

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ВлГУ
Председатель приемной комиссии
А. М. Саралидзе
«» 2018 г.

ПРОГРАММА

Вступительных испытаний в магистратуру
по направлению 02.04.01
«Математика и компьютерные науки»

1. Общие положения

Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.04.01 «Математики и компьютерные науки» и соответствующей ОПОП.

Программа содержит цели, задачи, формы проведения, оцениваемые компетенции, содержание (перечень вопросов) вступительных испытаний, критерии оценки, рекомендуемую литературу.

2. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности, и, соответственно, уровня сформированности важнейших компетенций поступающего в магистратуру бакалавра, либо специалиста, и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в магистратуре по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки».

Основная цель вступительного экзамена – определение готовности и возможности поступающего освоить предпочитаемую магистерскую программу по направлению 02.04.01 «Математика и компьютерные науки» и выявление склонности к научно-исследовательской деятельности, определение области научных интересов претендента с целью рекомендации ему магистерской программы обучения.

Задача испытаний - определение готовности и возможностей лица, поступающего в магистратуру, освоить выбранную магистерскую программу.

3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения магистерской программы; оцениваемые компетенции.

На вступительном испытании в магистратуру оценке подвергаются следующие

общекультурные компетенции (ОК):

способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способность к самоорганизации и к самообразованию (ОК-7);

способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

общефессиональные компетенции (ОПК):

готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

способность к самостоятельной научно-исследовательской работе (ОПК-3);

способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем (ОПК-4).

профессиональные компетенции (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);

способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2);

способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3);

способность публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-4);

производственно-технологическая деятельность:

способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-5);

способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления (ПК-6);

организационно-управленческая деятельность:

способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний (ПК-7);

способность представлять и адаптировать знания с учетом уровня аудитории (ПК-8);

педагогическая деятельность:

способность к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика) (ПК-9);

способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях (ПК-10);

способность к проведению методических и экспертных работ в области математики (ПК-11).

Поступающий в магистратуру по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки должен:

- обладать фундаментальной подготовкой в области фундаментальной математики и компьютерных наук;
- уметь грамотно пользоваться языком предметной области;
- владеть методами математического и алгоритмического моделирования при анализе и решении прикладных проблем;
- уметь точно представлять математические знания в устной и письменной форме;
- владеть системой базовых знаний в области общей педагогики.

4. Формы проведения вступительных испытаний

Проведение вступительного испытания предусмотрено правилами приема для поступающих в магистратуру ВлГУ и является необходимым условием для зачисления в магистратуру.

Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме письменного экзамена (теста профессиональной направленности), включающего задания трех типов: 1) задания с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный; 2) задания с несколькими правильными вариантами ответов; 3) задания с развернутым ответом - варианты ответов не предложены, абитуриент должен кратко (или развернуто) ответить на вопрос.

Примеры заданий 1-го типа.

№	вопрос	Правильный ответ
1	Вычислить матрицу $C = AB + \alpha B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & -45 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ -2 & 25 \end{pmatrix}$, $\alpha = 3$. $\boxed{1} C = \begin{pmatrix} 6 & 33 \\ 92 & -1042 \end{pmatrix}$, $\boxed{2} C = \begin{pmatrix} 7 & 33 \\ -14 & -125 \end{pmatrix}$, $\boxed{3} C = \begin{pmatrix} 10 & 6 \\ 6 & 105 \end{pmatrix}$, $\boxed{4} C = \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ 7 & 25 \end{pmatrix}$.	$\boxed{1}$
2	Найти предел последовательности $x_n = \frac{3n-1}{4n+3}$ и номер N, начиная с которого x_n отличается от своего предела меньше чем на 10^{-6} . $\boxed{1} x^0 = 3/4, N = 812501$. $\boxed{2} x^0 = 1/3, N = 81250$. $\boxed{3} x^0 = -3/7, N = 812502$. $\boxed{4} x^0 = -3/4, N = 812500$.	$\boxed{4}$
3	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3 + 13x^2 + 55x + 75}{x^2 + 7x + 12}$. $\boxed{1} 4$. $\boxed{2} 0$. $\boxed{3} 2$. $\boxed{4} 9$.	$\boxed{1}$

Примеры заданий 2-го типа.

№	Вопрос	Правильный ответ
1	Найти общее уравнение дифференциального уравнения $y'' - 2y' + 5y = 0$. $\boxed{1} e^x(C_1 + C_2x)$, $\boxed{2} C_1e^x + C_2e^{2x}$, $\boxed{3} C_2e^x + C_1e^{2x}$, $\boxed{4} C(e^x + e^{2x})$.	$\boxed{2}$ и $\boxed{3}$

2	Найти производную функции $y = \operatorname{tg}x$ $\boxed{1}$ $1/\cos^2x$, $\boxed{2}$ $1+\operatorname{tg}^2x$, $\boxed{3}$ $1/\sin^2x$, $\boxed{4}$ $1+\operatorname{ctg}^2x$.	$\boxed{1}, \boxed{2}$
---	--	------------------------

Примеры заданий 3-го типа.

