Рылов. — Москва : КноРус, 2024. — 363 с. — ISBN 978-5-406-13414-6. — URL: <https://book.ru/book/954527>. — Текст: электронный.
7. Гусева, А. И. Дискретная математика: сборник задач / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2026. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-72-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2207565>
8. Гусева, А. И. Дискретная математика: учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2026. — 208 с. — (Среднее

профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-21-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2207571>

9. Вороненко, А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: учебно-методическое пособие / А. А. Вороненко, В. С. Федорова. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 105 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015671-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2223185>

10. Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 399 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015595-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1960027>

2.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
2. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
3. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
5. Электронная библиотека издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>

III. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Приложение 1

Вопросы устного/письменного опроса

ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19

1. Понятие математического аппарата информационных систем (ИС). Роль математики в разработке и эксплуатации ИС.
2. Множества и операции над ними. Способы задания множеств.
3. Отношения и их свойства. Бинарные отношения, рефлексивность, симметричность, транзитивность.
4. Функции. Инъективные, сюръективные, биективные отображения.
5. Элементы математической логики: высказывания, логические операции, таблицы истинности.
6. Булевы функции. Способы задания. Основные эквивалентности.
7. Нормальные формы булевых функций (ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ).
8. Минимизация булевых функций. Метод карт Карно.
9. Основы теории графов. Определение графа, виды графов.
10. Способы представления графов (матрица смежности, матрица инцидентности, списки).
11. Маршруты, цепи, циклы. Связность графов.
12. Деревья и их свойства. Остовные деревья, алгоритмы построения (Прима, Краскала).
13. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Задача коммивояжёра.
14. Поиск кратчайших путей в графе (алгоритмы Дейкстры, Флойда–Уоршелла).
15. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
16. Основные понятия теории вероятностей: событие, вероятность, аксиомы.
17. Формулы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.
18. Случайные величины: дискретные и непрерывные. Закон распределения.
19. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
20. Основные законы распределения (биномиальный, Пуассона, равномерный, нормальный).
21. Элементы математической статистики: выборка, вариационный ряд, гистограмма.
22. Статистические оценки параметров распределения (несмещённость, состоятельность, эффективность).
23. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия.
24. Математическое моделирование: определение, классификация моделей.
25. Этапы математического моделирования информационных систем.
26. Численные методы решения нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона).

27. Интерполяция и аппроксимация функций. Интерполяционный полином Лагранжа.
28. Дифференциальное исчисление: производная, её геометрический смысл. Применение в задачах оптимизации.
29. Интегральное исчисление: определённый интеграл, его геометрический смысл. Вычисление площадей и объёмов.
30. Линейное программирование: постановка задачи, графический метод решения.
31. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
32. Транспортная задача. Метод потенциалов.
33. Основы теории массового обслуживания. Системы массового обслуживания (СМО), их характеристики.
34. Элементы теории информации: количество информации, энтропия. Кодирование.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Примеры ситуационных заданий

ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19

Ситуация 1

Разрабатывается база данных информационной системы. Необходимо описать отношения между сущностями «Студент», «Группа», «Преподаватель», «Дисциплина». Задайте множества и бинарные отношения, определите их свойства (рефлексивность, симметричность, транзитивность). Постройте граф отношений.

Ситуация 2

Функционирование веб-сервиса требует обработки логических условий при формировании запросов. Дано выражение:

$$(A \wedge B) \vee (\neg A \wedge C)$$

Приведите его к ДНФ, КНФ, постройте таблицу истинности. Определите, является ли функция тождественно истинной или ложной.

Ситуация 3

Схема локальной сети представлена взвешенным графом, где вершины — коммутаторы, рёбра — каналы связи с задержками (в мс).

Найти кратчайший путь от сервера (вершина 1) до рабочей станции (вершина 8).

Веса рёбер:

1-2: 10, 1-3: 20, 2-4: 15, 2-5: 25, 3-4: 30, 3-6: 20, 4-5: 10, 4-7: 25, 5-6: 15, 5-8: 30, 6-7: 20, 7-8: 10.

Применить алгоритм Дейкстры.

Ситуация 4

На предприятии внедряется система управления проектами. Задачи и их зависимости заданы ориентированным графом. Определить критический путь и минимальное время выполнения проекта.

