

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВПО КГАСУ)

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по НИР

_____ А.М. Сулейманов

«__» _____ 2014 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ
по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

НАПРАВЛЕНИЕ: 01.06.01 МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

Институт транспортных сооружений и Института строительства

Кафедра-разработчик
программы:

«Высшей математики» и
«Механики»

Казань, 2014 г.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру составлена в соответствии с государственными стандартами высшего профессионального образования по направлению 01.06.01 «Математика и механика» (по специальностям 01.01.01 «Вещественный, комплексный и функциональный анализ» и 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела»).

Составитель программы:

д-р физ.-мат. наук, профессор
кафедры высшей математики

(Подпись)

П.Л Шабалин

д-р физ.-мат. наук, профессор
кафедры Механики

(Подпись)

Р.А. Каюмов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого Совета Института.

Протокол № _____ от _____ 2014 г.

Директор Института транспортных
сооружений

(Подпись)

Е.А. Вдовин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого Совета Института.

Протокол № _____ от _____ 2014 г.

Директор Института строительства

(Подпись)

В.С. Агафонкин

СОГЛАСОВАНО:

Зам. начальника ОПКВК _____

(Подпись)

Р.А. Халикова

При поступлении в вуз для обучения по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре поступающие сдают специальную дисциплину, соответствующую направленности (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров, в виде устного экзамена.

1. НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ПОДГОТОВКИ: 01.01.01 «ВЕЩЕСТВЕННЫЙ, КОМПЛЕКСНЫЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ»

ВОПРОСЫ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

1. Теорема Кантора-Бернштейна. Мощность множества. Сравнение мощностей.
2. Топологические пространства; свойства замкнутых множеств; непрерывные отображения.
3. Метрические пространства, топология в них. Пространства $R, l_p, C[a,b]$. Метрика в нормированных пространствах.
4. Полные метрические пространства; примеры $R, l_p, C[a,b]$
5. Теорема о вложенных шарах и теорема Бэра.
6. Пополнение по метрике.
7. Принцип сжимающих отображений. Теорема существования и единственности для дифференциального уравнения первого порядка.
8. Принцип сжимающих отображений и решения интегральных уравнений.
9. Компактные топологические пространства и непрерывные отображения в них. Теорема Кантора.
10. Выпуклые множества и функционал Минковского.
11. Теорема Хана-Банаха и отделимость выпуклых множеств.
12. Евклидовы пространства и сепарабельные евклидовы пространства. Теорема об ортогонализации.
13. Неравенства Бесселя; теорема Рисса-Фишера.
14. Превращение нормированного пространства в евклидово.
15. Сопряженное пространство и его полнота. Второе сопряженное пространство.
16. Слабая сходимость в нормированных пространствах. Слабая сходимость в сопряженном пространстве.
17. Ограниченные линейные операторы; их нормы; сумма и произведение ограниченных линейных операторов.
18. Теорема об обратном к линейному ограниченному оператору.
19. Дифференцирование в линейных нормированных пространствах.
20. Мера Лебега.
21. Общее понятие меры; продолжение меры на кольцо.
22. Лебегово продолжение меры (в случае полукольца с единицей).
23. Измеримые функции и их действия над ними. Пределы измеримых функций.
24. Теорема Егорова.
25. Интеграл Лебега; его полная аддитивность и абсолютная непрерывность.
26. Переход к пределу под знаком интеграла Лебега.
27. Понятие аналитической функции. Интегральная теорема Коши.
28. Интегральная формула Коши. Теорема о среднем. Принцип максимума модуля аналитической функции. Лемма Шварца.
29. Разложение аналитических функций в ряды Тейлора и Лорана. Теоремы единственности. Нули аналитических функций. Изолированные особые точки однозначного характера.
30. Вычеты, теорема Коши о вычетах. Принцип аргумента. Теорема Руше. Практические приложения теории вычетов.
31. Целые функции. Рост целой функции, порядок и тип. Теорема Фрагмена-Линделёфа.

