

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт высоких технологий и пьезотехники



## **ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена в магистратуру по направлению  
подготовки 27.04.06 – Организация и управление наукоемкими  
производствами**

магистерская программа:

*«Менеджмент высоких технологий»*

Ростов-на-Дону

2017

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления подготовки 27.04.06 «Организация и управление наукоемкими производствами (уровень магистратуры)» (приказ Минобрнауки РФ № 305 от 30.03.2015 г.)

**Программу составили:**

к.т.н., доц. каф. САУ Корохова Е.В.,

к.т.н., доц. каф. САУ Граецкая О.В.,

ст. преп. каф. САУ Чусова Ю.С.

**Программа обсуждена:**

на заседании кафедры системного анализа и управления Институт  
высоких технологий и пьезотехники ЮФУ

«2» октября 2017 г.

Протокол № 10

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Целью проведения вступительного экзамена в магистратуру является оценка уровня знаний, умений и навыков абитуриентов, соответствующих уровню бакалавриата (специалитета) и необходимых для успешного освоения магистерской программы в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 27.04.06 - «Организация и управление наукоемкими производствами».

Вступительный экзамен по направлению «Организация и управление наукоемкими производствами» в магистратуру определяет базовый уровень подготовки абитуриентов в области организации производства, менеджмента, системного анализа и управления сложными социотехническими системами различной природы с целью обеспечения дальнейшей подготовки высококвалифицированных специалистов, способных управлять жизненным циклом наукоемкой продукции; осуществлять менеджмент и маркетинг качества системы управления высокотехнологичными предприятиями наукоемкой продукции и высоких технологий; быть готовыми к предпринимательству в сфере наукоемкой и высокотехнологичной продукции; уметь организовывать инжиниринговые фирмы в области наукоемкой и высокотехнологичной продукции и управлять ими; разрабатывать и реализовывать технологии управления жизненным циклом наукоемкой продукции; развивать методы управления жизненным циклом высокотехнологичной продукции как области научно-технической деятельности; организовывать инвестиционную деятельность наукоемкого предприятия и управление ею.

## **2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Раздел 1. ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ**

Понятие о методе системного анализа. Основные закономерности систем. Классификация систем. Сложные системы, определение, виды, характеристики. Жизненный цикл системы. Информационный подход к анализу систем. Классификация систем.

Принятие решений в условиях неопределенности. Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия. Критерии Байеса–Лапласа, максиминный (Вальда), минимаксного риска Сэвиджа,

Гурвица, Ходжеса–Лемана и др. Методы принятия решений для слабоструктурированных и неструктурированных проблем.

Оптимизация: общие понятия. Примеры задач оптимизации. Общая постановка задачи математического программирования. Математические основы безусловной и условной оптимизации. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума.

Методы и задачи целочисленного линейного программирования. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Метод динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана. Вычислительная схема метода динамического программирования.

Теория графов. Виды графов и виды представления графов. Понятия достижимости и связности. Деревья. Нахождение кратчайших путей. Циклы, разрезы, цепи, задача Эйлера и задача коммивояжера. Транспортная задача и задача о назначениях. Поточковые (транспортные) модели. Оперативно-календарное планирование.

Методы теории игр. Стратегическая игра как модель конфликтной ситуации. Платежная матрица. Решение игр в чистых и смешанных стратегиях. Основная теорема теории игр. Методы нахождения оптимальных стратегий.

Наука об управлении. Предмет теории управления. Основные принципы и задачи управления. Процесс управления. Информация, управление и энтропия управляемого процесса. Цель управления. Виды управления. Обобщенная структура системы управления. Автоматические и автоматизированные системы управления. Классификация систем автоматического управления (САУ).

Математические модели САУ. Характеристики процессов и систем управления. Элементарные функции. Представление непрерывных и дискретных сигналов в виде элементарных функций. Переходная характеристика, функция веса, частотные характеристики, передаточная функция линейных стационарных и нестационарных, одномерных и многомерных, связанных и несвязанных процессов и систем управления. Линеаризация. Преобразование Лапласа. Основные типовые звенья. Типовые входные воздействия. Передаточная функция. Основные виды и формы записи передаточной функции. Эквивалентное преобразование структурных схем. Виды соединений. Правила преобразования структурных схем. Построение частотных характеристик сложных динамических звеньев.

Устойчивость процессов и систем управления. Концепция возмущенно-невозмущенного движения А.М. Ляпунова Устойчивость по Ляпунову и асимптотическая устойчивость. Устойчивость линейных стационарных систем. Корневой критерий устойчивости. Критерий устойчивости Гурвица. Необходимые и достаточные условия устойчивости системы. Модифицированный годограф Михайлова. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста.

