

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.П. СЕМЕНОВА-ТЯН-ШАНСКОГО»
(ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского)**

УТВЕРЖДАЮ
Врио ректора ФГБОУ ВО
«ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»
Д.В. КРЕТОВ
«27» октября 2022 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ**

**Направление подготовки
01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

**Магистерская программа
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Липецк – 2022

Примерная программа вступительного испытания для поступающих в магистратуру по направлению подготовки 01.04.02- Прикладная математика и информатика с профилем подготовки - Математическое моделирование

Пояснительная записка

Вступительное испытание в магистратуру ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского» (ЛГПУ) по направлению подготовки 01.04.02-Прикладная математика и информатика с профилем подготовки Математическое моделирование проводится в письменной форме.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

Согласно Положению о приемной комиссии, время проведения вступительного испытания – не более 4 часов для письменных испытаний; для лиц с ОВЗ – увеличение до 1,5 часа.

Максимальный балл – 100 баллов.

Минимальный положительный балл – 40 баллов.

Критерии оценивания письменного экзамена по направлению подготовки приведены в примерной программе письменного экзамена.

Примерная программа письменного экзамена для поступающих в магистратуру по направлению подготовки 01.04.02-Прикладная математика и информатика с профилем подготовки - математическое моделирование и критерии оценок на экзамене

Содержание программы представлено в виде перечисленных ниже вопросов и задач из следующих дисциплин: геометрия и алгебра, математический анализ, численные методы, дифференциальные уравнения, теории вероятностей и математической статистики, информатике и другим дисциплинам.

Письменный экзамен проводится по билетам, содержащим два из перечисляемых ниже вопросов и задачи, которые оцениваются в соответствии с прилагаемыми критериями оценок.

Программа

Примерные вопросы к письменному экзамену

1. Векторная алгебра. Аффинные координаты. Формулы преобразования координат. Прямые и плоскости. [23-29]
2. Линии и поверхности второго порядка. [23-29]
3. Матрицы, определители и операции над ними. [23-29]
4. Линейное пространство. Евклидово и унитарное пространства. [23-29]
5. Линейные операторы и их свойства. [23-29]
6. Действительные числа. Функция действительной переменной. Предел функции. Непрерывные функции. [1-13, 18]
7. Производная и дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. [1-12, 14, 18]
8. Основные теоремы дифференциального исчисления и их применения. [1-12, 14]
9. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Интегрирование элементарных функций. [1-12, 18]
10. Функции нескольких действительных переменных. Предел функции в точке. Непрерывность функции. Теоремы Вейерштрасса. Равномерная непрерывность функций. [1-12, 16, 18]

11. Частные производные и дифференцируемость функции в точке. Производные и дифференциалы высших порядков. Равенство смешанных производных. [1-12, 16, 18]
12. Неявная и обратная функции. Экстремумы. [1-12, 16, 18]
13. Числовые ряды и их сходимость. [1-12, 15, 18]
14. Функциональные последовательности и ряды. Степенные ряды. Ряд Тейлора. [1-12, 15, 18]
15. Кратные интегралы, их свойства и применения. Криволинейные и поверхностные интегралы. [1-12, 16, 18]
16. Ряды Фурье. Преобразование Фурье. Интеграл Фурье. [1-12, 18]
17. Мера Лебега, измеримые множества и функции. [17-19]
18. Интеграл Лебега и его свойства. [17-19]
19. Функции комплексной переменной. Дифференцирование и интегрирование [12,20]
20. Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты. [12, 20]
21. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. [52-58]
22. Численные методы в алгебре. [52-58]
23. Численное решение нелинейных уравнений и систем уравнений. [52-58]
24. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. [52-58]
25. Решение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка методами Эйлера, Эйлера-Коши. [52-58]
26. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. [30-39]
27. Дифференциальные уравнения n – ого порядка. [30-39]
28. Линейные дифференциальные уравнения и системы с постоянными коэффициентами. [30-39]
29. Устойчивость решений дифференциальных уравнений. [30-31, 33-39]
30. Алгебра логики. [59-60]
31. Графы и их свойства. Маршруты в графах и деревья. [60-62]
32. Сети и алгоритмы на сетях. [62, 66]
33. Вероятность случайного события. Основные свойства вероятности. [40-47]
34. Случайные величины и законы их распределения. [40-47]
35. Числовые характеристики случайных величин. [40-47]
36. Методы проверки статистических гипотез. [40-47]
37. Математические модели операций. Матричные игры. [63-64]
38. Линейное программирование. Симплекс-метод. [63-64]
39. Организация файловой системы. [65-69]
40. Пользовательский интерфейс ОС. Язык сценариев ОС. [65-69]
41. Переменные величины в языках программирования, их атрибуты, время жизни, область видимости. [66-73]
42. Типы данных в языках программирования. [66-73]
43. Алгоритмы обработки массивов. [66-73]
44. Средства обработки текстовых данных в языках программирования. [66-73]
45. Классы и объекты в ООП. [74-75]
46. Механизмы создания и уничтожения объектов. [69-73]
47. Наследование в языках программирования. [69-73]
48. Проектирование баз данных. Метод нормальных форм. [77-79, 81-82]
49. Проектирование структуры реляционной базы данных. Метод ER-диаграмм (сущность-связь). [77-79, 81-82]
50. Языки описания запросов. Язык SQL. [80, 83-85]

