

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО
«СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ, СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРОФИЛЮ
НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В
АСПИРАНТУРЕ»*

*НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
09.06.01 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»*

*Программа подготовки:
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ*



РАЗРАБОТАНО:

*В.К. Ахметов, проф. кафедры
прикладной математики*

СОГЛАСОВАНО:

О.А. Ковальчук, директор ИФО

*Т.А. Мацеевич, заведующий кафедрой
прикладной математики*

Москва, 2018

Оглавление

| | |
|---|---|
| Перечень тем вступительного испытания | 3 |
| Источники (литература) для подготовки..... | 5 |

Перечень тем вступительного испытания

1. Моделирование взаимодействия сооружений с грунтовым основанием с учетом реальных свойств, поэтапности возведения и фактической истории эксплуатации.
2. Учет геометрической и других нелинейностей (пластичность металла, ползучесть и трещинообразование железобетона, нелинейная реология грунта) при математическом моделировании поведения конструкций, зданий и сооружений.
3. Учет геометрической и других нелинейностей (большие перемещения) при математическом моделировании поведения конструкций, зданий и сооружений.
4. Учет геометрической и других нелинейностей (контактные задачи) при математическом моделировании поведения конструкций, зданий и сооружений.
5. Учет физических нелинейностей при математическом моделировании поведения конструкций, зданий и сооружений.
6. Учет конструктивных особенностей сооружений (оценка качества конструктивного решения с позиции чувствительности напряженно-деформированного состояния сооружения к отклонениям от проекта) при математическом моделировании поведения конструкций, зданий и сооружений.
7. Учет технологических особенностей сооружений (последовательность, поэтапность возведения) при математическом моделировании поведения конструкций, зданий и сооружений.
8. Учет технологических особенностей сооружений (чувствительность зданий с позиции чувствительности напряженно-деформированного состояния сооружения к отклонениям от проекта) при математическом моделировании поведения конструкций, зданий и сооружений.
9. Численное моделирование ветровых потоков и нагрузок (средняя и пульсационная составляющая).
10. Численное моделирование ветровых потоков и нагрузок (нагрузки на фасадные конструкции).
11. Численное моделирование ветровых потоков и нагрузок (пешеходная комфортность, вихревые резонансные колебания).
12. Экспериментальные проверки расчетов на ветровые воздействия.
13. Реализация алгоритмов газодинамики для решения задач ветровой аэродинамики.

14. Реализация алгоритмов газодинамики для решения задач ветровых нагрузок при снеговых отложениях.
15. Реализация алгоритмов газодинамики для решения задач распространения вредных выбросов.
16. Постановки начально-краевых задач в строительной аэродинамике.
17. Расчеты конструкций, зданий и сооружений на сейсмические воздействия.
18. Учет волновых эффектов при расчете сейсмических воздействий на здания и сооружения.
19. Расчет зданий различных конструктивных схем на прогрессирующее обрушение с учетом реальных динамических нелинейных эффектов упруго-вязкопластичности.
20. Расчет зданий различных конструктивных схем на прогрессирующее обрушение с учетом больших перемещений.
21. Численные методы и алгоритмы решения вычислительных задач большой размерности, разнородности и контрастности.
22. Принципы построения калибруемых прогнозных математических моделей в составе систем мониторинга на этапах возведения и эксплуатации зданий и сооружений.
23. Естественнонаучные основы формирования моделей теплового поля, движения жидкой и газообразной среды.
24. Численное моделирование трехмерных нестационарных задач огнестойкости.
25. Численно-аналитические методы для расчета строительных конструкций, зданий и сооружений.
26. Метод конечных элементов.
27. Сравнительный анализ применимости методов конечных разностей и конечных элементов.
28. Конечные элементы.
29. Функции формы элемента. Некоторые семейства этих функций.
30. Применение метода конечных элементов для расчета строительных конструкций.
31. Применение метода конечных элементов для расчета зданий.
32. Применение метода конечных элементов для расчета различных сооружений.
33. Метод граничных элементов.
34. Применение метода граничных элементов для расчета строительных конструкций.
35. Вариационные принципы построения математических моделей.
36. Вариационно-разностный метод.

