

Согласовано
Советом факультета математики
и компьютерных наук
(протокол от «20» октября 2021 г. № 2)

Утверждаю
Председатель приемной комиссии
ФГБОУ ВО «СОГУ»



А.У. Огоев
2021 г.

ПРОГРАММА
вступительных испытаний на базе высшего образования при приеме на обучение
по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
в 2022 году

**01.04.02 Прикладная математика и информатика,
профиль «Математическое и информационное обеспечение
производственной деятельности»**

Составитель: к.ф.-м.н. Басаева Е.К.

Владикавказ 2021

Содержание

I. Элементы содержания, проверяемые заданиями контрольно-измерительных материалов

БЛОК 1. МАТЕМАТИКА

1.1. Алгебра

1. Понятие матрицы. Операции над матрицами.
2. Элементарные преобразования матрицы. Матрицы элементарных преобразований. Приведение к ступенчатому виду.
3. Определители n -го порядка. Простейшие свойства. Разложение определителя по строке (столбцу).
4. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы.
5. Вещественное линейное (векторное) пространство. Линейная зависимость. Ранг матрицы и линейная зависимость.
6. Базис и размерность. Координаты вектора. Переход к другому базису. Линейное подпространство.
7. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Уравнения прямой на плоскости (различные виды). Расстояние от точки до прямой.
8. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристический многочлен.

1.2. Математический и функциональный анализ

1. Сочетание. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.
2. Предел последовательности. Критерий Коши.
3. Предел функции. Критерий Коши существования предела функции.
4. Замечательные пределы.
5. Непрерывные функции. Теоремы Коши о промежуточных значениях функций, непрерывных на отрезке.
6. Теоремы Вейершграсса об ограниченности и о достижении экстремальных значений функциями, непрерывными на отрезке.
7. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
8. Понятие дифференциала и производной функции. Геометрический смысл производной. Связь дифференцируемоеTM и непрерывности.
9. Производные суммы, произведения и частного двух функций. Производные высших порядков. Формула Лейбница.
10. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.
11. Интеграл Римана. Условия существования интеграла Римана.
12. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле.
13. Дифференцируемые функции в \mathbb{R}^n . Частные производные. Достаточное условие дифференцируемости функции в точке.
14. Локальный экстремум функции многих переменных. Достаточное условие экстремума.
15. Условный экстремум функции многих переменных. Метод Лагранжа.
16. Числовые ряды. Признаки сходимости Коши, Даламбера, интегральный признак.
17. Абсолютная и условная сходимость рядов. Признаки сходимости Лейбница, Абеля и Дирихле.
18. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса. Непрерывность суммы.
19. Степенные ряды. Радиус сходимости. Теорема Коши–Адамара.
20. Двойной интеграл. Замена переменной. Тройной интеграл.
21. Метрические пространства. Примеры.
22. Принцип сжатых отображений.
23. Линейные нормированные пространства. Примеры. Эквивалентность норм в конечномерном пространстве.
24. Гильбертово пространство. Неравенство Коши. Примеры.
25. Ряды Фурье по ортогональным системам. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля.

1.3. Дифференциальные уравнения и численные методы

1. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Теорема Коши-Пикара существования и единственности решения системы уравнений первого порядка.
3. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура множества решений однородного линейного дифференциального уравнения. Общее решение неоднородного уравнения. Примеры.
4. Интерполяция. Интерполяционный многочлен в форме Лагранжа и в форме Ньютона. Оценка погрешности интерполяции.
5. Многочлены Чебышева. Теорема об альтернансе. Существование многочлена Чебышева.

БЛОК 2. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

2.1. Дискретная математика

1. Элементы алгебры логики. Алгебра логики. Равносильные преобразования. Основные и дополнительные операции логики. Нормальные и совершенно нормальные формы. Алгоритмы построения нормальных форм.
2. Предикаты и кванторы. Понятие предиката и кванторы. Законы логики предикатов. Формализация алгебры предикатов.
3. Булевы функции. Функции алгебры логики, способы их задания. Элементарные булевые функции. Специальные классы булевых функций. Полнота функциональной системы. Минимизация булевых функций.
4. Аналитические способы минимизации. Графические способы минимизации.
5. Основы теории множеств. Виды множеств. Операции на множествах.
6. Отношения и функции. Понятие отношения, свойства отношений. Способы заданий отношений. Применение отношений в информатике. Функции и свойства функций.
7. Комбинаторика. Правила пересчёта. Комбинаторные величины. Генерация комбинаторных объектов. Генерация перестановок, размещений и сочетаний.
8. Понятие графа. Виды графов. Маршрут, цепь, циклы. Длина маршрута. Числовые характеристики графа. Способы представления графов.
9. Обходы в графах. Понятие обхода. Обход в глубину. Обход в ширину.
10. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Эйлеровы цикл и Эйлеровы графы. Гамильтоновы циклы и гамильтоновы графы. Критерии и алгоритмы. Пути в графах.
11. Матрица достижимости графа. Построение матрицы достижимости с помощью алгоритма Уоршелла.
12. Кратчайший путь. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути.
13. Деревья. Понятие и основные признаки деревьев. Корневое дерево. Позиционные деревья. Двоичное дерево поиска.
14. Понятие, преимущества. Основные операции в двоичном дереве поиска и их реализации.
15. Минимальный остов. Остовное дерево. Задача об остове минимального веса. Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима.
16. Потоки в сетях. Сети и потоки. Постановка задачи о максимальном потоке. Нахождение максимального потока Алгоритм Форда-Фалкерсона.
17. Защита информации. История кодирования и защиты информации. Понятие шифра и шифрования. Криптография. Криптостойкость шифров.
18. Классические алгоритмы шифрования (шифр Цезаря, квадрат Полибия, шифр Вижинера, магический квадрат, маршрутная перестановка, поворотная решётка и пр.). Классификация.