Примерные задачи к письменному экзамену

1. Найти производную функции $y = \sin^3 x$
2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z=2x^3+4x^2+y^2-2xy$ внутри области, ограниченной параболой $y=x^2$ и прямой $y=4$.
3. Найти интеграл

$$\int x |x| dx.$$

4. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^1 \frac{xdx}{x^2 + 3x + 2}.$$

5. Исследовать ряд на сходимость

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n}.$$

6. Вычислить криволинейный интеграл $\int_C x^2 y dy - y^2 x dx$, где

$$C: x = \sqrt{\cos t}; \quad y = \sqrt{\sin t}; \quad 0 \leq t \leq \pi/2.$$

7. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 6x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 5, \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 4, \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + 7x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 1. \end{cases}$$

8. Решить систему линейных уравнений по правилу Крамера

$$\begin{cases} 2x - y + 4z = 9, \\ 3x - 5y + z = -4, \\ 4x - 7y + z = 5. \end{cases}$$

9. Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы

$$\begin{cases} -5x + 3y + z = 5, \\ -7x + 3y - z = -1, \\ -6x + 3y + z = 8. \end{cases}$$

10. В некотором базисе векторного пространства задан линейный оператор A своей матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 7 & -12 & 6 \\ 10 & -19 & 10 \\ 12 & -24 & 13 \end{pmatrix}.$$

Найти собственные числа и собственные векторы этого оператора в данном базисе.

11. Написать уравнение прямой, перпендикулярной к прямой $5x + 8y - 13 = 0$ и проходящей через точку $A(1,1)$.

12. Найти геометрическое место точек, равноудаленных от двух окружностей

$$(x + 3)^2 + y^2 = 1 \text{ и } (x - 3)^2 + y^2 = 1.$$

Сделать чертеж.

13. Найти общее решение уравнения $y'' + y = \sin 2x$.

14. Найти общее решение системы уравнений

$$\begin{cases} x' = y, \\ y' = 2x + y. \end{cases}$$

15. Локализовать корни и решить уравнение $x - 3\sin(\frac{x}{5} - 1) + 2 = 0$ методом простых итераций.

16. Локализовать корни и решить уравнение $-x + 7 \sin\left(\frac{x-1}{8}\right) + 7 = 0$ методом

Ньютона.

17. Вычислить приближенно

$$\int_0^2 \frac{5 \cos x}{3x+2} dx,$$

используя квадратурную формулу прямоугольников с количеством интервалов разбиения $n = 4$.

18. Исследовать на экстремум функцию $f = x_1^2 + 2x_1x_2 + 4x_2^2$.