Данные: задачи (A, B, C, D, E, F) с длительностями: A–3, B–4, C–2, D–5, E–3, F–4.

Зависимости: $A \rightarrow B$, $A \rightarrow C$, $B \rightarrow D$, $B \rightarrow E$, $C \rightarrow E$, $C \rightarrow F$, $D \rightarrow F$, $E \rightarrow F$.

Ситуация 5

В системе защиты информации используется пароль, состоящий из 4 символов (цифры и латинские буквы). Найти количество возможных паролей, если символы могут повторяться. Сколько паролей можно составить, если все символы различны?

Ситуация 6

Информационная система обрабатывает транзакции. Вероятность сбоя при обработке одной транзакции равна 0,05. Найти вероятность того, что из 100 транзакций: а) ровно 3 завершатся сбоем; б) не более 2 сбоев; в) хотя бы один сбой.

Ситуация 7

Время отклика сервера (в мс) подчиняется нормальному закону с математическим ожиданием 120 мс и средним квадратическим отклонением 15 мс. Найти вероятность того, что случайно выбранный запрос будет обработан: а) менее чем за 100 мс; б) более чем за 140 мс; в) в интервале от 110 до 130 мс.

Ситуация 8

Для настройки параметров алгоритма машинного обучения необходимо найти минимум функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x$ на отрезке $[0, 3]$. Используя производную, найдите критические точки и определите глобальный минимум.

Ситуация 9

Объём данных, передаваемых по каналу связи, описывается функцией $v(t) = 5t + 2$ (Мбайт/с). Вычислите объём переданных данных за интервал времени от $t=2$ до $t=5$ секунд с помощью определённого интеграла.

Ситуация 10

Фирма производит два вида программных продуктов. Для производства единицы продукта А требуется 3 чел.-часа, продукта В — 2 чел.-часа. Ежедневный ресурс рабочего времени — 180 чел.-часов. Прибыль от единицы А — 2000 руб., от В — 1500 руб. Составьте математическую модель для максимизации прибыли. Решите задачу графически.

Ситуация 11

На склад информационного центра поступают заявки от пользователей. Интенсивность потока заявок — 4 заявки в час, среднее время обработки одной заявки — 10 мин. Склад работает как одноканальная СМО с неограниченной очередью. Найдите среднее число заявок в системе, среднее время пребывания заявки в системе.

Ситуация 12

Исследуется информационная система, которая генерирует отчёты. В течение 20 дней фиксировалось количество отчётов в день: 12, 15, 14, 13, 16, 14, 13, 12, 15, 14, 16, 17, 13, 14, 15, 14, 13, 12, 15, 14. Постройте статистический ряд, вычислите выборочное среднее и выборочную дисперсию.

Ситуация 13

Для сжатия данных используется кодирование символов. Алфавит содержит 8 символов с вероятностями: 0.3, 0.2, 0.15, 0.1, 0.1, 0.08, 0.05, 0.02. Вычислите энтропию источника. Постройте оптимальный код Хаффмана.

Ситуация 14

При тестировании модуля ИС выявлено, что время выполнения функции является непрерывной случайной величиной с плотностью распределения

$$\begin{cases} 0.5x, & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$$

Найти функцию распределения, математическое ожидание и вероятность того, что время выполнения превысит 1 секунду.

Ситуация 15

Необходимо построить интерполяционный полином для функции, заданной таблицей:

x: 0, 1, 2, 3

y: 1, 2, 3, 5

Используя полином Лагранжа, вычислить значение функции в точке $x = 2.5$.

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**» выставляется, если студент подробно и правильно ответил на все вопросы задания;
- оценка «**хорошо**» выставляется, если студент правильно ответил на все вопросы, но допустил незначительные неточности;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если студент правильно ответил на отдельные вопросы, либо поверхностно ответил на все вопросы ;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если студент не смог ответить на основную часть вопросов.