37. Применение вариационно-разностного метода для расчета строительных конструкций.
38. Бессеточные методы.
39. Применение бессеточных методов для расчета строительных конструкций.
40. Понятие обобщенных функций.
41. Примеры обобщенных функций.
42. Приложение методов теории обобщенных функций в задачах математического моделирования.
43. Регуляризация сингулярных обобщенных функций в задачах математического моделирования.
44. Программно-алгоритмические комплексы для математического моделирования поведения строительных конструкций.
45. Программно-алгоритмические комплексы для математического моделирования поведения зданий и сооружений.
46. Постановки краевых задач механики деформируемого твердого тела с использованием метода расширенной области.
47. Современные тенденции развития математического моделирования.
48. Современные тенденции развития численных методов.
49. Современные тенденции развития комплексов программ.
50. Универсальные программные комплексы для решения задач аэродинамики, гидродинамики и теплообмена.
51. Техногенные вибрации (вибрация от метро мелкого заложения, автомагистралей, железных дорог и т.д.). Современное состояние проблемы и математические модели.

Источники (литература) для подготовки

| № п/п | Наименование | Автор, место издания, издательство, год |
|---------------------|--|--|
| Основная литература | | |
| 1. | Математическое и компьютерное моделирование в основе мониторинга зданий и сооружений | М. Белостоцкий, П. А. Акимов, Т. Б. Кайтуков. - Москва : АСВ, 2018. - 712 с. |
| 2. | Информатика и прикладная математика | П.А. Акимов [и др.] . - Москва : АСВ, 2016. - 588 с. |

| № п/п | Наименование | Автор, место издания, издательство, год |
|---------------------------|--|--|
| 3. | Вычислительная аэродинамика в задачах строительства | Белостоцкий А.М., Акимов П.А., Афанасьева И.Н. - М. : Издательство АСВ, 2017 |
| 4. | Информатика в строительстве (с основами математического и компьютерного моделирования) | П. А. Акимов [и др.]. - Москва : КНОРУС, 2017. - 419 с. |
| 5. | Математическое моделирование технических систем | В.П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. — 592 с. |
| 6. | Моделирование систем управления с применением Matlab | А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев ; под ред. А.Н. Тимохина. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 256 с. |
| 7. | Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для академического бакалавриата | Лобанов А. И., Петров И. Б. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. |
| 8. | ANSYS для конструкторов | Басов К.— М.: ДМК Пресс, 2016. – 247 с. |
| Дополнительная литература | | |
| 9. | Математическое моделирование в строительстве | Сидоров В.Н., Ахметов В.К. М.: АСВ, 2007. – 336 с. |
| 10. | Математическое моделирование | Самарский А.А., Михайлов А.П. М: Физматлит, 2005. – 320 с. |
| 11. | Математические методы в строительной механике (с основами теории обобщенных функций). | Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л., М.: АСВ, 2008. – 336 с. |
| 12. | Многоуровневые дискретные и дискретно-континуальные вариационно-разностные методы. Приложения в строительстве. | Золотов А.Б., Акимов П.А., Мозгалева М.Л., М.: АСВ, 2013. – 418 с. |

| № п/п | Наименование | Автор, место издания, издательство, год |
|----------|--|---|
| 13. | Дискретные и дискретно-континуальные реализации метода граничных интегральных уравнений. | Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л., М., ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2011. – 336 с. |
| 14. | Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций. | Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л., М., АСВ, 2009. – 336 с. |
| 15. | Дискретно-континуальные методы расчета сооружений. | Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л., М., Архитектура – С, 2010. – 336 с. |
| 16. | Дискретно-континуальный метод конечных элементов. Приложения в строительстве. | Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л., М., АСВ, 2010. – 336 с. |
| 17. | Практические методы расчета строительных конструкций. Численно-аналитические методы. | Золотов А.Б., Акимов П.А., М., АСВ, 2006. – 208 с. |
| 18. | Некоторые аналитико-численные методы решения краевых задач строительной механики. | Золотов А.Б., Акимов П.А., М., АСВ, 2004. – 200 с. |
| 19. | Механика сплошной среды | Л.И.Седов, т. 1, 2. – М.: Наука, 1976. |
| 20. | Численные методы анализа и метод конечных элементов | Бате К., Вилсон Е., М., Стройиздат, 2005 |
| 21. | Численные методы. Решения задач и упражнения. | Бахвалов Н.С., Корнев А.А., Чижонков Е.В., М., Дрофа, 2009. – 393 с. |
| 22. | Введение в теорию матриц. | Беллман Р. М., Наука, 1969. – 368 с. |
| 23. | Уравнения математической физики. | Владимиров В.С. М., Наука, 1967. – 436 с. |