19. Решить задачу линейного программирования:

$$f(x) = 5x_1 - 3x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 \geq 0, \\ -x_1 + x_2 \leq 3, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 6, \\ x_i \geq 0, \quad i = \overline{1,2} \end{cases}.$$

20. Решить задачу линейного программирования:

$$f(x) = 4x_1 + 6x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ -x_1 + 3x_2 \geq 9, \\ x_1 + x_2 \leq 3, \\ x_i \geq 0, \quad i = \overline{1,2} \end{cases}$$

21. При производстве двух видов продукции используются три вида сырья. Составить план выпуска продукции, обеспечивающий максимум прибыли, если

Запасы сырья	Расход сырья на единицу продукции	
	№1	№2
30	1	3
48	4	3
60	3	3
Прибыль	70	60

22. Из 3 студентов группы ПМИ-3 и 5 студентов группы ПМИ-4 необходимо выбрать комиссию в составе 5 человек. Сколькими способами может быть составлена комиссия, если в нее должен войти хотя бы один студент группы ПМИ-3?

23. Дима ищет работу. Он побывал на собеседованиях в банке и страховой компании. Вероятность своего успеха в банке он оценивает в 0.5, в страховой компании – в 0.6. Кроме того, он рассчитывает, что с вероятностью 0.4 ему поступят предложения от двух организаций сразу. Найдите вероятность того, что Дима получит хотя бы одно предложение работы.

24. Значения коэффициента интеллекта распределены приблизительно по нормальному закону с математическим ожиданием $a=100$ и средним квадратичным отклонением $\sigma=16$. Найдите долю людей, у которых значение интеллекта окажется в пределах от 80 до 120.

25. Университет участвует в трех независимых проектах, вероятности успеха которых составляют 0.5, 0.6 и 0.8 соответственно. Найти вероятность того, что хотя бы два проекта увенчаются успехом.

26. К системному администратору обращаются за помощью пользователи. Среди них 70% начинающих, 30% опытных. Вероятность обращения начинающего пользователя 0.8, опытного – 0.1. Найти вероятность того, что очередной пользователь, обратившийся за помощью, окажется начинающим.

27. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты:

Эмп. част.	8	16	40	72	36	18	10
Теор. част.	6	18	36	76	39	18	7

28. Есть база данных с отношениями:

- Компания (НомОтдел, Город, Индекс, Улица, Район, Тел, Факс)
- Сотрудник (ТабНом, ФИО, Город, Зарплата, ИНН, НомОтд, должность)

Написать запросы на языке SQL:

- Выбрать адреса всех компаний в Москве и Липецке.
- Выбрать сотрудников, у которых, зарплата выше средней зарплаты.
- Выбрать сотрудников, которые живут и работают в одном и том же городе.

29. Есть база данных с отношениями:

- Поставщики (НомПост, Город, ФИО)
- Детали (НомДет, Название, Цвет, Вес, Город)
- Поставки (НомДет, НомПост, НомПр, Количество)
- Проекты (НомПр, Название, Город)

Написать запросы на языке SQL:

- Получить номера деталей поставляемых поставщиком из Липецка или для Липецкого проекта.
- Для каждой детали получить номер детали и общее количество применяемых деталей.
- Получить названия проектов, обеспечиваемые поставщиком с номером S1.

Образец письменного задания и рекомендации по выполнению

Письменный экзамен в магистратуру

Билет № 1

- Векторная алгебра. Формулы преобразования координат. Прямые и плоскости.
- Организация файловой системы.
- Написать уравнение прямой, перпендикулярной к прямой $5x + 8y - 13 = 0$ и проходящей через точку $A(1,1)$.

Рекомендации по выполнению

По первому вопросу билета абитуриент излагает материал векторной алгебры: действия над векторами, их свойства, геометрическая интерпретация операций над векторами. Кроме этого, абитуриент приводит формулы преобразования координат, уравнения прямой и плоскости с выводом хотя бы одного из уравнений.

По второму вопросу абитуриент рассказывает о способах организации файловой системы.

При решении задачи используется уравнение прямой с угловым коэффициентом и условие перпендикулярности двух прямых.

Данное уравнение перепишем в виде $y = -\frac{5}{8}x + \frac{13}{8}$. Так как угловой коэффициент прямой равен $-\frac{5}{8}$, то угловой коэффициент перпендикулярной прямой будет равен $\frac{8}{5}$.

Тогда уравнение искомой прямой имеет вид $y - 1 = \frac{8}{5}(x - 1)$, или $y = 1,6x - 0,6$.