2.2. Информатика и защита информации

1. Основы теории кодирования, понятие информации и ее измерение; количество и качество информации; единицы измерения информации; информация и энтропия; сообщения и сигналы; кодирование и квантование сигналов.
2. Позиционные системы счисления, позиционные системы счисления; методы перевода чисел; форматы представления чисел с плавающей запятой; двоичная арифметика; коды:

- прямой, обратный, дополнительный, модифицированный; выполнение арифметических операций с числами с фиксированной и плавающей запятой.
3. Абстрактные структуры данных. Массивы и таблицы. Физическое размещение данных в памяти. Куча и динамическое размещение данных.
 4. Файловая структура данных. Типы и структуры данных; организация данных на устройствах с прямым и последовательным доступом; файлы данных; файловые структуры; носители информации и технические средства для хранения данных.
 5. Алгоритмы обработки информации. Сортировка и поиск информации. Система оценки сложности алгоритмов.
 6. Классификация угроз безопасности информации и классификация структуры каналов утечки информации.
 7. Классификация вредоносных программ.
 8. Принципы политики безопасности. Виды политики безопасности
 9. Классификация способов защиты информации
 10. Основные концепции безопасности в операционных системах. Ядро безопасности.

II. Список рекомендуемой литературы

1. Математика

1. Костриkin A.I. Введение в алгебру. Ч. 1-3 М., ФИЗМАТЛИТ, 2004. URL: <http://review3d.ru/kostrikin-a-i-vvedenie-v-algebru-v-3-chastyax>
2. Костриkin A.I. Сборник задач по алгебре.-М., Физматлит, 2001.-464 с.
3. Ленг С. Алгебра. М: Мир, 1968. URL: <http://log-in.ru/books/algebra-leng-s-nauka-i-obrazovanie/>
4. Койбаев В.А. Основы алгебры. Владикавказ, 2005.
5. Ван дер Варден Б. Л. Алгебра. - М.: Лань, 2004.
6. Винберг Э.Б. Курс алгебры. М.: Факториал Пресс, 2001.
7. Икрамов Х.Д. Задачник по линейной алгебре. СПб.: Лань, 2021. URL: <https://fenzin.org/book/611676>
8. Мальцев А.И. Алгебраические системы. М.: Наука, 1970
9. Скорняков Л.А. Элементы общей алгебры. М.: Наука, 1983.
10. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Задачи по высшей алгебре. - СПб, Лань, 2005.
11. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа, т. 1, 2001.
12. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ. М.: Юрайт, 2019. URL: [3DB61979-E9F6-4AC1-BF70-1603DEE43C37.pdf\(urait.ru\)](3DB61979-E9F6-4AC1-BF70-1603DEE43C37.pdf(urait.ru))
13. Зорич В.А. Математический анализ. Ч. I. – Изд. 6-е, доп. – М.: МЦНМО, 2012.
14. Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 1: учебник для бакалавров / Л.Д. Кудрявцев. – 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во Юрайт, 2021. — 703 с. URL: <https://urait.ru/bcode/467590>.
15. Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 2: учебник для бакалавров / Л.Д. Кудрявцев. – 6-е изд. – М.: Изд-во Юрайт, 2012. — 719 с. URL: <https://urait.ru/bcode/365551>
16. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: АСТ, 2007.
17. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие. — СПб.: Изд-во «Лань», 2016. — 492 с.
18. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа: учебник / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. – 7-е изд. – Москва: Физматлит, 2012. – 573 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82563>.
19. Рудин У. Функциональный анализ. М.: Мир, 1975.
20. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Элементы функционального анализа. М.: Наука, 1965.
21. Дифференциальные уравнения: учебник. – 4-е изд. – Москва: Физматлит, 2002. – 252 с. – (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 6). – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=145012>
22. Васильева, А.Б. Дифференциальные и интегральные уравнения: вариационное исчисление

- ление в примерах и задачах / А.Б. Васильева, Г.Н. Медведев, Н.А. Тихонов. – М.: Физматлит, 2005. – 214 с.: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68123>
23. Аверина, Т. А. Численные методы. Верификация алгоритмов решения систем со случайной структурой: учебное пособие для вузов / Т. А. Аверина. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 179 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455466>
 24. Гателюк, О. В. Численные методы: учебное пособие для вузов / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 140 с. – (Высшее образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452912>
 25. Емельянов, В. Н. Численные методы: введение в теорию разностных схем: учебное пособие для вузов / В. Н. Емельянов. – 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 188 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453264>
 26. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. - М.: Наука, 1989.
 27. Бахвалов Н.С. Численные методы. М.: Наука, 2006. 631 с.

