


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Программа вступительных испытаний в магистратуру		

Президент Приемной комиссии УлГУ



СВЕРЖДАЮ:

В.М. Костишко

Профессор

2024 г.

ПРОГРАММА


Вступительных испытаний для поступающих на
обучение по программе магистратуры

по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Бутов Александр Александрович	ПМ	д.ф.-м.н., профессор

Ульяновск, 2024

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Программа вступительных испытаний в магистратуру		

1. Общие положения


Настоящее положение определяет перечень разделов для формирования знаний и список литературы для проведения вступительных испытаний при приеме на обучение по программе магистратуры по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Результаты вступительных испытаний оцениваются по 100-бальной шкале. Работа считается удовлетворительной, если набрано не менее 30 баллов. На вступительном испытании в магистратуру по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» поступающим предлагается решить 10 (десять) заданий.

Критерий оценки результатов экзамена в магистратуру по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»: за ответ можно получить от 0 до 10 баллов.

2. Содержание программы


Наименование дисциплины	Содержание
Математический анализ	Числа: натуральные, целые, рациональные, иррациональные, алгебраические, трансцендентные. Последовательности. Предел последовательности. Свойства пределов последовательностей. Предел функций. Свойства пределов функций. Определение непрерывности функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва функции: устранимые, первого ряда, второго ряда. Производная и дифференциал функций. Свойства производных. Исследование экстремумов функций с помощью производных. Определенный интеграл, его свойства. Первообразная. Неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства пределов. Признаки сходимости числовых рядов: интегральный, Даламбера, Лейбница. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Определение и свойства. Признак Вейерштрасса. Непрерывность равномерно сходящегося ряда непрерывных функций. Степенные ряды. Радиус сходимости.
Алгебра и геометрия	Прямая и плоскость. Их уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости. Кривые второго порядка, канонические уравнения, их классификация. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Евклидовы пространства. Процесс ортогонализации. Матрицы, их свойства. Операции с матрицами. Детерминант матрицы. Свойства.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Программа вступительных испытаний в магистратуру		


	Ортогональные матрицы и их свойства. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы.
Дифференциальные уравнения	Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Устойчивость по Ляпунову. Теорема об устойчивости по первому приближению.
Дискретная математика	Функции алгебры логики. Реализация их формулами.
Теория вероятностей и математическая статистика	Элементарное вероятностное пространство. Схема Бернулли. Формула полной вероятности, формула и теорема Байеса. Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия. Условные вероятности и условные математические ожидания относительно разбиений. Функции распределения и плотности распределения. Свойства. Оценка параметров распределений: состоятельность, несмещенность, эффективность. Проверка статистических гипотез. Независимость событий и случайных величин. Аксиомы Колмогорова. Вероятностное пространство. Свойства математических ожиданий и дисперсий. Основные неравенства теории вероятностей. Закон больших чисел в общей форме. Гауссовские случайные величины. Неравенство Рао-Крамера. Лемма Неймана-Пирсона. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Точечное и интервальное оценивание. Виды сходимостей последовательностей случайных величин и их соотношения.
Теория случайных процессов	Винеровский процесс. Свойства. Пуассоновский процесс. Свойства.
Методы оптимизации	Задачи линейного программирования: прямая и двойственная, их свойства.

3. Вопросы для подготовки к тестовым заданиям по программе вступительных испытаний для поступающих на обучение по программе магистратуры по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» составляются на основе следующих вопросов:

1. Числа: натуральные, целые, рациональные, иррациональные, алгебраические, трансцендентные.
2. Последовательности. Предел последовательности. Свойства пределов последовательностей.
3. Предел функций. Свойства пределов функций.
4. Определение непрерывности функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
5. Точки разрыва функции: устранимые, первого ряда, второго ряда.
6. Производная и дифференциал функций. Свойства производных.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Программа вступительных испытаний в магистратуру		