| № п/п | Наименование | Автор, место издания, издательство, год |
|-------|--|--|
| 24. | Теория матриц. | Гантмахер Ф.Р., М., Физматлит, 2004. – 560 с. |
| 25. | Лекции по линейной алгебре. | Гельфанд И.М., М.: Добросвет, 2009. – 320 с. |
| 26. | Матричные вычисления. | Голуб Дж., Ван Лоун Ч., М., Мир, 1999. – 548 с. |
| 27. | Основы вычислительной математики. | Демидович Б.П., Марон И.А., СПб., Лань, 2007.– 664 с. |
| 28. | Метод конечных элементов в технике. | Зенкевич О., М., Мир, 1975. – 511 с. |
| 29. | Линейная алгебра. | Ильин В.А., Позняк Э.Г., М., ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 280 с. |
| 30. | Динамика сооружений | Клаф Р., Пензиен Дж., М., 2009 |
| 31. | Элементы теории функций и функционального анализа. | Колмогоров А.Н., Фомин С.В., М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 572 с. |
| 32. | Теория матриц. | Ланкастер П., М.: Наука, 1978. – 280 с. |
| 33. | Практические методы прикладного анализа. | Ланцош К., М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит-ры. 1961. – 524 с. |
| 34. | Конечные элементы в нелинейной механике сплошных сред | Оден Дж., М.: 2006 |
| 35. | Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. 2-ое издание. | Самарский А.А., Михайлов А.П., М., Физматлит. – 2001. – 320 с. |
| 36. | Строительная механика. Вариационные основы. | Сливкер В.И. М., Издательство АСВ, 2005. – 736 с. |
| 37. | Математический анализ. Второй специальный курс. | Шилов Г.Е., М., Наука, 1965. – 327 с. |

| № п/п | Наименование | Автор, место издания, издательство, год |
|-------|---|--|
| 38. | Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. | Эльсгольц Л.Э., М., Ком-Книга, 2006. – 208 с. |
| 39. | Программные комплексы САПФИР и ЛИРА-САПР - основа отечественных BIM-технологий | Барабаш М. С., Медведенко Д. В., Палиенко О. И. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2013. - 366 с. |
| 40. | Расчет и конструирование железобетонных конструкций с использованием ПК "ЛИРА-САПР" | В. Б. Филатов - Самара : СГАСУ, 2015. - 197 с. |
| 41. | SCAD Office. Вычислительный комплекс SCAD | В. С. Карпиловский [и др.]. - Москва : Изд-во СКАД СОФТ, 2007. - 590 с. |
| 42. | SCAD Office. Версия 21. Вычислительный комплекс SCAD++ | В. С. Карпиловский и др. - Москва : Изд-во СКАД СОФТ : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2015. - 807 с. |

Список информационно–справочных систем

| № п/п | Наименование программного обеспечения / ссылка на Интернет-ресурс | Компания-производитель, год |
|-------|--|--|
| 1. | http://www.rsl.ru/ | Российская государственная библиотека |
| 2. | http://www.gpntb.ru/ | Государственная публичная научно-техническая библиотека России |
| 3. | http://www.scopus.com/ | SciVerse Scopus |
| 4. | http://www.scimagojr.com/ | SCImago Journal & Country Rank |
| 5. | http://isiwebofknowledge.com/ http://webofknowledge.com/ | Thomson Reuters / Web of Knowledge |
| 6. | http://thomsonreuters.com/ | Thomson Reuters / Web of Science |
| 7. | http://www.highlycited.com/ | Thomson Reuters / Highly Cited Research |

| № п/п | Наименование программного обеспечения / ссылка на Интернет-ресурс | Компания-производитель, год |
|-------|---|--|
| 8. | http://www.loc.gov/ | Библиотека конгресса Соединенных Штатов Америки (США) |
| 9. | http://www.eb.com/ | Британская энциклопедия: электронная версия |
| 10. | http://www.acm.org/dl/ | Электронная библиотека ACM (Association for Computing Machinery) |
| 11. | http://elibrary.ru/ | Научная электронная библиотека |
| 12. | http://lib.mgsu.ru/ | Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО "МГСУ" |
| 13. | http://www.gost.ru/ | Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) |
| 14. | http://www.ansi.org/ | ANSI (American National Standards Institute) |
| 15. | http://www.iso.org/ | ISO (International Organization for Standardization) |
| 16. | http://www.extech.ru/ | Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт — Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы" (ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ) |
| 17. | http://www.rfbr.ru/ | Российский фонд фундаментальных исследований |
| 18. | http://www.shareware.com/ | Служба поиска свободно распространяемого программного обеспечения |