Тестовые задания

ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19

1. Какая операция над множествами соответствует логическому «И»?
 - а) объединение
 - б) пересечение
 - в) разность
 - г) дополнение
2. Отношение «быть старше» на множестве людей является:
 - а) рефлексивным
 - б) симметричным
 - в) транзитивным
 - г) антисимметричным
3. Укажите формулу, эквивалентную $A \rightarrow B$:
 - а) $\neg A \wedge B$
 - б) $A \vee \neg B$
 - в) $\neg A \vee B$
 - г) $A \wedge \neg B$
4. СДНФ булевой функции от двух переменных, принимающей значение 1 только на наборе (1,0), имеет вид:
 - а) $x \wedge \neg y$
 - б) $\neg x \wedge y$
 - в) $x \wedge y$
 - г) $\neg x \wedge \neg y$
5. Граф, в котором из каждой вершины можно пройти в любую другую по рёбрам, называется:
 - а) связным
 - б) полным
 - в) двудольным
 - г) ациклическим
6. Какое количество рёбер в полном графе с 5 вершинами?
 - а) 5
 - б) 10
 - в) 15
 - г) 20

7. Алгоритм Прима предназначен для:
- а) поиска кратчайшего пути
 - б) построения минимального остовного дерева
 - в) нахождения эйлерова цикла
 - г) определения связности графа
8. Сколько существует способов выбрать 3 различных элемента из 7?
- а) 21
 - б) 35
 - в) 210
 - г) 7!
9. Вероятность достоверного события равна:
- а) 0
 - б) 0,5
 - в) 1
 - г) не определена
10. Дискретная случайная величина задана законом распределения:
- Х: 1 2 3
- р: 0.2 0.5 0.3
- Математическое ожидание равно:
- а) 1,9
 - б) 2,0
 - в) 2,1
 - г) 2,2
11. Дисперсия характеризует:
- а) среднее значение случайной величины
 - б) разброс значений относительно математического ожидания
 - в) наиболее вероятное значение
 - г) асимметрию распределения
12. Критерий Пирсона (χ^2) используется для:
- а) проверки равенства математических ожиданий
 - б) проверки гипотезы о виде распределения
 - в) оценки параметров распределения
 - г) нахождения доверительного интервала

13. Производная функции $f(x) = e^{2x} \sin x$ равна:
- а) $e^{2x}(2\sin x + \cos x)$
 - б) $e^{2x}(2\sin x - \cos x)$
 - в) $e^{2x}(\sin x + 2\cos x)$
 - г) $e^{2x}(\sin x - 2\cos x)$
14. Определённый интеграл $\int_0^1 x^2 dx$ равен:
- а) 1/2
 - б) 1/3
 - в) 1/4
 - г) 1/6
15. Целевая функция в задаче линейного программирования — это:
- а) система ограничений
 - б) функция, подлежащая максимизации или минимизации
 - в) область допустимых решений
 - г) опорное решение
16. Графический метод решения ЗЛП применим, если количество переменных:
- а) не более двух
 - б) не более трёх
 - в) любое
 - г) только две
17. В транспортной задаче метод потенциалов используется для:
- а) построения начального опорного плана
 - б) проверки плана на оптимальность
 - в) вычисления суммарных затрат
 - г) определения замкнутых маршрутов
18. В системе массового обслуживания (СМО) интенсивность потока заявок λ , обслуживания μ . Нагрузка системы $\rho = \lambda/\mu$ должна быть:
- а) < 1 для стационарного режима
 - б) > 1 для стационарного режима
 - в) $= 1$ для стационарного режима
 - г) не влияет на режим
19. Формула Литтла связывает:
- а) λ и μ
 - б) среднее время пребывания и среднее число заявок в системе
 - в) вероятность отказа и длину очереди

г) интенсивность и пропускную способность

20. Энтропия максимальна, когда вероятности событий:

- а) одинаковы
- б) одна близка к 1, остальные к 0
- в) распределены по экспоненте
- г) не имеют значения

21. Какой код является префиксным?

- а) {0, 01, 10}
- б) {00, 01, 10, 11}
- в) {0, 10, 110, 111}
- г) {1, 10, 100, 101}

22. Метод половинного деления применяется для:

- а) решения систем линейных уравнений
- б) нахождения корней нелинейных уравнений
- в) интерполяции функций
- г) численного интегрирования

23. Интерполяционный полином Лагранжа степени n строится по:

- а) $n+1$ узлу
- б) n узлам
- в) $2n$ узлам
- г) любым узлам

24. В алгоритме Дейкстры для нахождения кратчайшего пути используется:

- а) жадная стратегия
- б) динамическое программирование
- в) метод ветвей и границ
- г) рекурсивный перебор

25. Что из перечисленного не является способом задания графа?