Литература, рекомендуемая при подготовке к письменному экзамену

При подготовке вопросов к письменному экзамену может быть использована (по выбору) литература, указанная в квадратных скобках, или другая литература.

1. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков, В.Н. Лекции по математическому анализу. - М.: Дрофа, 2004. - 638 с.

2. Баврин И.И. Математический анализ. - М.: Высш. шк., 2006 – 326 с.
3. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - СПб.: Профессия, 2008. – 432 с.
4. Виноградова И.А., Олехник С. Н., Садовничий В. А. Задачи и упражнения по математическому анализу: в 2-х ч.. - М.: Дрофа, 2001. -724 с, 710 с.
5. Демидович Б.П. Сборник упражнений по математическому анализу. - М.: Астрель, 2004. -558 с.
6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа: Учеб.: В 2 ч.: М.: Наука, 1982, М.: Физматлит, 2002.
7. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ. - М.: МГУ, 2004. – 660 с.
8. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ : учебник : в 2-х ч. - М.: МГУ, 2004. – 353 с.
9. Никольский С.М. Курс математического анализа. - М.: Физматлит, 2001. -591с.
10. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х т. - М.: Физматлит, 2003. – 479 с., 863 с., 727с. (2001. – 679с.)
11. Шибинский В.М. Примеры и контрпримеры в курсе математического анализа - М.: Высшая школа, 2007. – 543 с.
12. Шилов Г.Е. Математический анализ функции одного переменного. - М.: Лань, 2002. – 878 с.
13. Калитвин А.С. Лекции по математическому анализу. Ч. 1. Введение в математический анализ: учебное пособие. – Липецк: ЛГПУ, 2006. – 83 с.
14. Калитвин А.С. Лекции по математическому анализу. Ч. II. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: учебное пособие. – Липецк: ЛГПУ, 2009. - 92 с.
15. Калитвин А.С. Ряды: учебное пособие. – Липецк: ЛГПУ, 2008. – 56 с.
16. Калитвин А.С. Дифференциальное и интегральное исчисления функций нескольких переменных : учебное пособие. – Липецк: ЛГПУ, 2008. – 86 с.
17. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа.- 7-е изд. - М.: Физматлит, 2004. - 570 с.
18. Кудрявцев Л.Д. Курс математическо анализа : В 3-х т. - М.: Дрофа, 2004. - 720 с. (2003. – 703 с.)
19. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной : учебное пособие для студентов вузов - 4-е изд., стер. - М.: Лидер-М, 2008. – 479 с.
20. Свешников А.Г., Тихонов А.Н. Теория функций комплексной переменной: М.: Физматлит, 2001. – 335 с.
21. Ловитт У.В. Линейные интегральные уравнения. - М.: Едиториал УРСС, 2004. - 232 с.
22. Садовничий В.А. Теория операторов. - М.: Дрофа, 2004. -381 с.
23. Баврин И.И. Аналитическая геометрия. М.: ВШ, 2005.
24. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. СПб.: Лань, 2003.
25. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Наука, 2003.
26. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – СПб. Лань, 2004. – 431 с.
27. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: Физматлит, 2004. – 278 с.
28. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. СПб: Лань, 2010. – 480 с. (<http://www.twirpx.com/file/960758/>)
29. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. СПб: Лань, 2008. – 288 С. (<http://www.unibytes.com/MUmqMp7r1.kLqw-Us4P3UgBB>)
30. Калитвин А.С. Курс лекций по обыкновенным дифференциальным уравнениям.- Липецк: ЛГПУ, 2007. 340 с.
31. Калитвин А.С. Курс лекций по обыкновенным дифференциальным уравнениям: издание второе, переработанное.- Липецк: ЛГПУ, 2008. 340 с.
32. Калитвин А.С. Дифференциальные уравнения.- Липецк: ЛГПУ, 2008. 302 с. (Лауреат Всероссийского конкурса «Лучшие издания по математике», организованного и проведенного НМС по математике МО РФ в 2010 году).
33. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. - Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2004. 176 с.
34. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - М.: Наука, 1971. 240 с.