Понятие пространства состояний. Уравнения в пространстве состояний. Переходная матрица состояний и методы ее нахождения. Импульсные матричные характеристики. Процессы в непрерывных и дискретных, стационарных и нестационарных динамических системах. Анализ свойств объектов и систем управления. Управляемость и наблюдаемость в динамических системах. Необходимые и достаточные условия управляемости и наблюдаемости. Оценка управляемости и наблюдаемости по уравнениям в пространстве состояний в стандартной и нормальной формах. Теорема Гильберта.

Понятие о нелинейных системах и их особенностях. Типовые нелинейности и их характеристики; структурные схемы с нелинейным элементом. Линеаризация нелинейных характеристик. Устойчивость нелинейных систем. Уравнения в вариациях и их использование для исследования устойчивости. Амплитудно-частотный метод исследования устойчивости нелинейных систем.

Случайные процессы, их характеристики (корреляционная функция, спектральная плотность). Связь корреляционной функции и спектральной плотности. Оценка динамической точности по величине среднеквадратичной ошибки.

Оптимальное управление. Критерии оптимальности, ограничения, связи. Принцип максимума Понтрягина и динамическое программирование в решении задач. Многокритериальная оптимизация управления в динамических системах. Методы нахождения наилучшего решения многокритериальной задачи оптимизации. Задача об оптимальном быстром действии. Задачи и методы определения безусловного и условного экстремума функционала. Теорема об  $n$ - интервалах. Системы экстремального управления, алгоритмы работы, области применения. Переходные процессы в системах экстремального управления. Показатели качества их работы.

Синтез систем управления. Общая постановка задачи синтеза управления в пространстве состояний. Оценка качества регулирования. Прямой метод оценки качества системы. Косвенный метод оценки качества системы. Критерии управления. Типовые законы регулирования. Синтез законов управления. Последовательные корректирующие устройства. Порядок синтеза корректирующего устройства. Инвариантность систем управления. Принцип инвариантности. Инвариантность в линейных системах с постоянными параметрами. Физический смысл условия инвариантности. Физическая осуществимость абсолютно инвариантных систем. Инвариантность комбинированных систем. Принцип многоканальности.

**Организация и управление производством.** Управление в технических, биологических и социальных системах. Система управления и ее подсистемы. Типы и виды менеджмента. Понятие и сущность организации. Внутренняя и внешняя среда организации. Жизненный цикл организации, этапы и стадии. Виды структур организации. Подходы к управлению организацией: процессный, системный и ситуационный. Формы управления. Типы власти. Лидерство.

Мотивация. Содержательные и процессуальные теории мотивации. Контроль как функция управления. Виды контроля. Процесс контроля. Характеристики эффективного контроля.

Спрос и его прогнозирование, колебание спроса. Основные разделы и технико-экономические показатели производственной программы: план по производству товарной продукции; план выпуска продукции на экспорт; план по повышению качества продукции; план реализации продукции. Планирование прибыли на предприятии. Планирование цен на продукцию. Понятие конкуренции. Определение конкурентоспособности товаров и услуг.

Задачи управления производственными запасами. Функции запасов. Типы запасов. Издержки, связанные с созданием и хранением производственных запасов. Управление производственными запасами.

## **Раздел 2. СИСТЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ**

Основные понятия моделирования. Цели и задачи моделирования, требования, предъявляемые к моделям. Классификация методов и средств моделирования. Свойства моделей, требования к моделям. Подходы к моделированию систем, этапы разработки моделей.

Понятие и цели выборочного наблюдения, классификация выборок. Статистический ряд и его характеристики. Ошибки выборки. Способы отбора. Этапы анализа вариации. Законы распределения случайной величины, их особенности и применение в моделировании. Оценка нормальности распределения случайной величины.

Методы изучения связей количественных и нечисловых переменных. Этапы корреляционно-регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов и его применение. Линейные и нелинейные регрессионные модели. Оценка адекватности модели. Критерий Фишера. Множественная линейная и нелинейная регрессия. Мультиколлинеарность. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Метод главных компонент. Методы изучения связей между нечисловыми переменными.

Классификация временных рядов. Этапы анализа временных рядов. Коэффициент автокорреляции и автокорреляционная функция. Методы анализа и прогнозирования временных рядов. Понятие и виды сглаживания. Стационарные и нестационарные временные ряды. Преобразование Фурье. Автокорреляция остатков, критерий Дарбина-Уотсона.

Методология структурного моделирования, классификация структурных методологий, стандарты IDEF. Принципы построения, синтаксис и семантика моделей в стандартах IDEF0, IDEF3 и DFD. Модели AS-IS и TO-BE. Стандарт. Взаимосвязь моделей.

Имитационное моделирование. Виды, особенности. Динамическая компоновка системы: активности, процессы, события. Описание процессов. Организация процесса моделирования.

### **Раздел 3. СМЕЖНЫЕ ОБЛАСТИ ЗНАНИЯ**

**Основные понятия из курса математического анализа:** пределы; дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и многих переменных; максимумы и минимумы функций; ряды.