- а) матрица смежности
- б) матрица инцидентности
- в) таблица истинности
- г) списки смежности

26. Булева функция $f(x, y) = x \oplus y$ (XOR) принимает значение 1:

- а) на всех наборах
- б) когда $x=y$

- в) когда $x \neq y$
- г) никогда

27. Множество всех подмножеств множества $\{a, b\}$ содержит:

- а) 2 элемента
- б) 4 элемента
- в) 8 элементов
- г) 1 элемент

28. Число размещений A_n^k вычисляется по формуле:

- а) $\frac{n!}{k!}$
- б) $\frac{n!}{(n-k)!}$
- в) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$
- г) n^k

29. Математическое ожидание суммы двух случайных величин равно:

- а) сумме математических ожиданий
- б) произведению математических ожиданий
- в) разности математических ожиданий
- г) ничему из перечисленного

30. Выборочное среднее является:

- а) несмещённой оценкой математического ожидания
- б) смещённой оценкой дисперсии
- в) оценкой медианы
- г) оценкой моды

31. Если в задаче линейного программирования область допустимых решений неограничена, то:

- а) оптимум всегда существует
- б) оптимума может не существовать
- в) задача не имеет решений
- г) требуется перейти к двойственной задаче

32. Двойственная задача по отношению к исходной в линейном программировании строится для:

- а) упрощения решения
- б) получения нижней (верхней) границы
- в) проверки оптимальности
- г) всех перечисленных целей

33. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в интервал

$\mu \pm 3\sigma$ равна приблизительно:

- а) 0,6827
- б) 0,9545
- в) 0,9973
- г) 0,9999

34. Число различных деревьев на 3 вершинах равно:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

35. Какая из функций не является булевой?

- а) $f(x) = x$
- б) $f(x, y) = x + y$ (арифметическое сложение)
- в) $f(x, y) = x \wedge y$
- г) $f(x) = \neg x$

36. Интеграл $\int \frac{dx}{x}$ равен:

- а) $\ln x + C$
- б) $x \ln x + C$
- в) $e^x + C$
- г) $\frac{1}{x^2} + C$

Критерии оценки:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
76-89	4	хорошо
61-75	3	удовлетворительно
менее 60	2	неудовлетворительно

Темы рефератов, докладов, сообщений

ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19

1. Роль математического моделирования в проектировании информационных систем.
2. Применение теории графов в оптимизации сетевых структур.
3. Булевы функции и их использование в цифровой схемотехнике.
4. Методы минимизации логических функций: карты Карно и алгоритм Куайна–Мак-Класки.
5. Задача коммивояжёра и её модификации для логистики информационных потоков.
6. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах: сравнительный анализ.
7. Стохастическое моделирование в задачах оценки надёжности ИС.
8. Статистические методы обработки данных в системах мониторинга.
9. Теория массового обслуживания и её применение в проектировании серверных систем.
10. Энтропия и кодирование информации: от Шеннона до современных алгоритмов сжатия.
11. Численные методы решения уравнений в задачах компьютерной графики.
12. Интерполяция и аппроксимация в обработке экспериментальных данных.
13. Линейное программирование: постановка и методы решения.
14. Транспортная задача и её роль в управлении ресурсами ИТ-инфраструктуры.
15. Дифференциальное исчисление в задачах оптимизации параметров алгоритмов.
16. Интегральные методы вычисления площадей и объёмов в системах автоматизированного проектирования.
17. Математические основы криптографии: простые числа, дискретный логарифм, эллиптические кривые.
18. Генетические алгоритмы и их применение в оптимизации ИС.
19. Методы проверки статистических гипотез в тестировании программного обеспечения.
20. Кластеризация данных: математические подходы и алгоритмы.
21. Нейронные сети и математический аппарат их обучения.
22. Теория игр и её применение в многокомпонентных информационных системах.
23. Марковские процессы в моделировании поведения пользователей.
24. Методы Монте-Карло для оценки характеристик сложных систем.
25. Математические модели систем массового обслуживания в облачных вычислениях.
26. Алгебраические структуры и их значение в базах данных.
27. Конечные автоматы и их применение в разработке компиляторов.

