|  |  |
| --- | --- |
| Утверждена на Ученом Совете  Механико-математического факультета СГУ  19. 10. 2023 г. (протокол № 3)  Декан механико-математического факультета,  к.ф.-м.н., доцент  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Захаров А.М. | Председатель научно-методической комиссии  к.ф.-м.н  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Тышкевич С.В. |

#### Программа

государственного междисциплинарного экзамена по направлению

01.03.02 - Прикладная математика и информатика

на 2022/2023 учебный год

**Математический анализ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Предел и непрерывность функций. Свойства непрерывных функций. |
|  | Дифференцируемость функций многих переменных, частные производные. |
|  | Интеграл Римана и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. |
|  | Необходимое и достаточное условия экстремума функции многих переменных. |
|  | Числовые ряды: признаки сходимости. |
|  | Первый и второй замечательные пределы. |
|  | Дифференцируемые функции: теоремы о среднем. |
|  | Степенные ряды, формула Коши-Адамара. |
|  | Функциональные ряды, свойства равномерно сходящихся рядов. |
|  | Ряды Фурье по ортонормированным системам в евклидовом пространстве, неравенство Бесселя, равенство Парсеваля. |
|  | Теорема Римана-Лебега для тригонометрических рядов. |
|  | Аналитические функции. Теорема Коши и интегральная формула Коши. |
|  | Разложение аналитических функций в ряды Тейлора и Лорана. |
|  | Конформные отображения. Отображения, осуществляемые основными элементарными функциями. |

*Литература:*

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа [учебник в 2 ч.] –  9-е изд., стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2008. - Ч. 1. - 440 с. Ч. 2. - 463 с.* |
|  | *Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М. Физматлит, 2009.* |
|  | *Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа [Текст] : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т). - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 702 с.* |
|  | *Морозова В.Д. Теория функций комплексного переменного. М. Изд-во МГТУ, 2009.* |
|  | *Зорич В.А. Математический анализ. В 2 т.- изд.5-е. М.; МЦНМО, 2007.* |

**Геометрия и алгебра**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ранг матрицы. Условие совместности системы линейных уравнений (теорема Кронекера - Капелли). |
|  | Характеристический многочлен линейного отображения. Теорема о корнях характеристического многочлена. |
|  | Основная теорема алгебры (без доказательства), следствия из основной теоремы алгебры (с доказательством). |
|  | Кривые второго порядка, их классификация. |
|  | Ортонормированный базис в конечномерном евклидовом пространстве. Выражение скалярного произведения в ортонормированном базисе. |
|  | Ортогональные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. |

*Литература:*

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Кострикин А.И. Линейная алгебра и геометрия [Текст] : учеб. пособие / А.И. Кострикин, Ю. И. Манин; - 4-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. – 302 с.* |
|  | *Курош А.Г. Курс высшей алгебры [Текст]: учебник / А. Г. Курош. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2008. - 431 с.* |

**Дифференциальные уравнения**

|  |  |
| --- | --- |
|  | ФСР линейного однородного уравнения n-го порядка. Общий вид решения ли-нейного дифференциального уравнения. |
|  | Собственные значения и собственные функции простейшей краевой задачи. Теорема об ортогональности собственных функций. |
|  | Формула Остроградского-Лиувилля. |
|  | Метод вариации произвольных постоянных для линейного дифференциального уравнения n- порядка (метод Лагранжа). |

*Литература:*

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Треногин В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] : учебник / В. А. Треногин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 311, [1] с: рис. - Библиогр.: с. 308-311 (68 назв.). - Предм. указ.: с. 306-307.* |
|  | *Гуревич А.П. Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений [Текст] : учебное пособие / А.П. Гуревич, В.В. Корнев ; Сарат. гос. ун-т им. Н.Г. Чернышевского. - Саратов : Издательство Саратовского университета, 2013. - 173 с.* |

**Функциональный анализ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Принцип сжимающих отображений. |
|  | Экстремальное свойство коэффициентов Фурье. |
|  | Теорема о проекции. |

*Литература:*

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Власова Е.А. Элементы функционального анализа [Электронный ресурс] / Е. А. Власова. - Москва: Лань", 2015. Книга находится в базовой версии ЭБС "Лань".* |

**Теория вероятностей и математическая статистика**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Вероятностное пространство, свойства вероятностей, формула полной вероятности. |
|  | Случайная величина, функция распределения и её свойства; плотность распределения. Независимость случайных величин. |
|  | Ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин и их свойства. |
|  | Выборочные характеристики. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок. Асимптотические свойства выборочных характеристик. |
|  | Доверительное оценивание. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. |

*Литература:*

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Смирнов А.К. Вероятностные методы анализа. Теория вероятностей.- Издательский центр «Наука», 2013.-94с. ISBN 978-5-9999-1718-8* |
|  | *Боровков А.А. Теория вероятностей. Изд.5. М.: Физматлит, 2009. 656 с.* |
|  | *Боровков А.А. Математическая статистика. 3-е изд., испр. М.: Физматлит, 2007. – 703 с* |

# Уравнения математической физики

|  |  |
| --- | --- |
|  | Задача Коши для уравнения колебания струны. Метод бегущих волн. |
|  | Решение смешанной задачи о колебаниях струны методом разделения переменных. |
|  | Теорема о максимуме и минимуме для уравнения теплопроводности. |
|  | Задача Коши для уравнения теплопроводности. Интеграл Пуассона. |
|  | Основная интегральная формула для гармонических функций. |

*Литература:*

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Владимиров В.С. Уравнения математической физики [Текст] : учеб. для вузов / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. - 2-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 398 с.* |
|  | *Юрко В.А. Уравнения математической физики. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2010.* |

##### Численные методы

|  |  |
| --- | --- |
|  | Интерполяционный многочлен в форме Лагранжа. |
|  | Численное интегрирование. Интерполяционные квадратурные формулы. |
|  | Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. |
|  | Решение системы нелинейных уравнений методом Ньютона. |
|  | Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. |

*Литература:*

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Бахвалов Н.С. Численные методы [Текст] : учебное пособие / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 7-е изд. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 636 с.* |
|  | *Самарский А.А. Введение в численные методы [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Самарский. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2009. - 288 с.* |

# Базы данных и экспертные системы

|  |  |
| --- | --- |
|  | Реляционная алгебра. Выборка. Проекция. Переименование атрибутов. Объединение. Пересечение. Разность. Декартово произведение. Естественное соединение. Свойства операций. |
|  | Целостность реляционных баз данных по состоянию. Ограничения уровней атрибута, кортежа, отношения, базы данных. Правила поддержания ссылочной целостности. |
|  | Реляционный язык запросов SQL. Реализация операций реляционной алгебры. |
|  | Нормальные формы реляционных баз данных (1НФ, 2НФ, 3НФ). |

*Литература:*

|  |  |
| --- | --- |
|  | *1. Щелоков, С. А. Базы данных [Текст] / С. А. Щелоков. - Оренбург : ОГУ, Б. 2014 г., - 298 с. - Б. ц. УДК 002.52 ББК 32.81 Книга находится в базовой версии ЭБС «Руконт». Перейти к внешнему ресурсу* [*http://rucont.ru/efd/278638*](http://rucont.ru/efd/278638) |