№	вопрос
1	Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{-x^2-x+39}{(x-1)(x^2+10x+26)} dx$
2	Решить задачу Коши: $y'+y=1$, $y(0)=1$.
3	Одновременно подбрасываются два игральных кубика. Какова вероятность того, что сумма выпавших при этом очков равна 7?

5. Критерии оценивания задания каждого типа

Результаты вступительных испытаний оцениваются по столбальной шкале и определяются по сумме баллов, набранных поступающим при ответах на задания, приведенных в работе.

Критерии оценки результатов следующие:

№	Тип задания	Кол-во заданий	Кол-во баллов за одно задание	Общее кол-во баллов
1	Задание с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный	10	2	20
2	Задание с несколькими правильными вариантами ответов	10	5	50
3	Задание с развернутым ответом	3	10	30
	Итого			100

6. Содержание вступительных испытаний

1. Элементарные преобразования систем линейных уравнений и матриц. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. [4, гл. 3, § 1,2; 5, гл. 1, § 3]
2. Определители, их свойства и вычисление. Обратные матрицы. Формулы Крамера решения линейных систем. [4, гл. 3, § 2; 5, гл. 3, § 1-3]
3. Квадратичная форма в линейном пространстве. Матрица квадратичной формы и ее изменение при замене базиса. Приведение квадратичной формы к главным осям. [4, гл. 7, § 6]
4. Непрерывные функции и их локальные свойства. Свойства функций, непрерывных на отрезке. [3, гл. 5, § 1,2; 6, гл. 2, § 4,5]
5. Производные и дифференциалы 1-го порядка, связь между ними. Геометрический смысл дифференцируемости. Касательная прямая к графику функции. [3, гл. 6, § 1,2; 6, гл. 3, § 4,5]
6. Теоремы Коши и Лагранжа о конечных приращениях. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и в форме Пеано. [3, гл. 5, § 3; 6, гл. 3, § 3]

7. Условия локального экстремума функции нескольких переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных, правило Лагранжа. [3, гл. 8, § 4-7; 6, гл. 5, § 5]
8. Интеграл Римана и его геометрический смысл. Свойства интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона — Лейбница. [3, гл. 6, § 1-3; 6, гл. 3, § 1,2]
9. Теоремы о непрерывности, почленном интегрировании и дифференцировании рядов функций. Степенные ряды, теорема Коши — Адамара. Свойства степенных рядов непрерывность, почленное интегрирование и дифференцирование. [3, гл. 16, § 2,3; 6, гл. 12, § 1-4]
10. Дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. [8, гл. 1, § 1,9]
11. Простейшие типы дифференциальных уравнений 1-го порядка разрешимых в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли. [8, гл. 1, § 2-5]
12. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. Теорема о множестве решений однородного линейного уравнения n -го порядка. Структура общего решения неоднородного л. д. у. n -го порядка. [8, гл. 2, § 1,2,4,6]
13. Системы однородных л. д. у. первого порядка с постоянными коэффициентами. Построение фундаментальной системы решений в случае простого спектра. [8, гл. 3, § 1,2,4,5]
14. Комплексные числа и их изображение на плоскости. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Основная теорема алгебры. Формулы Эйлера и их применение. [7, гл. 1, § 3]
15. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность. Дифференцирование функций комплексного переменного, условия Коши — Римана. Аналитические функции. [7, гл. 7, § 1,2]
16. Классическая модель в теории вероятностей. Урновые схемы и их использование. Алгебра событий. Правила сложения и умножения вероятностей. [2, гл. 1; 1, гл. 1,2]
17. Дискретные и непрерывные случайные величины, их числовые характеристики. Нормальное распределение, плотность и функция распределения. [2, гл. 4; 6, 1, гл. 3-5]
18. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. [2, гл. 6; 1, гл. 10]
19. Центральная предельная теорема (случай последовательности независимых одинаково распределенных случайных величин). [2, гл. 8; 1, гл. 10]
20. Элементы математической статистики, основные понятия: выборка, вариационный ряд, полигон, гистограмма. Точечные и интервальные оценки распределения. [1, гл. 11]
21. Формулировка задачи интерполяции в случае простых узлов. Метод Лагранжа и Ньютона построения интерполяционных многочленов. Пример.
22. Цепные дроби. Пример разложения в цепную дробь. Для чего применяются цепные дроби.

23. Аппроксимация методом наименьших квадратов. Пример.
24. Аппроксимация Паде. Как строятся рациональные дроби Паде. Пример.

7. Рекомендуемая литература для подготовки

1. Венцель Е.С., Овчаров Л.А Теория вероятностей и ее приложения. — М. Наука, 1988.
2. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. — М. Наука, 1969.
3. Зорич В.А. Математический анализ: В 2 т. — М.: Наука, 1984.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. — М. Наука, 1978.
5. Кострикин А.И. Введение в алгебру. — М. Наука, 1977.
6. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: В 3 т. — М.: Наука, 1966.
7. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ. — М. Наука, 1969.
8. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. — М. Наука, 1969.

Программу вступительных испытаний в магистратуру составил: проф. В. И. Данченко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП протокол № 1
от 03.09.2018

Зав. кафедрой ФАиП



В.Д.Бурков

Согласовано:

Директор ИПМФИ



Н.Н.Давыдов