28. Математическая логика в спецификации требований к программному обеспечению.
29. Аппроксимация функций в задачах сжатия и восстановления изображений.
30. Анализ временных рядов в прогнозировании нагрузки на ИС.

Критерии оценки

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложено собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются не точности в изложении материала; отсутствуют логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны не полные ответы.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживаются существенные не понимание проблемы.

Варианты для выполнения контрольных работ

ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19

Вариант 1

1. Для множеств $A = \{1,2,3,4\}$, $B = \{3,4,5,6\}$ найти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $A \times B$ Изобразить графически.
2. Построить таблицу истинности и СДНФ для функции. $f(x, y, z) = (x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z)$
3. Найти кратчайший путь из вершины 1 в вершину 6 в графе, заданном матрицей

$$\begin{pmatrix} 0 & 7 & 9 & \infty & \infty & \infty \\ 7 & 0 & 10 & 15 & \infty & \infty \\ 9 & 10 & 0 & 11 & 2 & \infty \\ \infty & 15 & 11 & 0 & 6 & 9 \\ \infty & \infty & 2 & 6 & 0 & 5 \\ \infty & \infty & \infty & 9 & 5 & 0 \end{pmatrix}$$

весов:

Использовать алгоритм Дейкстры.

Вариант 2

1. Даны высказывания: $A = \text{«Процессор работает»}$, $B = \text{«ОЗУ исправно»}$, $C = \text{«Система загружается»}$. Записать на языке логики утверждение: «Система загружается тогда и только тогда, когда исправны процессор и ОЗУ».
2. Упростить выражение $(A \vee \neg B) \wedge (\neg A \vee B)$. Привести к ДНФ и КНФ.
3. В партии из 20 деталей 5 бракованных. Наугад выбирают 3 детали. Найти вероятность того, что среди них ровно одна бракованная.

Вариант 3

1. Задано бинарное отношение R на множестве $\{1,2,3,4\}$: $R = \{(1,1),(1,2),(2,2),(2,3),(3,3),(3,4),(4,4)\}$. Проверить свойства рефлексивности, симметричности, транзитивности, антисимметричности.
2. Для функции $f(x, y, z) = \sum(0,1,2,4,6)$ (построить СДНФ, минимизировать картой Карно).
3. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X , заданной рядом распределения:
 $X: 1 \ 2 \ 3 \ 4$
 $p: 0.1 \ 0.3 \ 0.4 \ 0.2$

Вариант 4

1. Построить граф по матрице смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Определить, является ли граф эйлеровым, гамильтоновым.

2. Решить задачу линейного программирования графически:

$$F = 3x + 4y \rightarrow \max$$

$$x + y \leq 5$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

$$x + 2y \leq 8$$

3. Вычислить определённый интеграл $\int_0^2 (3x^2 - 2x + 1) dx$

Вариант 5

1. Для функции $f(x) = \ln(1 + x)$ построить интерполяционный полином Лагранжа второй степени по узлам $x_0 = 0, x_1 = 1, x_2 = 2$. Вычислить приближённое значение в точке $x = 1.5$.

2. Исследовать функцию $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 2$ на экстремум.

3. В одноканальную СМО с неограниченной очередью поступает поток заявок с интенсивностью $\lambda = 3$ заявки/ч. Среднее время обслуживания $t_{об} = 0.2$ ч. Найти среднее число заявок в очереди, среднее время ожидания в очереди.

Вариант 6

1. Заданы множества $A = \{a, b, c\}$, $B = \{c, d, e\}$. Вычислить мощность булеана множества $A \cup B$.

2. Проверить тождество: $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow C)$ является ли тавтологией? Построить таблицу истинности.

3. Решить транспортную задачу (методом северо-западного угла и потенциалов).

Поставщики: A1 (30), A2 (40), A3 (50). Потребители: B1 (20), B2 (35), B3 (35), B4 (30). Тарифы:

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

Вариант 7

1. Найти число способов рассадить 5 студентов на 10 местах.
2. В цехе работают 3 станка. Вероятность поломки за смену для каждого: 0,1; 0,2; 0,15. Найти вероятность того, что за смену: а) не будет ни одной поломки; б) будет хотя бы одна поломка.
3. По выборке: 12, 14, 13, 15, 14, 12, 16, 13, 15, 14 найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, построить полигон частот.

