

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ
ПО МАТЕМАТИКЕ**

**по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и
информатика Профиль: Прикладные интернет-технологии
Профиль: Моделирование физических процессов**

РАЗДЕЛ 1. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМ

Тема 1. Геометрия и алгебра

Аналитическая геометрия; теория матриц; системы линейных алгебраических уравнений; линейные пространства и операторы; элементы общей алгебры.

Тема 2. Дискретная математика

Функциональные системы с операциями; дискретные структуры (графы, сети, коды); дизъюнктивные нормальные формы и схемы из функциональных элементов.

Тема 3. Математическое моделирование

Формы и принципы представления математических моделей, классификации моделей. Методы построения непрерывных математических моделей. Компьютерное моделирование. Вычислительный эксперимент. Основы математического моделирования экономических, биологических и социальных систем. Математическое моделирование физических процессов.

Тема 4. Численные методы

Численные методы решения задач математического анализа, алгебры и обыкновенных дифференциальных уравнений; численные методы решения задач математической физики; методы решения сеточных уравнений.

Тема 5. Теория игр и исследование операций

Принятие решений, элементы теории игр, линейные модели; сетевые модели; вероятностные модели, имитационное моделирование.

Тема 6. Информатика

Понятие алгоритма и алгоритмической системы; понятие языка программирования и структуры данных; основные типы алгоритмов, их сложность и их использование для решения задач; организация вычислительных систем; понятие архитектуры и основные виды архитектуры ЭВМ; основы машинной графики; человеко-машинный интерфейс.

Тема 7. Языки программирования и методы трансляции

Основные понятия языков программирования; синтаксис, семантика, формальные способы описания языков программирования; типы данных, способы и механизмы управления данными; методы и основные этапы трансляции; конструкции распределенного и параллельного программирования.

Тема 8. Базы данных и экспертные системы

Организация баз данных; модели данных; основные функции поддержки баз данных; языки запросов, представление знаний; экспертные системы.

Тема 9. Сети ЭВМ. Параллельные вычисления

Сетевые топологии, архитектуры и протоколы. Понятие процесса. Методы управления процессами. Синхронизация данных. Виды параллелизма. Методы реализации параллелизма задач. Машины баз данных и параллельная реализация запросов.

РАЗДЕЛ II. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Геометрия и алгебра

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. – ч. 1. – М.: Просвещение, 1986.
2. Борович З.И. Определители и матрицы. – М.: Наука, 1970.
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. – Р-н-Д., 1998.
4. Варпаховский Ф.Л., Солодовников А.С. Алгебра. – М.: Просвещение, 1981.
5. Винберг Э.Б. Курс алгебры. – М.: Факториал-Пресс, 2001.
6. Данко П.Е. и др. Высшая математика. – М., 1997.
7. Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – М.: Проспект, 2008.
8. Ильин В.А., Куркина А.В. Высшая математика. – М., 1992.
9. Канатников А.Н., Крищенко А.П. Линейная алгебра. – М.: Издательство МГТУ имени Н.Э.Баумана, 1999.
10. Кострикин А.И. Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977.
11. Кострикин А.И. Линейная алгебра. – М., 2000.
12. Кострикин А.И. Основы алгебры. – М., 2000.
13. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М., 1988.
14. Окунев Л.Я. Высшая алгебра. – М.: Лань, 2009.
15. Погорелов А.В. Геометрия. – М.: Наука, 1983.
16. Тыртышников Е.Е. Матричный анализ и линейная алгебра. – М.: Физматлит, 2007.
17. Шевцов Г.С. Линейная алгебра. Теория и прикладные аспекты. – М.: Финансы и статистика, 2003.

Дискретная математика

1. Яблонский С.В., Введение в дискретную математику: Учебное пособие для вузов/ С.В. Яблонский; под ред. В.А. Садовниченко. – 4-е изд. – М.: Высшая школа; 2006.
2. Горбатов В.А., Основы дискретной математики: Учебное пособие для студентов вузов / В.А. Горбатов. – М.: Высшая школа, 1986.
3. Виленкин Н.Я., Комбинаторика / Н.Я. Виленкин и др. – М.: ФИМА, МЦНМО, 2006.
4. Поздняков С.Н.. Дискретная математика: учебник для студентов вузов / С.Н. Поздняков, С.В. Рыбин.- М.: Изд. центр «Академия», 2008.
5. Андерсон Джеймс А., Дискретная математика и комбинаторика/ ДЖ. А. Андерсон.- М.: «Вильямс», 2003.

Математическое моделирование

1. Бабаков И.М. Теория колебаний. - М.: Дрофа, 2004.
2. Василенков В.П., Болотин И.Б. Математическое моделирование социально- экономических процессов. - Ч. 1. - Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2008.
3. Василенков В.П., Болотин И.Б. Математическое моделирование социально- экономических процессов. - Ч. 2. - Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2009.
4. Введение в математическое моделирование: Учеб. Пособие /Под ред. П.В.Трусова. – М.: Логос, 2004.