32. Теорема Вейерштрасса о целых функциях с заданными нулями. Разложение целой функции в бесконечное произведение.
33. Конформное отображение. Конформные отображения, осуществляемые элементарными функциями: линейной, степенной, радикалом, показательной, логарифмической.
34. Принцип аналитического продолжения. Полная аналитическая функция в смысле Вейерштрасса. Распространение функции действительного переменного на комплексную область по принципу аналитического продолжения.
35. Конформные отображения односвязных областей. Теорема Римана.
36. Соответствие границ при конформном отображении.
37. Функция Грина и задача Дирихле. Решение задачи Дирихле для круга. Интеграл Пуассона.
38. Интеграл типа Коши. Предельные значения интеграла типа Коши. Формулы Сохоцкого.
39. Краевая задача Римана для односвязной области.
40. Краевая задача Гильберта теории аналитических функций

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Лаврентьев И.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. М.: Лань. 2002. – 749 с.
2. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, 1976 (1989).
3. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Элементы функционального анализа, М.: Наука. 1965.
4. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций. Т. I и II, М.: Наука, 1967-1968.
5. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. М.: Наука, 2000.
6. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. М.: Наука, 1977(1981)
7. Шилов Г.Е. Математический анализ функции одного переменного. М.: Наука, 1969.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Босс В. Лекции по математике, Том 5, Функциональный анализ. М.: Издательство: КомКнига 2005. – с. 220
2. Никольский С.М. Курс математического анализа, т. 2. – М.: ФИЗМАТЛИТ. – 2001. – 592 с.
3. Салимов Р.Б., Шабалин П.Л. Краевая задача Гильберта теории аналитических функций и ее приложения. Казань: Изд-во Казанск. мат. о-ва. 2005 – 297 с.
4. Мухелишвили Н.И. Сингулярные интегральные уравнения. М.: Наука, 1968. – 511 с.

д-р физ.-мат. наук, профессор
кафедры Высшей математики

(Подпись)

П.Л Шабалин

2. НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ПОДГОТОВКИ: 01.02.04 «МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА»

ВОПРОСЫ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

1. Понятие сплошного тела. Гипотеза сплошности. Физически и геометрически малый элемент. Деформация элемента сплошной среды.
2. Тензор деформации Коши-Грина. Геометрический смысл компонент тензора деформации Грина.
3. Классификация сил в механике сплошных сред: внешние и внутренние силы, массовые и поверхностные силы. Тензор напряжений Коши.
4. Упругое деформирование твердых тел. Упругий потенциал и энергия деформации. Линейно упругое тело Гука. Понятие об анизотропии упругого тела. Тензор упругих модулей. Частные случаи анизотропии: трансверсально изотропное и ортотропное упругое тело. Упругие модули изотропного тела.
5. Вариационные принципы теории упругости: принцип минимума полной потенциальной энергии, принцип минимума дополнительной энергии, принцип Рейснера. Теоремы Кастильяно.
6. Теория тонких упругих пластин и оболочек. Основные гипотезы. Полная система уравнений теории пластин и оболочек. Граничные условия. Постановка задач теории пластин и оболочек. Безмоментная теория. Краевые эффекты. Задача о круглой симметрично нагруженной пластине.
7. Динамические задачи теории упругости. Частоты и формы собственных колебаний. Вариационный принцип Релея
8. Температурные задачи теории упругости. Уравнения термоупругости
9. Пластическое деформирование твердых тел. Предел текучести. Упрочнение. Остаточные деформации. Идеальная пластичность.
10. Идеальное упругопластическое тело. Идеальное жесткопластическое тело. Пространство напряжений. Критерий текучести и поверхность текучести. Критерии Треска и Мизеса. Пространство главных напряжений. Геометрическая интерпретация условий текучести.
11. Упрочняющееся упругопластическое тело. Упрочняющееся жесткопластическое тело. Функция нагружения, поверхность нагружения. Параметры упрочнения.
12. Законы связи между напряженным и деформированным состояниями в теории течения. Принцип Мизеса. Постулат Друккера. Ассоциированный закон пластического течения.
13. Теория предельного равновесия. Статическая и кинематическая теоремы теории предельного равновесия. Верхние и нижние оценки.
14. Деформационные теории пластичности. Теория Генки. Теория малых упругопластических деформаций А.А. Ильюшина. Теорема о разгрузке.
15. Понятие о ползучести и релаксации. Кривые ползучести и релаксации. Простейшие модели линейно вязкоупругих сред: модель Максвелла, модель Фохта, модель Томсона. Время релаксации. Время запаздывания.
16. Определяющие соотношения теории вязкоупругости. Ядра ползучести и релаксации. Непрерывные ядра и ядра со слабой особенностью.
17. Теории старения, течения, упрочнения и наследственности. Ползучесть.
18. Феноменологические теории прочности. Критерии разрушения: деформационный, энергетический, энтропийный. Критерии длительной и усталостной прочности. Расчет прочности по допускаемым напряжениям. Коэффициент запаса прочности.
19. Понятие об усталостном разрушении. Малоцикловая и многоцикловая усталость. Основные законы роста усталостных трещин.
20. Понятие о поврежденности. Типы поврежденности. Математическое представление поврежденности. Параметр поврежденности Качанова-Работнова.