Вариант 8

1. Для графа, заданного списком рёбер (1-2, 1-3, 2-4, 2-5, 3-4, 4-5), найти минимальное остовное дерево (алгоритм Краскала).
2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 2x + y - z = 1 \\ x - y + 2z = 3 \\ 3x + 2y - z = 2 \end{cases}$$
3. Найти производную функции $y = x^2 \cos x$

Вариант 9

1. Построить граф отношений «иметь общую грань» для куба (вершины – грани куба).
2. Упростить выражение $\overline{(A \wedge B) \vee (A^- \wedge C)}$
3. Найти вероятность того, что при 10 бросаниях монеты «орёл» выпадет ровно 7 раз.

Вариант 10

1. Доказать, что граф является деревом, если он связан и число рёбер на 1 меньше числа вершин.
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 4x - x^2$. В коробке 5 красных, 3 синих и 4 зелёных карандаша. Наугад вынимают 3 карандаша. Найти вероятность того, что все они разного цвета.

Вариант 11

1. Проверить, является ли отношение « x делит y » на множестве натуральных чисел отношением частичного порядка.
2. Для функции $f(x) = e^{-x}$ найти точки перегиба.
3. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $\mu = 20$, $\sigma = 3$. Найти $P(18 < X < 25)$

Вариант 12

1. Построить матрицу инцидентности для графа: вершины 1,2,3,4; рёбра (1-2), (1-3), (2-3), (2-4), (3-4).

2. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом:

$$F = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 8$$

$$2x_1 + x_2 \leq 10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

3. Вычислить интеграл $\int_0^1 x e^{x^2} dx$

Вариант 13

1. Записать булеву функцию в виде полинома Жегалкина: $f(x, y) = x \rightarrow y$.

2. В партии 10 изделий, из них 3 бракованных. Для контроля выбирают 4 изделия. Найти закон распределения числа бракованных среди выбранных.

3. Построить минимальное остовное дерево для взвешенного графа (веса рёбер: 1-2:4, 1-3:3, 2-3:5, 2-4:2, 3-4:6, 4-5:1, 3-5:7).

Вариант 14

1. Для бинарного отношения $R = \{(a,b), (b,c), (a,c)\}$ на множестве $\{a,b,c\}$ построить транзитивное замыкание.

2. Исследовать сходимость численного метода Ньютона для уравнения $x^3 - 2x - 5 = 0$ на отрезке $[2,3]$ (сделать 2 итерации).

3. В системе массового обслуживания с отказами (М/М/1/0) интенсивность потока $\lambda = 5$ заявок/мин, среднее время обслуживания 0.2 мин. Найти вероятность отказа и абсолютную пропускную способность.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает

неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Вопросы для подготовки к экзамену

ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19

1. Понятие множества. Операции над множествами.
2. Бинарные отношения и их свойства.
3. Функции, инъективность, сюръективность, биективность.
4. Логические операции и формулы. Таблицы истинности.
5. Булевы функции. Способы задания.
6. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.
7. Минимизация булевых функций (карты Карно, метод Квайна–Мак-Класки).
8. Графы: основные определения, виды графов.
9. Способы представления графов.
10. Маршруты, цепи, циклы. Связность.
11. Деревья и их свойства. Остовные деревья, алгоритмы построения.
12. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
13. Алгоритмы поиска кратчайших путей (Дейкстра, Флойд–Уоршелл).
14. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.
15. Классическое и статистическое определение вероятности. Основные теоремы.
16. Случайные величины (дискретные, непрерывные). Функция распределения, плотность.
17. Числовые характеристики случайных величин.
18. Основные законы распределения (биномиальный, Пуассона, нормальный, равномерный).
19. Элементы математической статистики: выборка, оценки параметров.
20. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.
21. Математическое моделирование: этапы, классификация моделей.
22. Численные методы решения нелинейных уравнений.
23. Интерполяция и аппроксимация функций.
24. Производная функции, её геометрический смысл. Исследование функций.
25. Интеграл, его геометрический смысл. Вычисление площадей.
26. Задача линейного программирования. Графический метод.
27. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
28. Транспортная задача. Метод потенциалов.
29. Основные понятия теории массового обслуживания. Классификация СМО.
30. Формулы Эрланга для СМО с отказами. Многоканальные СМО с очередью.
31. Энтропия и информация. Кодирование. Префиксные коды.
32. Марковские процессы. Уравнения Колмогорова.
33. Генетические алгоритмы: основные принципы.
34. Математические основы криптографии.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Экзаменационные билеты

ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19

Билет №1

1. Понятие множества. Операции над множествами.
2. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути в графе.
3. Задача. В урне 5 белых и 7 чёрных шаров. Наугад вынимают 2 шара. Найти вероятность того, что они оба белые.

Билет №2

1. Бинарные отношения, их свойства. Примеры.
2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования (идея, основные шаги).
3. Задача. Для функции $f(x, y, z) = (x \vee y) \wedge (\neg x \vee z)$ построить таблицу истинности.

Билет №3

1. Булевы функции. Нормальные формы (ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ).
2. Классификация систем массового обслуживания. Характеристики СМО.
3. Задача. Найти производную функции $y = \ln(x^2 + 3x)$

Билет №4

1. Определение графа. Матрица смежности и инцидентности.
2. Элементы математической статистики: выборочное среднее, дисперсия, доверительные интервалы.
3. Задача. Решить графически задачу линейного программирования:
 $F = x + 2y \rightarrow \max$
 $x + y \leq 4, x \geq 0, y \geq 0, x \leq 3.$

Билет №5

1. Деревья. Минимальное остовное дерево (алгоритмы Прима и Краскала).
2. Случайные величины: математическое ожидание и дисперсия, свойства.
3. Задача. В партии 20 изделий, из них 4 бракованных. Найти вероятность того, что среди 5 наугад взятых изделий окажется не более одного бракованного.

Билет №6

1. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Условия существования.
2. Нормальный закон распределения. Правило трёх сигм.
3. Задача. Вычислить определённый интеграл $\int_0^1 (3x^2 - 2x + 4)dx$

Билет №7

1. Комбинаторика: размещения, перестановки, сочетания. Формулы.
2. Методы минимизации булевых функций (карты Карно).
3. Задача. Для графа, заданного матрицей смежности, определить, является ли он связным.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Билет №8

1. Классическое и статистическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения.
2. Интерполяционный полином Лагранжа.
3. Задача. Решить транспортную задачу методом северо-западного угла (начальный план) и потенциалов (проверить оптимальность) для данных: поставщики (20,30), потребители (25,15,10), тарифы: 3 4 2, 5 1 6.

Билет №9

1. Марковские цепи. Матрица переходных вероятностей.
2. Формула Литтла. Применение в СМО.
3. Задача. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X , заданной рядом:
 $X: 0 \ 1 \ 2$
 $p: 0.2 \ 0.5 \ 0.3$

Билет №10

1. Численные методы решения нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона).
2. Понятие энтропии. Код Хаффмана.
3. Задача. Для функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x$ найти критические точки и определить интервалы монотонности.

Билет №11

1. Задача линейного программирования. Постановка, графический метод.
2. Виды математических моделей. Этапы моделирования.
3. Задача. В одноканальной СМО с отказами интенсивность потока заявок $\lambda = 2$ заявки/мин, интенсивность обслуживания $\mu = 3$ заявки/мин. Найти вероятность отказа, относительную и абсолютную пропускную способность.

Билет №12

1. Производная функции. Геометрический смысл. Правила дифференцирования.
2. Критерий Пирсона (χ^2) для проверки гипотезы о законе распределения.
3. Задача. Построить минимальное остовное дерево для графа: вершины A, B, C, D, E; рёбра: A-B=2, A-C=3, B-C=4, B-D=1, C-D=5, C-E=2, D-E=3.

Билет №13

1. Определённый интеграл. Формула Ньютона–Лейбница. Геометрический смысл.
2. Транспортная задача. Метод потенциалов.
3. Задача. Найти вероятность того, что при 6 бросаниях монеты «герб» выпадет ровно 4 раза.

