



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Подготовка кадров высшей квалификации

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приёмной комиссии

_____ Ю.Л. Сколубович

«16» декабря 2025 года

ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальной дисциплине

1.1.8. Механика деформируемого твёрдого тела

Новосибирск 2025

1. Общие положения

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей программе подготовки научных и 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 научных и 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 научных и 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. Перечень тем вступительного испытания

- 3.1. Напряженное состояние в окрестности точки. Тензор напряжений. Дифференциальные уравнения равновесия. Напряжения на наклонных площадках. Условия на поверхности. Главные напряжения. Инварианты напряженного состояния.
- 3.2. Линейные и угловые деформации. Перемещения и деформации. Зависимость между ними. Объемная деформация. Уравнения сплошности.
- 3.3. Связь между напряжениями и деформациями. Обобщенный закон Гука. Различные формы записи обобщенного закона Гука. Потенциальная энергия деформации.
- 3.4. Полная система уравнений теории упругости. Граничные условия. Постановка задач теории упругости в перемещениях и напряжениях.
- 3.5. Плоская задача теории упругости в декартовых координатах. Плоская деформация. Обобщенное плоское напряженное состояние. Функция напряжений. Решение плоской задачи в полиномах. Расчет подпорной треугольной стенки.
- 3.6. Плоская задача теории упругости в полярных координатах. Основные уравнения задачи в полярных координатах.
- 3.7. Простое радиальное напряженное состояние. Задача о клине, нагруженном в вершине силой. Действие силы, приложенной к границе полуплоскости. Задача Фламана.
- 3.8. Полярно-симметричное распределение напряжений. Решение в перемещениях и напряжениях. Расчет толстостенной трубы.
- 3.9. Основные понятия и гипотезы. Перемещения, деформации, напряжения и внутренние усилия в пластине. Дифференциальное уравнение изгиба пластины. Постановка граничных условий. Потенциальная энергия при изгибе пластины.
- 3.10. Расчет шарнирно-опертых прямоугольных пластин с помощью двойных тригонометрических рядов. Расчет прямоугольных пластин с помощью одинарных тригонометрических рядов.
- 3.11. Расчет прямоугольных пластин вариационным методом. Сущность вариационных методов решения дифференциальных уравнений. Метод Ритца. Метод Бубнова-Галеркина.
- 3.12. Метод конечных элементов. Основная концепция. О точности и сходимости решений по МКЭ.

4. Список рекомендуемой литературы

- 4.1. Бахвалов Н. С., Лапин А.В., Чижонков Е.В. Численные методы в задачах и упражнениях – М.: БИНОМ, 2012. – 240 с.
- 4.2. Варданян Г.С., Андреев В.И, Атаров Н.М., Горшков А.А.. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. // Учебник для вузов.–М.: Инфра-М, 2013. – 637 с.
- 4.3. Горшков А.А. Основы теории упругих тонких оболочек : учебное пособие / А. А. Горшков, А. Я. Астахова, Н. Ю. Цыбин ; под ред. А. А. Горшкова ; Моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. - Москва : МГСУ, 2016. – 229 с.
- 4.4. Мейз, Дж. Теория и задачи механики сплошных сред [Текст] / Джордж Мейз;

пер. с англ. Е. И. Свешниковой; под ред. и с предисл. М. Э. Эглит = Theory and Problems of Continuum Mechanics / George E. Mase. – Изд. 3-е. – М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2010. – 318 с.

4.5. Петров, В. В. Теория расчета пластин и оболочек. Учебник // Москва : АСВ, 2018. – 409 с.

4.6. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. // М.: Наука, 1988. – 712 с.

4.7. Самуль В.И.. Основы теории упругости и пластичности. // 2-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 1982. – 264с.

4.8. Трушин С.И. Метод конечных элементов. Теория и задачи. Учебное пособие для вузов. // М.: АСВ, 2008. – 256 с.

4.9. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление – 5 изд. // М.: Едиториал УРСС, 2002. – 316 с

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 _____ В. Д. Кургузов
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. проректора по НРиЦ _____ О. Ю. Михальченко
(подпись)

Директор ИС _____ В.А. Гвоздев
(подпись)

Зав. аспирантурой _____ Е.А. Бартеньева
(подпись)