35. Дмитриев В.И. Лекции по обыкновенным дифференциальным уравнениям: второе издание.- М.: КДУ, 2008. 220 с.
36. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. -М.: Наука, 1970. 280 с.
37. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - М.: Наука, 1982. 331 с.
38. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения. Примеры и задачи. – М.: Высшая школа, 1989. 383 с.
39. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. - М.: Наука, 1985. 231 с.
40. Баврин, И.И. Теория вероятностей и математическая статистика / И.И. Баврин. – М.: Высш. шк., 2005.
41. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. - М.: Высш. шк., 2005.
42. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики / В.Е. Гмурман. - М.: Высш. шк., 2009.
43. Кузнецова, Е.В. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие / Е.В. Кузнецова, Т.П. Фомина. – Липецк: ЛГТУ, 2009.
44. Боровков А.А. Теория вероятностей: учебное пособие / А.А. Боровков. – М.: Наука, 1986.
45. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей: учебное пособие / Е.С. Вентцель. – М.: Высшая школа, 2001.
46. Климов Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика / Г.П. Климов. – М.: МГУ, 1983.
47. Чистяков, В.П. Курс теории вероятностей / В.П. Чистяков. – М.: Агар, 2000.
- 48.Тюрин В.М. Классификация уравнений с частными производными второго порядка и приведение их к каноническому виду. Формулы Даламбера. – Липецк, ЛГПУ, 2005. -43 с.
- 49.Захаров Е.В., Дмитриева И.В., Орлик С.И. Уравнения математической физики: учебник для студентов вузов. –М.: Академия, 2010. – 314 с.
- 50.Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики: учебник для студентов университетов. – 7 изд. –М.: МГУ, 2004. -798 с.
- 51.Блинова И.В., Попов И.Ю. Простейшие уравнения математической физики / Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. - 60 с.
- 52.Барахнин В.Б., Шапеев В.П. Введение в численный анализ: учебное пособие. –Спб.: Лань, 2005. -106 с.
- 53.Бахвалов Н.С., Корнев А.А., Чижонков Е.В. Численные методы. Решения задач и упражнения: учеб. пособие для вузов. –М.: Дрофа, 2009. -393 с., илл.
- 54.Вержбицкий В.М. Основы численных методов: учебник для студентов вузов. -2е изд., перераб. –М.: Высш шк., 2005. - 847 с.
- 55.Волков Е.А. Численные методы: учебное пособие. -4-е изд., стереотип. –Спб.: Лань, 2007. -248 с.
- 56.Калитвин В.А. Численные методы. Использование Python: Учебное пособие. –Липецк: ЛГПУ, 2010. -158 с.
- 57.Калитвин В.А. Численные методы. Использование Scilab: Учебное пособие. Издание второе, исправленное. –Липецк: ЛГПУ, 2009. -179 с.
- 58.Калитвин В.А. Электронный курс «Численные методы». <http://academia48.ru>.
- 59.Лихтарников, Л.М.Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения /Л.М. Лихтарников, Т.Г.Сукачева. - СПб.: Лань, 2008.
60. Аляев, Ю.А. Дискретная математика и математическая логика: Учебник (Гриф УМО) / Ю.А. Аляев, С.Ф. Тюрин. – М.: Финансы и статистика, 2006.
61. Судоплатов, С.В. Дискретная математика: Учебник (Гриф МО РФ) / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. – 2-е изд., перераб. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007.
62. Уилсон Р. Введение в теорию графов / Р. Уилсон. – М.: Мир, 1977.
63. Вентцель, Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология / Е.С. Вентцель. – М.: Высшая школа, 2007.