Билет №14

1. Булевы функции. Полином Жегалкина.
2. Аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов.
3. Задача. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x + 2y - z = 1 \\ 2x - y + z = 2 \\ -x + y + 2z = 3 \end{cases}$$

Билет №15

1. Связность графов. Мосты и точки сочленения.
2. Случайные процессы. Процессы гибели и размножения.
3. Задача. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 4$.

Билет №16

1. Основы теории информации: количество информации, энтропия, избыточность.
2. Метод Монте-Карло. Применение в моделировании.
3. Задача. Найти значение интерполяционного полинома Лагранжа в точке $x=1.5$ для таблицы:
x: 0 1 2
y: 1 2 3

Билет №17

1. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
2. Генетические алгоритмы: селекция, скрещивание, мутация.
3. Задача. Для функции $f(x) = e^{-x} \cos x$ найти производную и вычислить $f'(0)$.

Билет №18

1. Системы массового обслуживания с ожиданием. Формулы для многоканальной СМО.
2. Численное интегрирование (метод прямоугольников, трапеций).
3. Задача. Из колоды в 36 карт вынимают 3 карты. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы один туз.

Билет №19

1. Алгебра логики. Законы и тождества.
2. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе (Фloyd–Уоршелл).
3. Задача. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом:
 $F = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$
 $x_1 + x_2 \leq 4$
 $2x_1 + x_2 \leq 6$
 $x_1, x_2 \geq 0$

Билет №20

1. Конечные автоматы: определение, способы задания.
2. Выборочный метод. Оценки параметров генеральной совокупности.
3. Задача. Найти вероятность того, что нормально распределённая случайная величина с $\mu = 10$, $\sigma = 2$ примет значение больше 13.

Билет №21

1. Теорема Байеса. Формула полной вероятности.
2. Двойственная задача линейного программирования.
3. Задача. Построить матрицу инцидентности для графа: вершины 1,2,3,4; рёбра (1-2), (1-3), (2-3), (3-4).

Билет №22

1. Булевы функции. Функциональная полнота. Базис {И, ИЛИ, НЕ}.
2. Методы оптимизации. Градиентный спуск.
3. Задача. В одноканальной СМО с неограниченной очередью $\lambda = 4$, $\mu = 5$. Найти среднее число заявок в системе.

Билет №23

1. Основные понятия теории игр. Матричные игры.
2. Численное дифференцирование.
3. Задача. Найти кратчайший путь от А до G по графу (веса указаны): А-В=4, А-С=2, В-Д=5, С-Д=1, С-Е=4, Д-Ф=3, Е-Ф=2, Ф-Г=6.

Билет №24

1. Применение производной для исследования функций (монотонность, экстремумы).
2. Элементы теории кодирования. Коды с исправлением ошибок.
3. Задача. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$

Билет №25

1. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
2. Понятие случайного процесса. Примеры.
3. Задача. В урне 4 белых и 6 чёрных шаров. Извлекают 2 шара. Найти закон распределения числа белых шаров.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.


IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка результатов освоения дисциплины «ОП. 01 Математический аппарат в отрасли информационных технологий» осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

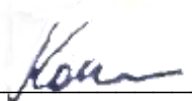
Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><u>Освоенные знания:</u> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общепотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p> <p><u>Освоенные умения:</u> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять ее составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и</p>	<p>Оценка «отлично» означает, что теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения, выполнены все учебные задания, студент может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры.</p> <p>Оценка «хорошо» означает, что теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения не в полном объеме, выполнены все учебные задания, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочеты, присутствуют незначительные недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» означает, что теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, сформированы в основном необходимые практические навыки и умения, выполнено большинство учебных заданий, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочеты, студент не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Оценка «Неудовлетворительно» означает, что теоретическое содержание дисциплины не освоено, не сформированы необходимые практические навыки и умения, выполненные учебные задания содержат ошибки и недочеты, студент допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.</p>	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устный и письменный опрос; – выполнения ситуационных заданий; – выполнения тестовых заданий; – подготовка рефератов, докладов, сообщений – выполнение заданий контрольных работ <p>Промежуточная аттестация – экзамен</p>

бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы		
---	--	--

Преподаватели:



Никаноркина Н.В.



Костенко А.В.