5. Дьяконов В.П. Mathematica 5.1/5.2/6. Программирование и математические вычисления. М.: ДМК-Пресс, 2008.
6. Дьяконов В.П. Mathcad 8-12 для студентов. - М.: Солон-Пресс, 2005.
7. Колемаев В.А. Экономико-математическое моделирование. Моделирование макроэкономических процессов и систем. - М.: ЮНИТИДАНА, 2005.
8. Краснощеков П.С. Принципы построения моделей / П.С. Краснощеков, А.А. Петров. - М.: Изд-во МГУ, 1983.
9. Лебедев В.В. Математическое моделирование социальноэкономических процессов. - М.: ИЗОГРАФ, 1997.
10. Орехов Н.А. Математические методы и модели в экономике / Н.А. Орехов, А.Г. Левин, Е.А. Горбунов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
11. Самарский А.А. Математическое моделирование / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - М.: Физматлит, 2001.

Численные методы

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Бином, 2008.
2. Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В. Численные методы в задачах и упражнениях. – М.: Высшая школа, 2000.
3. Бахвалов Н.С., Кобельков Г.М., Поспелов В.В. Сборник задач по методам вычислений. – М.: Изд-во МГУ, 1989.
4. Березин И.С, Жидков Н.П. Методы вычислений. Ч. I. – М.: Наука, 1966, Ч. II. – М.: Физматлит, 1962.
5. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. М.: Высшая школа. 2002.
6. Воеводин В.В. Численные методы алгебры; теория и алгоритмы. – М.: Наука, 1966.
7. Годунов С.К., Рябенский В.С. Введение в теорию разностных схем, – М.: Физматлит, 1977.
8. Деммель Дж. Вычислительная линейная алгебра. Теория и приложения. – М.: Мир, 2001.
9. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. – СПб.: Лань, 2008.
10. Демидович Б.П., Марон И.Л., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. – М.: Наука, Физматлит, 1962.
11. Калиткин Н.Н. Численные методы. – М.: Наука, 1978.
12. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирною М.М. Уравнения в частных производных математической физики. — М.: Высшая школа, 1970.
13. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырный П.И. Вычислительные методы. – М.: Наука. Т. I., 1976. Т. II, 1977.
14. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.: Наука, 1989.
15. Самарский АЛ. Введение в численные методы. – М.: Наука, 1987.

Теория игр и исследование операций

1. Исследование операций в экономике (Под редакцией Н.Ш. Кремера). – М.:ЮРАЙТ, 2010.

2. Волков И.К. , Загоруйко Е.А. Исследование операций. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.
3. Г. Оуэн. Теория игр. – М.: Изд-во ЛКИ, 2007.
4. Конюховский П.В. Математические методы исследования операций. – СПб: Питер, 2001.
5. Высшая математика для экономических специальностей (Под редакцией Н.Ш. Кремера). – М.: Высшее образование, 2009.
6. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В. Математика в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2008.

Информатика

1. Алексеев А.П. Информатика 2002. М.: СОЛОН, 2003. – 400 с.
2. Голубь Н.Г. Основы компьютерных вычислений: Эффективный учебный курс. М.: ДиаСофтЮП, 2005. – 819 с.
3. Горнец Н.Н. Организация ЭВМ и систем. М.: Академия, 2006. – 316 с.
4. Юров В.И. Assembler. СПб.: Питер, 2006. – 636 с.
5. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и систем. СПб.: Питер, 2006. – 717 с.
6. Голубь Н.Г. Искусство программирования на ассемблере. М.: ДиаСофтЮП, 2002. – 644 с.
7. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. СПб.: Питер, 2003. – 699 с.
8. А.В.Могилев, Н.И.Пак, Е.К.Хеннер. Информатика. М.: Академия, 2007. – 841 с.
9. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2005.
10. Пятибратов А.П., Гудыно П.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. – М.: Финансы и статистика, 2003.
11. Воеводин В.В. Параллельные вычисления: Учебное пособие для вузов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
12. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций. М.: Мир, 1983.
13. Емельченков Е.П., Емельченков В.Е. Аксиоматические теории. Математическая морфология. Смоленск: Изд-во СГМА, 2000. Том 4, вып. 1. С. 35-56.
14. Емельченков Е.П., Емельченков В.Е. Вычислимость. Введение в теорию алгоритмов Аксиоматические теории. Математическая морфология. Смоленск: Изд-во СГМА, 2000. Том 4, вып. 1. С. 3-34.

Языки программирования и методы трансляции

1. Ахо А., Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы: принципы, технологии, инструментарий. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2001.
2. Вирт Н. Построение компиляторов. – М.: Издательство "ДМК Пресс", 2010.
3. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. Пер. с англ. : Уч. пос. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2009. — 384 с.
4. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона. / Пер. с англ Ткачѳв Ф.В. — М.: ДМК Пресс, 2010.
5. Кнут Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. – М. Вильямс. – 2003.

