


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф - Программа вступительных испытаний в магистратуру		



УТВЕРЖДАЮ:

Председатель Приемной комиссии УлГУ

Б. М. Костишко

2020 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, 2020

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный университет»	Форма	<b>( D )</b>
Ф - Программа вступительных испытаний в магистратуру		

## 1. Общие положения


Настоящее положение определяет перечень разделов, вопросов для формирования заданий 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 40 баллов. На вступительном испытании в магистратуру по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» поступающим предлагается решить 10 (десять) заданий. Экзамен проходит в дистанционной форме.

Критерии оценки результатов экзамена в магистратуру по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»: за правильный ответ в заданиях ставится 10 баллов, иначе - 0 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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф - Программа вступительных испытаний в магистратуру		


	Кронекера-Капелли. Евклидовы пространства. Процесс ортогонализации. Матрицы, их свойства. Операции с матрицами. Детерминант матрицы. Свойства. 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.

<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный университет»</p>	<p>Форма</p>	
<p>Ф - Программа вступительных испытаний в магистратуру</p>		

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.
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.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф - Программа вступительных испытаний в магистратуру		

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.


#### 4. Список рекомендуемой литературы

##### Основная

1. Ильин, Владимир Александрович. Основы математического анализа: учебник для вузов по спец. «Прикладная математика». / Ильин Владимир Александрович, Э.Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
2. Камынин, Леонид Иванович. Курс математического анализа: учебник для матем. спец. ун-тов. Т. 1 / Камынин Леонид Иванович. - М.: МГУ, 1993.
3. Кострикин, Алексей Иванович. Линейная алгебра и геометрия: учебное пособие / Кострикин Алексей Иванович, Ю.И. Манин. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008.
4. Воеводин, Валентин Васильевич. Линейная алгебра: учебное пособие / Воеводин Валентин Васильевич. - 5-е изд., стер. - СПб.: Лань. 2009.
5. Ильин, Владимир Александрович Линейная алгебра: учебник для физ. спец. и спец. «Прикладная математика» / Ильин Владимир Александрович, Э.Г. Позняк; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.
6. Михеева, Елизавета Алексеевна. Введение в дискретную математику: учебное пособие для 1 курса фак. математики и информ. технологий. Ч. 1 / Михеева Елизавета Алексеевна; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск: УлГУ, 2013.
7. Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник / Фихтенгольц Григорий Михайлович. - 9-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009.
8. Владимиров, Василий Сергеевич. Уравнения математической физики: учебник для вузов / Владимиров Василий Сергеевич, В.В. Жаринов. - 2-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
9. Вентцель, Елена Сергеевна. Теория вероятностей: учебник для вузов / Вентцель Елена Сергеевна. - 11-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2010.
10. Бутов, А.А. Теория случайных процессов: учебное пособие / А.А. Бутов, К.О. Раводин; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск: УлГУ, 2009.- URL<sup>A</sup> <ftp://10.2.96.134/Text/Butov2.pdf>

##### Дополнительная

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.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 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/431094>
3. Проскуряков, Игорь Владимирович. Сборник задач по линейной алгебре: учебное пособие / Проскуряков Игорь Владимирович. - 12-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008.
4. Шампайн, Л.Ф. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф - Программа вступительных испытаний в магистратуру		

использованием MATLAB: учебное пособие для вузов / Л.Ф. Шампайн, И.Г. Гладвел, С. Томпсон; пер. с англ. И.А. Макарова. - СПб.: Лань, 2009.

#### Учебно-методическая

1. Штраус, Л.А. Пределы: методические указания для студентов факультета математики и информационных технологий и факультета управления / Л.А. Штраус, И.В. Барина. - Ульяновск: УлГУ, 2012. - 32 с. - URL<sup>A</sup> <ftp://10.2.96.134/Text/Shtraus1.pdf>.
2. Штраус, Л.А. Дифференцирование и исследование функций: учебно-методические указания / Л.А. Штраус, И.В. Барина. - Ульяновск: УлГУ, 2010. - 27 с. - URL<sup>A</sup> <ftp://10.2.96.134/Text/Shtraus.pdf>
3. Кемер, А.Р. Интегралы: учебно-методическое пособие. Ч. 1: Неопределенный интеграл / А.Р. Кемер. - Ульяновск: УлГУ, 2011. - 38 с.
4. Кемер, А.Р. Числовые и функциональные ряды: учебно-методическое пособие для информ. специальностей / А.Р. Кемер. - Ульяновск: УлГУ, 2007. - 63 с. - URL<sup>A</sup> <ftp://10.2.96.134/Text/kemer.pdf>
5. Бутов Александр Александрович. Теория вероятностей: для направлений бакалавриата ФМиИТ: учеб.-метод, пособие / Бутов Александр Александрович; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск: УлГУ, 2014.

Председатель предметной комиссии



М.А. Волков