7. Исследование экстремумов функций с помощью производных.
8. Определенный интеграл, его свойства.
9. Первообразная. Неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства пределов.
11. Признаки сходимости числовых рядов: интегральный, Даламбера, Лейбница.
12. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Определение и свойства.
13. Признак Вейерштрасса. Непрерывность равномерно сходящегося ряда непрерывных функций.
14. Степенные ряды. Радиус сходимости.
15. Прямая и плоскость. Их уравнения.
16. Взаимное расположение прямой и плоскости.
17. Кривые второго порядка, канонические уравнения, их классификация.
18. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
19. Евклидовы пространства. Процесс ортогонализации.
20. Матрицы, их свойства. Операции с матрицами.
21. Детерминант матрицы. Свойства.
22. Ортогональные матрицы и их свойства.
23. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы.
24. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.
25. Устойчивость по Ляпунову. Теорема об устойчивости по первому приближению.
26. Задача Коши для уравнения колебаний струны.
27. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных для решения первой краевой задачи.
28. Функции алгебры логики. Реализация их формулами.
29. Элементарное вероятностное пространство. Схема Бернулли.
30. Формула полной вероятности, формула и теорема Байеса.
31. Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия.
32. Условные вероятности и условные математические ожидания относительно разбиений.
33. Функции распределения и плотности распределения. Свойства.
34. Оценка параметров распределений: состоятельность, несмещенность, эффективность.
35. Проверка статистических гипотез.
36. Винеровский процесс. Свойства.
37. Пуассоновский процесс. Свойства.
38. Задачи линейного программирования: прямая и двойственная, их свойства.
39. Независимость событий и случайных величин.
40. Аксиомы Колмогорова. Вероятностное пространство.
41. Свойства математических ожиданий и дисперсий.
42. Основные неравенства теории вероятностей.
43. Закон больших чисел в общей форме.
44. Гауссовские случайные величины.
45. Неравенство Рао-Крамера.
46. Лемма Неймана-Пирсона.
47. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
48. Точечное и интервальное оценивание.
49. Виды сходимостей последовательностей случайных величин и их соотношения.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Программа вступительных испытаний в магистратуру		


4. Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Демидович, Б.П. Краткий курс высшей математики : учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев. – М. : АСТ, Астрель, 2001. – 656 с.
2. Казиев, В. М. Введение в математику : учебное пособие / В. М. Казиев. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-0547-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94850.html>
3. Бабенко, К. И. Основы численного анализа / К. И. Бабенко ; под редакцией А. Д. Брюно. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 848 с. — ISBN 978-5-4344-0794-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92059.html>
4. Добронев, Б. С. Численный вероятностный анализ неопределенных данных : монография / Б. С. Добронев, О. А. Попова. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. — 168 с. — ISBN 978-5-7638-3093-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84184.html>
5. Яблонский Сергей Всеволодович. Введение в дискретную математику : Учеб.пособие для вузов по спец."Прикладная математика" / Яблонский Сергей Всеволодович. - 4-е изд.,стер. - Москва : Высшая школа, 2003. - 384 с.
6. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 1 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1981. – 544 с.
7. Зорич, В.А. Математический анализ : учебник для ун-тов. Ч. 2 / В.А. Зорич. – М. : Наука, 1984. – 640 с.
8. Виноградова, И.А. Математический анализ в задачах и упражнениях : учебное пособие для вузов / И.А. Виноградова, С.Н. Олехник, В.А. Садовничий. – М. : МГУ, 1991.
9. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6.
10. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 479 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431095>
11. Ашманов Станислав Александрович. Линейное программирование : учеб. пособие для вузов / Ашманов Станислав Александрович. - Москва : Наука, 1981. - 304 с.
12. Вержбицкий Валентин Михайлович. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. пособие / Вержбицкий Валентин Михайлович. - Москва : Высшая школа, 2001. - 382 с.
13. Четыркин Евгений Михайлович. Финансовая математика : учебник для вузов / Четыркин Евгений Михайлович. - 6-е изд., испр. - Москва : Дело, 2006. - 397 с.

дополнительная

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Программа вступительных испытаний в магистратуру		


<https://urait.ru/bcode/431167>

2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 406 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431094>
3. Проскуряков Игорь Владимирович. Сборник задач по линейной алгебре : учеб. пособие / Проскуряков Игорь Владимирович. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 480 с.
4. Шампайн Л. Ф. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием MATLAB : учеб. пособие для вузов / Л. Ф. Шампайн, И. Г. Гладвел, С. Томпсон; пер. с англ. И. А. Макарова. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 304 с.
5. Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 221 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06257-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471112>
6. Демидович, Борис Павлович. Основы вычислительной математики : учеб. пособие / Демидович Борис Павлович, И. А. Марон. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 672 с.
7. Воденин Д. Р. Численные методы оптимизации : учебно-методическое пособие / Д. Р. Воденин; УлГУ, ФМИиАТ, Каф. прикл. математики. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,08 Мб). — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/249>
8. Мастяева, И. Н. Численные методы : учебное пособие / И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. — Москва : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. — 241 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/11121.html>

учебно-методическая

1. Бутов А. А. Единая программа практики : методические указания по учебной и производственной практике для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» / А. А. Бутов, Ю. Г. Савинов, В. Г. Бурмистрова; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 565 КБ). — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7763>
2. Бутов А. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по подготовке к государственному единому экзамену по направлению бакалавриата 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» / А. А. Бутов; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 231 КБ). — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7760>

Председатель предметной комиссии



Волков М.А.