



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (Сибстрин)»

Подготовка кадров высшей квалификации в аспирантуре

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приёмной комиссии

_____ Ю.Л. Сколубович

«16» декабря 2025 года

ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальной дисциплине,
1.1.2. Дифференциальные уравнения и математическая физика

Новосибирск, 2025

1. Общие положения

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, разработана на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и/или магистратуры по соответствующим направлениям/специальностям.

Вступительное испытание для поступающих на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора ФГБОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)», действующими на текущий год поступления, с целью определения наиболее способных и подготовленных поступающих к освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, реализуемых в НГАСУ (Сибстрин).

Вступительное испытание проводится на русском языке.

Приём проводится на первый курс.

2. Структура вступительного испытания

Вступительное испытание проводится по билетам в форме экзамена в устно-письменной форме. Экзаменационный билет формируется на основании программы вступительных испытаний и содержит три теоретических вопроса.

Общая продолжительность вступительного испытания составляет 90 минут.

Уровень знаний поступающего оценивается по пятибалльной шкале. Проверка и оценка ответов на вопросы вступительного экзамена проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

Критерии оценивания:

5 баллов – вопрос изложен в полном объеме с пониманием основных положений и закономерностей;

4 балла – вопрос изложен в объеме, достаточном для представления основных положений и закономерностей, ответ не полный, допущены некоторые неточности;

3 балла – на вопрос дан неполный ответ, имеются нарушения логической последовательности в изложении материала;

2 балла – на вопрос представлена часть полного ответа, отсутствуют представления основных положений и закономерностей, отсутствует логическая последовательность в изложении материала;

1 балл – не получен ответ на поставленный вопрос, отсутствуют представления основных понятий, положений и закономерностей, в ответе допущены грубые ошибки;

0 баллов – нет ответа.

Общий балл за экзамен определяется подсчетом среднего арифметического значения оценок, полученных за каждый вопрос экзаменационного билета.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение

3. Содержание экзамена по специальной дисциплине

- 3.1. Понятие метрического пространства. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений и его применения.
- 3.2. Понятие нормированного пространства. Пространства Соболева. Теорема вложения.
- 3.3. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
- 3.4. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Теорема о продолжении решения. Случай линейных уравнений.
- 3.5. Линейные системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Определитель Вронского. Теорема Лиувилля. Метод вариации постоянных.
- 3.6. Численное решение задачи Коши для нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты-Фельберга.
- 3.7. Квазилинейные уравнения с частными производными 1-го порядка. Метод характеристик. Задача Коши.
- 3.8. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка, их классификация.
- 3.9. Обобщенные функции. Производная обобщенной функции. Фундаментальное решение уравнений Лапласа, теплопроводности и волнового уравнения.
- 3.10. Постановка основных начально-краевых задач для волнового уравнения, теплопроводности и уравнения Лапласа. Функция Грина.
- 3.11. Гармонические функции и их основные свойства.
- 3.12. Уравнение теплопроводности. Первая краевая задача. Принцип максимума. Единственность. Метод Фурье. Задача Коши. Интеграл Пуассона.
- 3.13. Задача Коши для волнового уравнения. Характеристический коноид. Формулы Даламбера, Кирхгофа и Пуассона.
- 3.14. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Интеграл Пуассона. Принцип максимума.
- 3.15. Смешанная задача для волнового уравнения, единственность решения задачи, решение ее методом Фурье.
- 3.16. Первая и вторая квадратичные формы поверхности. Нормальная кривизна поверхности. Геодезические линии. Формула Эйлера. Гауссова кривизна поверхности.
- 3.17. Понятие о простейшей проблеме вариационного исчисления. Уравнение Эйлера.
- 3.18. Преобразование Фурье и его свойства. Прямое и обратное преобразования Фурье.

4. Список рекомендуемой литературы

- 4.1. Годунов К. Обыкновенные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Т. 1: Краевые задачи. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1994.
- 4.2. Понтрягин Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения. 6-е изд., стереотип. М.: URSS, 2001.

- 4.3. Хартман Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Мир, 1970.
- 4.4. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения/ В.И. Арнольд. Ижевск РХД. 2000.
- 4.5. Владимиров В.С. Уравнения математической физики/ В.С. Владимиров, В.В. Жаринов. – М.: Физматлит, 2003.
- 4.6. Михлин С.Г. Курс математической физики/ С.Г. Михлин// СПб.: Лань, 2002. – 576 с.
- 4.7. Никольский С.М. Курс математического анализа. В 2 т./ С.М. Никольский, - М.: Физматлит, 2001.
- 4.8. Петровский И.Г. Лекции по обыкновенным дифференциальным уравнениям/ И.Г. Петровский. – М.: Наука, 1984.
- 4.9. Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными/ И.Г. Петровский. – М.: Наука, 1970.
- 4.10. Ладыженская О.А. Краевые задачи математической физики/ О.А. Ладыженская. – М.: Наука, 1973.
- 4.11. Михайлов В.П. Дифференциальные уравнения в частных производных/ В.П. Михайлов. – М.: Наука, 1983.

5. Обеспечение вступительного испытания

На время вступительного испытания поступающему предоставляется индивидуальное рабочее место в аудитории. Каждый поступающий обеспечивается листами бумаги с наличием штампа приемной комиссии университета.

Поступающий должен иметь при себе письменные принадлежности (ручка).

По окончании экзамена листы бумаги с наличием штампа приемной комиссии университета в полном объеме сдаются вместе с билетом.

Во время прохождения вступительного испытания использование интернет-ресурсов запрещено.

Использование калькуляторов, сотовых телефонов, смартфонов, диктофонов и другой электронной техники во время проведения вступительного испытания запрещено.

На вступительном испытании не разрешается пользоваться справочниками, вспомогательной литературой или другими материалами.

РАЗРАБОТАНО:

Д-р физ-мат. наук, профессор,
зав. кафедрой ВМ

_____ Ю.А. Чиркунов
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. проректора по НРиЦ

_____ О. Ю. Михальченко
(подпись)

Директор ИС

(подпись)

В.А. Гвоздев

Зав. аспирантурой

(подпись)

Е.А. Бартеньева