

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Московский
государственный строительный университет»



Утверждаю

Врио ректора НИУ МГСУ

 Т.Б. Кайтуков

11

20 21

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

08.04.01 Строительство

КОНКУРСНАЯ ГРУППА

08.04.01 Цифровые технологии в строительстве

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ

Математическое и компьютерное моделирование в строительстве

Москва, 2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Цели и задачи вступительного испытания

Настоящая программа сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» для поступающих на обучение по образовательным программам магистратуры.

Вступительное испытание проводится с целью определения наиболее подготовленных и способных поступающих для освоения образовательных программ высшего образования.

2. Требования к уровню подготовки поступающих

Поступающий должен:

- знать основы линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, строительной механики и теории упругости;
- понимать основы информатики и численных методов;
- владеть основами программирования.

3. Описание вида контрольно-измерительных материалов

Вступительное испытание для поступающих в НИУ МГСУ состоит из тестовых заданий по заданным дисциплинам. Вариант задания состоит из 100 вопросов одного уровня сложности по заданным программой темам и разделам.

№	Раздел	Вопросов
1	Математика	30
2	Строительная механика и теория упругости	40
3	Основы программирования и компьютерного моделирования	30
итого		100

4. Порядок и форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме компьютерного тестирования с выбором варианта ответа.

5. Продолжительность вступительного испытания

Продолжительность вступительного испытания составляет 120 минут.

6. Шкала оценивания

Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балла, каждый неправильный ответ – 0 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается Правилами приема на обучение на очередной учебный год.

7. Язык проведения вступительного испытания

Вступительные испытания проводятся на русском языке

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (ПЕРЕЧЕНЬ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ)

1. МАТЕМАТИКА

Линейная алгебра. Системы линейных алгебраических уравнений, методы решения. Проблема собственных значений. Матричная алгебра. Матрицы и действия над ними. Определители, собственные значения и собственные вектора матриц. Понятие производной, частные производные. Правила дифференцирования. Дифференциальные уравнения. Краевая задача. Задача Коши. Первообразная, интеграл, определенный интеграл. Правила интегрирования, численное интегрирование. Ряды. Сходимость рядов. Аналитические и численные методы решения математических задач. Примеры. Основные понятия теории вероятности и математической статистики. Подходы к обработке данных эксперимента. Метод наименьших квадратов.

2. СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА И ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

Физические основы строительной механики. Кинематика. Скорость и ускорение в момент времени. Законы Ньютона. Динамика. Уравнение движения материальной точки. Свободные, вынужденные колебания, резонанс. Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Потенциальная и кинетическая энергия деформируемой конструкции. Статические и динамические воздействия на конструкцию. Конструкция и ее расчетная схема. Представление нагрузок и воздействий, способы опирания в расчетной схеме. Степени свободы. Упругость. Модуль упругости и коэффициент Пуассона. Перемещения, деформации точек деформируемой конструкции. Напряжения. Соотношения Коши и закон Гука. Статическая неопределимость. Метод перемещений. Матричная форма метода перемещений. Прочность, жесткость конструкций. Понятия о критериях прочности. Понятие устойчивости конструкций. Постановка задачи теории упругости в напряжениях. Уравнения Навье. Уравнения Сен-Венана. Постановка задачи теории упругости в напряжениях. Уравнения Ламе. Вариационная постановка задачи теории упругости.

3. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Языки, системы программирования. Алгоритм, свойства и формы его записи. Программа. Форматы представления данных. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей. Программное обеспечение. Операционная система. Интерфейс. Параллельные вычисления. Понятия модели и математической модели. Математическая формулировка задачи. Понятие и цели компьютерного моделирования. Общие характеристики программных комплексов расчета конструкций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Перечень источников:

1. Акимов П.А., Кайтуков Т.Б., Мозгалева М.Л., Сидоров В.Н. Строительная информатика. – М.: АСВ, 2018. – 432 с.
2. Акимов П.А., Белостоцкий А.М., Кайтуков Т.Б., Мозгалева М.Л. Информатика и прикладная математика. Учебное пособие. Издательство АСВ, М., 2016. – 588 стр.
3. Александров А.В., Потапов В.Д., Косицын С.Б., Долотказин Д.Б. Строительная механика. Книга 1. Статика упругих систем. – М.: Высшая школа, 2007. – 511 с.
4. Бате К., Вилсон Е. Численные методы анализа и метод конечных элементов. – М.: 2012. – 445 с.
5. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2008. – 640 с.
6. Белостоцкий А.М., Чентемиров Г.М., Сидоров В.Н. Программные средства в строительстве и архитектуре. Расчётные программные комплексы. Учебно-методическое пособие. МАРХИ, М., 2016. – 176 стр.
7. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. – М.: Физматлит, 2004. – 560 с.
8. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре. – М.: Добросвет, 2009. – 320 с.
9. Городецкий А.С., Барабаш М.С., Сидоров В.Н. Компьютерное моделирование в задачах строительной механики. Учебное пособие. Издательство АСВ, М., 2016. – 338 стр.
10. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. – СПб.: Лань, 2007. – 664 с.
11. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 1975. – 511 с.
12. Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л. Информатика. Второе издание (переработанное и дополненное) – М.: АСВ, 2013. – 400 с.
13. Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л. Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций. – М.: АСВ, 2009. – 336 с.
14. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 280 с.

15. Информатика в строительстве (с основами математического и компьютерного моделирования). Под редакцией П.А.Акимова. Учебное пособие, КНОРУС, М., 2017.
16. Кашеварова Г.Г., Пермякова Т.Б. Численные методы решения задач строительства на ЭВМ. – Пермь: ПГТУ, 2007. – 352 с.
17. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 572 с.
18. Кривошапко С.Н., Галишникова В.В. Архитектурно-строительные конструкции. Учебник для академического бакалавриата. — Юррайт, 2019.
19. Леонтьев Н.Н., Соболев Д.Н., Амосов А.А. Основы строительной механики стержневых систем. – М.: АСВ, 1996. – 541 с.
20. Маркус А. Современный Fortran на практике. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 308 с.
21. Новацкий В. Теория упругости. – М.: Мир, 1975. – 872 с.
22. Ржаницын А.Р. Строительная механика. – М.: Высшая школа, 1982. – 400 с.
23. Розин Л.А. Задачи теории упругости и численные методы их решения. – СПб.: Издательство СПбГТУ, 1998. – 532 с.
24. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 320 с.
25. Сидоров В.Н. Соппротивление материалов. – М.: Архитектура-С, 2013. – 304 с.
26. Сидоров В.Н., Ахметов В.К. Математическое моделирование в строительстве. – М.: Издательство АСВ, 2007. – 336 с.
27. Сидоров В.Н., Вершинин В.В. Метод конечных элементов в расчетах сооружений. – М.: АСВ, 2015. – 288 с.
28. Сидоров В.Н., Бадьина Е.С. Метод конечных элементов в задачах устойчивости и колебаний стержневых конструкций. Примеры расчётов в Mathcad и MATLAB. Учебное пособие. Издательство АСВ, М., 2021. – 232 стр.
29. Феодосьев В.И. Соппротивление материалов. – М.: Издательство: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. – 592 с.
30. Шилов Г.Е. Математический анализ. Второй специальный курс. – М.: Наука, 1965. – 327 с.