64. Фомина, Т.П. Элементы исследования операций и теории игр: Учебное пособие Т.П. Фомина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: SPSL - «Русская панорама», 2006.
65. Гордеев, А.В. Операционные системы [текст] / А.В. Гордеев. – СПб.: Питер. – 2009. – 416 с. (Кол. экз. – 24)
66. Могилев, А.В. Информатика [текст] / А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер; под ред. Е.К. Хеннера. – изд. 3-е. – СПб.: Питер, 2007. – 841с. (Кол. экз. – 30)
67. Microsoft [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.microsoftstore.com/store/msru/ru_RU/home
68. Linux для новичков. Все об операционной системе Linux [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://linuxgid.ru/>
69. Информатика. Базовый курс: учебное пособие для студентов вузов. Под ред. С.В. Симоновича - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2009. - 639,[1]с. (В библиотеке ЛГПУ – 20 экз.)
70. Павловская, Т.А. С /C++. Программирование на языке высокого уровня : учебник для студентов вузов - СПб.: Питер, 2005. - 460,[4]с. (В библиотеке ЛГПУ – 15 экз.)
71. Романов, Е. Л. Практикум по программированию на С++ - СПб.: "БХВ-Петербург", 2004. - 426, [6] с. . (В библиотеке ЛГПУ – 50 экз.)
72. Бобровский С.И. Delphi 7: Учебный курс – СПб.: Питер, 2008. – 735 с.
73. Иванова Г.С. Основы программирования: учебник для студентов вузов -3-е изд., испр. –М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 415 с.
74. Хорев П.Б. Технологии объектно-ориентированного программирования: учеб. Пособие для студентов – 2-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2008. – 446 с.
75. Мейер Б. Основы объектно-ориентированного программирования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.intuit.ru/goods_store/ebooks/8212.
76. Фридман А.Л. Язык программирования С++ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.intuit.ru/goods_store/ebooks/8159.
77. Хомоненко, А.Д. Базы данных / А.Д. Хомоненко, В.М. Цыганков, М.Г. Мальцев. – СПб.: КОРОНА принт, 2007. – 736 с.
78. Фуфаев, Э. В. Базы данных / Э.В. Фуфаев, Д.Э. Фуфаев. – М.: Академия, 2011. – 320 с.
79. Советов, Б.Я. Базы данных: теория и практика : учебник для студентов вузов / Б.Я. Советов. – М.: Высшая школа, 2007. – 462 с.
80. Полякова, Л.Н. Основы SQL / Л.Н. Полякова. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004. – 368 с.
81. Блюттман, Кен. Анализ данных в Access. Сборник рецептов / Блюттман Кен, Фриз Уэйн. – СПб.: Питер, 2008. – 349с.
82. Сеннов, А.С. Access 2007 : Учебный курс (+CD) / А.С. Сеннов. – СПб.: Питер, 2008. – 266с.
83. Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) / <http://www.intuit.ru>. Лекции: Базы данных, Базы данных: модели, разработка, реализация, Введение в реляционные базы данных, Основы проектирования приложений баз данных, Основы SQL, Введение в модель данных SQL.
84. Сайт сопровождения PostgreSQL, URL: <http://postgresql.ru.net/>.
85. Васильев, А.Ю. Работа с PostgreSQL: настройка и масштабирование [Электронный ресурс] / А.Ю. Васильев, URL: <http://postgresql.leopard.in.ua/>.

Критерии оценок на письменном экзамене

1. Письменную работу поступающего оценивает экзаменационная комиссия. Задание 1 оценивается от 0 до 30 баллов, задание 2 оценивается от 0 до 30 баллов, задача оценивается от 0 до 40 баллов.
2. Оценка задания выставляется в зависимости от полноты его изложения:
 - «0» — отсутствие ответа;
 - «3» — даны отрывочные, не связанные друг с другом фрагменты;
 - «8» — изложение материала соответствует 1/4 необходимого объема;
 - «15» — изложение материала соответствует 1/2 необходимого объема;
 - «23» — изложение материала соответствует 3/4 необходимого объема;

- «25» — полностью изложен основной материал, но имеются недочеты или негрубые ошибки;
- «30» — полностью и верно изложен основной материал.

3. Оценка задачи выставляется в зависимости от полноты ответа:

- «0» — отсутствие решения;
- «3» — даны отрывочные, не связанные друг с другом фрагменты решения;
- «10» — решение задачи частично выполнено, ответа нет;
- «20» — решение задачи соответствует 1/2 необходимого объема решения;
- «30» — решение задачи соответствует 3/4 необходимого объема решения;
- «35» — задача решена, но изложение решения недостаточно полно;
- «40» — задача полностью решена.

4. Критерии общей оценки по сумме баллов:

- «0»–«39» — оценка «неудовлетворительно»;
- «40»–«69» — оценка «удовлетворительно»;
- «70»–«84» — оценка «хорошо»;
- «85»–«100» — оценка «отлично».