6. Кнут Д. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск. – М. Вильямс. – 2003.
 7. Скит Д. C#: программирование для профессионалов. – М.: Вильямс. – 2008.
 8. Марка Д.А. SADT — методология структурного анализа и проектирования / Д. А. Марка, К. М. Мак-Гоуэн. – Москва : Метатехнология, 2008 – 604 с.
 9. Уайс М. А. Организация структур данных и решение задач на C++ : учебник / М. А. Уайс, - Москва : Эком, 2009 – 308 с.
 10. Пирогов В.Ю. Assembler. Учебный курс. М., 2009 г.
 11. Питрек М. Секреты системного программирования в Windows. К., 1996
 12. Гук М. Процессоры Intel от 8086 до Pentium. С.-П., 2008 г.
 13. Григорьев, В.Л. Микропроцессор Intel 486. Архитектура и программирование (в 4-книгах). М., 1993 г.
- Базы данных и экспертные системы**
1. Ульман Дж. Основы систем баз данных, Финансы и статистика, 1983.
 2. Доорс Дж., Рейблен А.Р., Вадера С. ПРОЛОГ – язык программирования будущего. М., Финансы и статистика, 1990.
- Сети ЭВМ. Параллельные вычисления**
1. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2002.
 2. Воеводин В.В. Параллельные вычисления: Учебное пособие для вузов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
 3. Максимов Н. В. Компьютерные сети: учеб. пособие : / Н. В. Максимов, И. И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Форум, 2008.
 4. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2011.
 5. Гергель В.П., Стронгин Р.Г. Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем. - Н.Новгород, ННГУ, 2001.
 6. Богачев К.Ю. Основы параллельного программирования. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003.
 7. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. - СПб.: БХВ- Петербург, 2002.
 8. Немнюгин С., Стесик О. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем - СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
 9. В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. С-Пб.: Питер, 2001. –672 с.
 10. Робачевский. Операционная система Unix. С-Пб.: ВHV- СанктПетербург, 1997. 11. ОС Unix: Руководство системного администратора. Киев: ВHV, 1997.

РАЗДЕЛ III. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Форма и порядок проведения вступительного испытания

Вступительный экзамен проводится в письменной форме с применением электронной информационно-образовательной среды СмолГУ (системы дистанционного обучения Moodle). Не менее чем за один день до экзамена (на консультации) абитуриентам сообщается в каком разделе и в какое время экзаменационные задания будут выставлены в электронной информационно-образовательной среде СмолГУ (системы дистанционного обучения Moodle). После получения экзаменационных заданий, абитуриент в течение трех часов (180 минут) должен успеть: 1) оформить в тетрадях решения полученных заданий; 2) сфотографированные решения прикрепить в виде заархивированного файла и отправить экзаменационной комиссии для проверки.

Продолжительность вступительного испытания

Продолжительность экзамена – 3 часа (180 минут).

Структура вступительного испытания

В экзаменационную работу включено 10 вопросов и заданий, предполагающих подготовку развернутых ответов.

Шкала оценивания

Ответы абитуриентов оцениваются по 100-балльной шкале. Каждый из десяти ответов оценивается от 0 до 10 баллов:

- правильный ответ с полным объяснением – 10 баллов;
- ответ с незначительной неточностью или недостаточно полный – 7-9 баллов;
- ответ неполный или содержащий принципиальную ошибку – 4-6 баллов;
- неверный ответ, содержащий здравую идею или демонстрирующий понимание сути задания – 1-3 балла;
- отсутствие ответа или принципиально неверный ответ – 0 баллов.

Максимальная возможная оценка за вступительный экзамен – 100 (сто) баллов.

Минимальный балл для участия в конкурсе – 30 (тридцать) баллов.

РАЗДЕЛ IV. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ

1. Понятие архитектуры и основные виды архитектуры ЭВМ.
2. Модели данных, реляционная, файловая, многомерно-матричная.
3. Неравенство Коши-Буняковского. Норма в евклидовом пространстве.

4. Постановка классической задачи Коши для уравнения теплопроводности.

5. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Гаусса.

6. Составьте алгоритм отыскания в числовом массиве убывающей последовательности наибольшей длины.

7. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, построенный на векторах $AB = \{4, 3, -1\}$, $AD = \{3, -5, 2\}$, $AA_1 = \{-4, 3, -2\}$. Найдите объём параллелепипеда, площадь грани $ABCD$, угол между гранями $ABCD$ и $ABB_1 A_1$ (система координат декартова).

8. Вычислите с точностью до 0,0001 интеграл

$$\int_0^1 x \cos \sqrt{x} dx.$$

9. Решите дифференциальное уравнение $y'' - 4y' + 3y = \cos 2x$.

10. Для данной платежной матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 9 & 2 & 1 \\ 7 & 8 & 5 & 6 \\ 4 & 7 & 3 & 5 \\ 5 & 6 & 1 & 7 \end{pmatrix}$$

определите нижнюю и верхнюю цены игры. Имеет ли игра седловую точку?