2. Дискретная математика и информационные технологии

1. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов: учебник и практикум для вузов / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 317 с. — (Высшее образование). Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468282>
2. Дискретная математика: учебное пособие для вузов / Д. С. Ананичев [и др.]; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08214-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453433>.
3. Дискретная математика: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, Ю.В. Кулаков и др.; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 128 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437081>.
4. Редькин, Н.П. Дискретная математика: учебник / Н.П. Редькин. – Москва: Физматлит, 2009. – 263 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75709>.
5. Судоплатов, С.В. Дискретная математика: учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. – 4-е изд. – Новосибирск: Новосибирский гос. технич. ун-т, 2012. – 278 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=135675.
6. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов: учебное пособие / Р. Хаггарти; пер. с англ. под ред. С.А. Кулешова; пер. с англ. А.А. Ковалева, В.А. Головеш-кина, М.В. Ульянова. – изд. 2-е, испр. – Москва: РИЦ Техносфера, 2012. – 400 с.– URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=89024.
7. Вернер М. Основы кодирования. М.: ТЕХНОСФЕРА, 2006.
8. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. М.: Вильямс, 2000.
9. Дэвид Дж. Луенбергер Информатика М.: Техносфера, 2008. - 448с.
10. Дж. Макконнелл Основы современных алгоритмов. - М.: Техносфера, 2004.
11. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. тт. 1,2,3 - М.: Мир, 1977.
12. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. М.: МЦНМО, 2001.- 960 с., 263.
13. Анин Б. Защита компьютерной информации. - СПб., 2000.
14. Белкин П. и др. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности. Защита программ и данных. - М., 2000.
15. Галатенко В. А. Основы информационной безопасности. Курс лекций. М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-университет Информационных технологий», 2006.
16. Девягин П. и др. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности. Теоретические основы компьютерной безопасности. - М., 2000.
17. Домарев В. Безопасность информационных технологий. - М., 2002.
18. Лившиц Н.В. Криптографические методы защиты информации. -БИТ, 1998.
19. Мельников В.В. Защита информации в компьютерных системах.-М.,1997.

20. Проскурин В. и др. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности. Защита в операционных системах. - М., 2000.
21. Ельчанинова, Н.Б. Правовые основы защиты информации с ограниченным доступом: учебное пособие / Н.Б. Ельчанинова. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный ун-т, 2017. – 77 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499598>. – Текст: электронный.
22. Лапонина, О.Р. Межсетевые экраны: учебное пособие / О.Р. Лапонина. – 2-е изд., исправ. – Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 466 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429093> – Текст: электронный.
23. Мэйвуд, Э. Безопасность сетей / Э. Мэйвуд. – 2-е изд., испр. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 572 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429035> – Текст: электронный.
24. Технологии защиты информации в компьютерных сетях / Н.А. Руденков, А.В. Пролетарский, Е.В. Смирнова, А.М. Суровов. – 2-е изд., испр. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 369 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428820> – Текст: электронный.

III. Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 100 баллов

Минимальное количество баллов – 56 баллов

Экзаменационный билет состоит из четырех вопросов и включает в себя:

- теоретический вопрос из блока 1. Математика (30 баллов);
- теоретический вопрос из блока 2. Дискретная математика и информационные технологии (30 баллов);
- практическая задача по тематике блока 1. Математика (20 баллов);
- практическая задача по тематике блока 2. Дискретная математика и информационные технологии (20 баллов).

Теоретический вопрос оценивается по следующим образом:

От 25 до 30 баллов: Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано отличное знание материала, уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом, отсутствуют ошибки в изложении, изложение сопровождено адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.

От 20 до 24 баллов: Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражено 70-80% дидактических единиц, предусмотренных заданием. Продемонстрировано хорошее знание материала, встречаются несущественные ошибки. Изложение отчасти сопровождено адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.

От 16 до 19 баллов: Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражено 55-70% дидактических единиц, предусмотренных заданием. Продемонстрировано удовлетворительное знание материала, в изложении имеются ошибки. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.

От 5 до 15 баллов: Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. В ответе отражено менее 55% дидактических единиц, предусмотренных заданием. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание материала, много фактических ошибок – практически все факты либо искажены, либо неверны. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.

Практическая задача оценивается по следующим образом:

20 баллов: ответ полностью верный, ход решения не содержит ошибок;

16–19 баллов: ход решения задачи в целом верный, но имеются незначительные ошибки;

7–15 баллов: ответ неверен, но ход решения имеет верную логику; приведено частичное решение задачи;

0–6 баллов: неверное решение; выбор неверного алгоритма, приводящего к неправильному ответу.

«____» _____ 2021 г.

Декан факультета математики
и компьютерных наук

Р.Ч. Кулаев