1. АННОТАЦИЯ

Программа вступительного экзамена составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями по научной специальности 1.1.2. Дифференциальные уравнения и математическая физика.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Цель вступительного экзамена в аспирантуру является проверка способности заниматься научно-исследовательской и педагогической деятельностью по избранному направлению.
Основные задачи вступительного экзамена:
- проверка уровня знаний претендента;
- определение склонности к научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- определение уровня научных интересов;
- определение уровня научно-технической эрудиции претендента.

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания в аспирантуру проводятся в форме устного экзамена.
В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:
- знание теоретических основ дисциплин бакалавриата и магистратуры по соответствующему направлению;
- владение культурой мышления, способность в письменной и устной речи правильно оформлять его результаты;
- умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

4. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Результаты вступительных испытаний оцениваются по стобалльной шкале. Оценка определяется как средний балл, выставленный экзаменаторами во время экзамена. Критерии оценки результатов устного экзамена в аспирантуру:
100-85 Полный безошибочный ответ, в том числе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий должен правильно определять понятия и определения, выявлять основные тенденции и противоречия, свободно ориентироваться в теоретическом и практическом материале.
84-65 Правильные и достаточно полные, не содержащие ошибок и упущений ответы. Оценка может быть снижена в случае затруднений поступающего при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. При ответе допущены отдельные несущественные ошибки.
64-30 Недостаточнополный объем ответов, наличие ошибок и некоторых пробелов в знаниях.
29-20 Неполный объем ответов, наличие ошибок и пробелов в знаниях.
19-1 Отсутствие необходимых знаний.
Минимальный балл для зачисления — 65.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1. Понятие меры и интеграла Лебега.
2. Метрические и нормированные пространства. Банаховы и гильбертовы пространства.
3. Пространства интегрируемых функций Lp. Полнота, сепарабельность, критерий компактности, сильная и слабая сходимость.
4. Линейные операторы и функционалы. Теорема Хана—Банаха. Теорема Банаха—Штейнгауза.
5. Линейные операторы и функционалы в гильбертовых пространствах.
6. Компактные и сопряженные операторы в банаховых пространствах.
7. Компактные самосопряженные операторы в гильбертовом пространстве. Спектральная

теорема.

8. Теоремы о неподвижной точке. Принцип Банаха. Метод последовательных приближений. Принцип Шаудера.
9. Интегральные операторы в пространствах функций.
10. Понятие вариации. Основная лемма вариационного исчисления .
11. Уравнения Эйлера-Лагранжа.
12. Основы вариационного исчисления.
13. Задачи оптимального управления.
14. Принцип максимума Понтрягина.
15. Дифференцируемость функции комплексного переменного и ее геометрический смысл. Конформные отображения, осуществляемые элементарными функциями.
16. Комплексное интегрирование. Интегральная теорема Коши.
17. 17.Ряды Тейлора и Лорана.
18. Изолированные особые точки однозначного и многозначного характера. Принцип аналитического продолжения. Понятие римановой поверхности.
19. Теория вычетов и ее приложения.
20. Теоремы существования и единственности решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка и нормальной системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
21. Простейшие классы интегрируемых уравнений первого порядка.
22. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости решений линейной однородной системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Формула Лиувилля — Остроградского.
23. Метод вариации произвольных постоянных для линейной неоднородной системы дифференциальных уравнений.
24. Теоремы Ляпунова и Четаева об устойчивости.
25. Устойчивость по первому приближению.
26. Автономные системы.
27. Понятие о краевых задачах для линейного дифференциального уравнения второго порядка.
28. Собственные значения и собственные функции краевых задач. Функция Грина.
29. Представление решений дифференциальных уравнений рядами.
30. Функции Бесселя.
31. Классификация уравнений второго порядка в частных производных. 31.Понятие о корректности постановок. Пример Адамара.
32. Задача Коши и смешанная задача в квадрате для гиперболической системы 1 -го порядка с двумя независимыми переменными. Теорема существования и единственности.
33. Формула Кирхгоффа. Принцип Гюйгенса.
34. Принцип максимума для решения задачи Коши для уравнения теплопроводности.
35. Схема метода разделения переменных. Решение уравнения Лапласа в пространстве методом Фурье.
36. Краевые задачи для уравнений Лапласа в шаре и в полупространстве, функция Грина.
37. Формула Пуассона решения уравнения теплопроводности по начальным значениям температуры (задача Коши).
38. Метод спуска для получения решения двумерного волнового уравнения.
39. Преобразование Фурье и его свойства. Применение преобразования Фурье для решения задачи Коши для волнового уравнения.

6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анали-

за. М.: Наука, 1984.
2. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. М.: Наука, 1984.
3. Бицадзе А.В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного. М.: Наука, 1984.
4. Свешников А.Г., Тихонов А.Н. Теория функций комплексной переменной. М.: Физматлит, 2010.
5. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Наука, 1970.
6. Треногин В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Физматлит, 2009.
7. Бибиков Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Высшая школа, 1991.
8. Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики. М.: Физматлит, 2003.
9. Треногин В.А., Недосекина И.С. Уравнения в частных производных. М.: Физматлит, 2013.
10. Михлин С.Г. Уравнения математической физики. С Пб.: Лань. 2002.
11. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. М.: Физматлит, 2005.

Дополнительная литература

1. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1979.
2. Рид М., Саймон Б. Методы современной математической физики. М.: Мир, 1978.
3. Ильин А.М. Уравнения математической физики. М.: Физматлит, 2009.
4. Кожанов А.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ч. 1. Основной курс. Новосибирск: НГУ, 2008.
5. Благодатских В.И. Введение в оптимальное управление: линейная теория. М.: Высшая школа, 2001.

Зав. кафедрой прикладной математики и
дифференциальных уравнений,
к.ф.-м.н., доцент _____________ Цыренжапов Н.Б.
(подпись)