**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ПетрГУ)**

# ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И

# ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДЕНА

методической комиссией

института математики и информационных технологий ПетрГУ

Протокол №

от «\_\_\_» 2018 г.

Директор института математики и информационных технологий

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.Ю.Светова

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г.

ПРОГРАММА

государственного междисциплинарного экзамена

по направлению бакалавриата

01.03.02 Прикладная математика и информатика

на 2018/2019 уч. год

Петрозаводск

2018

Программа составлена на основе Положения о проведении ГИА по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПетрГУ, Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению «Прикладная математика и информатика», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 228 и учебным планом по направлению подготовки бакалавриата 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

**1. Форма проведения итогового междисциплинарного экзамена.**

Государственный экзамен проводится в устной форме. Каждый билет содержит два теоретических вопроса.

**2. Содержание программы экзамена**

**Вопросы к итоговому междисциплинарному экзамену**

1. Теорема о числе элементов базиса в конечномерном линейном пространстве.
2. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к каноническому виду.
3. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта в конечномерном евклидовом пространстве.
4. Полнота и непротиворечивость исчисления высказываний.
5. Характеристические числа графов (числа внутренней и внешней устойчивости, хроматическое и кликовое числа).
6. Теоремы Коши о значениях непрерывной функции на промежутке.
7. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных.
8. Критерий и достаточные условия существования интеграла Римана.
9. Признаки сходимости положительных числовых рядов.
10. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких (двух) переменных.
11. Равномерная сходимость функционального ряда и функциональные свойства суммы ряда.
12. Признак Дини разложимости функции в ряд Фурье.
13. Эйлеровы интегралы Г-функция и В-функция.
14. Кривизна и кручение пространственной кривой. Сопровождающий репер и формулы Френе.
15. Общее решение ЛДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами.
16. Формула Коши для линейной неоднородной системы ОДУ.
17. Устойчивость линейных однородных систем ОДУ с постоянной матрицей.
18. Эквивалентность ограниченности и непрерывности линейного оператора. в нормированном пространстве. Норма оператора. Полнота пространства линейных ограниченных операторов.
19. Примеры распределений и числовые характеристики дискретных случайных величин
20. Примеры распределений и числовые характеристики непрерывных случайных величин.
21. Закон больших чисел (в форме Чебышева, в форме Бернулли), Центральная предельная теорема и ее применение для доверительного оценивания.
22. Дискретные цепи Маркова: классификация состояний, основная предельная теорема.
23. Точечные статистические оценки, их свойства, примеры.
24. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия.
25. Теорема о существовании оптимального базисного решения задачи линейного программирования и критерий оптимальности.
26. Теорема Куна-Таккера (необходимые и достаточные условия оптимальности решения задачи выпуклого программирования).
27. Метод динамического программирования и уравнение Беллмана.
28. Потоки в сетях. Теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке в сети.
29. Транспортная задача и теоретические основы метода потенциалов.
30. Одношаговые итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Теорема сходимости.
31. Приближение функций по методу наименьших квадратов.
32. Аппроксимация и устойчивость явной разностной схемы для уравнения теплопроводности.
33. Квадратурные формулы интерполяционного типа.
34. Алгоритмы работы со стеками, очередями и деками в последовательном и связанном представлении.
35. Алгоритмы обхода деревьев и графов.
36. Поиск со вставкой по бинарному дереву.
37. Алгоритм поиска в хеш-таблице с цепочками.
38. Основные алгоритмы сортировок.
39. Алгоритмы генерации подмножеств, перестановок и других комбинаторных объектов.
40. Теорема о приведении конечного автомата к эквивалентному детерминированному.
41. Реляционная модель данных.
42. Теория нормализации реляционных отношений.

**3. Литература**

1. Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / П. С. Александров. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2009
2. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры / А.Г. Курош.– М.: Наука, 1968.
3. Мальцев, А. И. Основы линейной алгебры / А.И. Мальцев.– М.: Наука, 1970.
4. Шилов, Г. Е. Математический анализ функции одного переменного. / Г.Е. Шилов.– М.:Лань, 2002.
5. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц.– М.: Наука, 1970.
6. Зорич, В. А. Математический анализ: в 2 т./ В.А. Зорич.– М.: Наука, 1981.
7. Сидоров, Ю. В. Лекции по теории функций комплексного переменного / Ю.В. Сидоров, М.В. Федорюк, М.И., Шабунин.– М.: Наука, 1989.
8. Шабат, Б. В. Введение в комплексный анализ / Б.В. Шабат.– М.: Наука, 1985.
9. Колмогоров, А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин.– М.: Наука, 1989.
10. Боровков, А. А. Теория вероятностей / А. А. Боровков.– М.: Наука, 1986.
11. Бочаров, П. П. Теория вероятностей. Математическая статистика : Учебное пособие. - Москва : Гардарика, 1998.
12. Ивченко, Г. И. Математическая статистика: учеб. пособие./ Г. И. Ивченко, Ю. И. Медведев.– М.: Высш. шк., 1984.
13. Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М.
14. Кобельков.– М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.
15. Самарский, А. А. Введение в теорию разностных схем / А. А. Самарский.
16. М.: Наука, 1971.
17. Понтрягин, Л. С. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Л. С. Понтрягин.– М.: Наука, 1982.
18. Бибиков, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений / Ю. Н. Бибиков.– М.: Высшая школа, 1991.
19. Арнольд, В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения / В. И. Арнольд.– М.: Наука, 1984.
20. Михайлов, В. П. Дифференциальные уравнения в частных производных / В. П. Михайлов.– М.: Наука, 1983.
21. Тихонов, А. Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский.– М.: Наука, 1977.
22. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт.– М.: Мир, 1989.
23. Хоменко, А. Д. Базы данных: Учеб. для высших учебных заведений /
24. А. Д. Хоменко, В. М. Цыганков, М.Г. Мальцев.– СПб: КОРОНА принт, 2000.
25. Карпова, Т. C. Базы данных: модели, разработка, реализация / Т.C. Карпова.– СПб: Питер, 2001.
26. Емеличев, В. А. Лекции по теории графов / В.А. Емеличев.– М.: Наука, 1990.
27. Алферов, А. П. Основы криптографии / А. П. Алферов, А. Ю. Зубов, А. С. Кузьмин, А. В. Черемушкин.– М.: Гелиос АРВ, 2001.
28. Кузнецов В. А. Оптимизация на графах (алгоритмы и реализация): учеб. пособие. / В. А. Кузнецов, А. М. Караваев. – Петрозаводск: изд- во ПетрГУ, 2007.
29. Ершов Ю.Л. Математическая логика: учебное пособие. – М., 1979.
30. Корзун Д. Ж.. Практикум по формальным грамматикам и языкам: учеб. пособие / Д. Ж. Корзун. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2004.