21. Кинетические уравнения накопления поврежденности. Принцип линейного суммирования повреждений. Накопление повреждений в условиях ползучести.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Каюмов Р.А. Сопротивление материалов. Казань: Изд-во КГАСУ, 2010. – 170 с.
2. Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. – М.: Инфра-М, 2011. – 638 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Безухов Н.И. Основы теории упругости, пластичности и ползучести. М. 1961.
2. Бреббия К., Уокер С. Применение метода граничных элементов в технике. М.: Мир, 1982.
3. Гениев Г.А., Киссюк В.Н., Тюпин Г.А. Теория пластичности бетона и железобетона.
4. Годунов С.К., Рябенький В.С. Разностные схемы. М.: Наука, 1977.
5. Ерхов М.И. Теория идеально пластичных тел и конструкций. –М., Наука, 1978.
6. Зенкевич О.К. Метод конечных элементов в технике. М.: Мир, 1975.
7. Зубчанинов В.Г. Математическая теория пластичности. Тверь, 2003.
8. Ивлев Д.Д. Теория идеальной пластичности. М.: Наука, 1966.
9. Ильюшин А.А. Механика сплошной среды. М.: Изд-во МГУ, 1990.
10. Ильюшин А.А. Пластичность. – Гостеортехиздат, 1948.
11. Качанов Л.М. Основы механики разрушения. М.: Наука, 1974.
12. Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М.: Наука, 1969.
13. Каюмов Р.А., Гусев С.В., Нежданов Р.О. Прямые и обратные задачи расчета слоистых оболочечных конструкций / Изд. КГЭУ, 2004. - 180 с.
14. Каюмов Р.А., Нежданов Р. О., Тазюков Б.Ф. Определение характеристик волокнистых композитных материалов методами идентификации / Казань: Изд-во КГУ, 2005.- 258 с.
15. Ключников В.Д. Математическая теория пластичности. М.: Изд-во МГУ, 1979.
16. Кристенсен Р. Введение в теорию вязкоупругости. М.: Мир, 1974.
17. Лурье А.И. Теория упругости. М.: Наука, 1970.
18. Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. М.: Машиностроение, 1975..
19. Мусхелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М.: Наука, 1966.
20. Новацкий В. Теория упругости. М.: Мир, 1975.
21. Партон В.З., Морозов Е.М. Механика упругопластического разрушения. М.: Наука, 1985.
22. Прагер В., Ходж Ф. Теория идеально – пластичных тел. – М. Изд-во иностр. лит-ра, 1956.
23. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М., 1979. –744 с.
24. Работнов Ю.Н. Ползучесть элементов конструкций. М., Наука, 1966.
25. Ржаницин А.Р. Предельное равновесие пластинок и оболочек. – М. Наука, 1983.
26. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. М.: Наука, 1965.
27. Седов Л.И. Механика сплошной среды: В 2-х томах. М.: Наука, 1983, 1984.
28. Терегулов И.Г. Сопротивление материалов и основы теории упругости и пластичности. М., Высшая школа, 1984.
29. Терегулов И.Г., Каюмов Р.А., Сибгатуллин Э.С. Расчет конструкций по теории предельного равновесия. – Казань, 2003.
30. Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М.: Наука, 1975.

31. Филин А.П. Прикладная механика твердого деформируемого тела. Ч.1, 1975; ч. 2, 1978.
32. Черепанов Г.П. Механика хрупкого разрушения. М.: Наука, 1974.
33. Атаров Н.М., Варданян Г.С., Горшков А.А., Леонтьев А.Н. Сопротивление материалов. Учеб. пособие, ч.3 – М.: МГСУ, 2009. – 80с.

д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры
Механики

(Подпись)

Р.А. Каюмов