**Основы линейной алгебры и матричная алгебра:** операции с матрицами; определитель матрицы; решение систем линейных уравнений.

**Основы теории функций комплексного переменного.** Комплексное число; модуль и аргумент комплексного числа; различные виды представления комплексных чисел; функции комплексного переменного; многозначные аналитические функции; теория вычетов; операторное исчисление и преобразование Лапласа.

**Теория обыкновенных дифференциальных уравнений.** Линейные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Однородные и неоднородные уравнения. Однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.

**Необходимые знания из курса физики, электротехники и электроники.** Ньютонова механика; Лагранжева механика. Основы теории электрических цепей. Основы электроники.

**Информационные системы и технологии.** Основные процессы преобразования информации. Общие принципы построения и цели разработки информационных систем. Информационные системы и технологии интеллектуальной поддержки управленческих решений. Основные понятия проектирования информационных систем.

Банки и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики технологий распределенной обработки данных. Реляционный подход к организации БД. Основы языка SQL/ Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).

Глобальные, территориальные и локальные вычислительные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети. Среда передачи данных. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры. Проводные и беспроводные каналы передачи данных. Локальные сети. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей. Сетевое оборудование ЛВС. Глобальные сети. Методы и средства защиты информации в сетях.

## **СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Раздел 1**

1. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа: Учеб. для вузов – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1999. – 512 с.
2. Системный анализ в экономике и организации производства: Учебник/Под ред. С.А. Валуева, В.Н. Волковой. - Л.: Политехника, 1991. - 398 с.
3. Венцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. - М.: Наука, 1988. 208 с.
4. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование и организация систем. - М.: Радио и связь, 1991. - 224 с.



5. Прангишвили И.В., Абрамова Н.В., Спиридонов В.Ф. и др. Поиск подходов к решению проблем.– М.:Синтег, 1999. - 284 с.
6. Петраков В.А., Граецкая О.В. Системный анализ инновационных и технических процессов. -Ростов-на-Дону:изд-во ЮФУ,2007.-286 с.
7. Петраков В.А. Введение в теорию управления. - Новочеркасск: Изд-во Пресс-Сервис, 1999. - 136 с.
8. Алексеев А.А., Имаев Д.Х., Кузьмин Н.Н., Яковлев В.Б. Теория управления: Учебник. - СПб.: Изд-во СПбГЭТУ"ЛЭТИ", 1999. - 435 с.
9. Современная прикладная теория управления. Ч.1. «Оптимальный подход в теории управления // Под редакцией А.А. Колесникова. – Москва–Таганрог, ФЦ «Интеграция», 2000.
10. Мирошник И.В., Никифоров В.О., Фрадков А.П. Нелинейное и адаптивное управление сложными динамическими системами. –СПб.: Наука, 2000.
11. Антонов А.В. Системный анализ. Учеб. для вузов. – М.: Высш.шк., 2004. – 454 с.

## Раздел 2

12. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Системное моделирование и управление процессами: Учеб. для вузов. – М.: Высш.шк., 2001. – 343 с.
13. Афонин В. В. Моделирование систем [Текст] : учебно-практическое пособие. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 231 с.
14. Черемных С.В., Семенов И.О., Ручкин В.С. Моделирование и анализ систем. IDEF – технологии. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 203 с.
15. Маклаков С.В. Создание информационных систем с ALLFusion Vjdeling Suite. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. – 432 с.
16. Свечкарев В.П. Концептуальное конструирование интегрированных технологических систем: информационный подход. – Ростов/Дон: СКНЦ ВШ, 2003. - 252 с.
17. Савин Г.И. Системное моделирование и управление процессами сложных процессов. – М.: Изд-во ТВП, 2000. – 276 с.
18. Имитационное моделирование производственных систем/Под общ. ред. А.А. Вавилова. - М.:Машиностроение; Берлин: Техника, 1983.- 416 с.
19. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. - М.: Наука, 1978.
20. Федотова Д.Э., Семенов Ю.Д., Чижик К.Н. CASE-технологии: практикум. М.: Горячая линия - Телеком, 2003. – 160 с.

## Раздел 3

21. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. – М.: Высшее образование, 2008.
22. Бугров Я.С. Высшая математика [Текст] : учебник для студ. вузов : в 3 т. Т. 1 : Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - 7-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2005. - 284 с.
23. Бугров Я.С. Высшая математика [Текст] : учебник для студ. вузов : в 3 т. Т. 2 : Дифференциальное и интегральное исчисление. - 7-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2005. - 509 с.
24. Бугров Я.С. Высшая математика [Текст]: учебник для студ. вузов : в 3 т. Т. 3 : Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. - 6-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2004. - 511 с.
25. Шампайн Л. Ф. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием MATLAB [Текст] : учеб. пособие / пер. с англ. И. А. Макарова. - СПб. : Лань, 2009. - 299 с.
26. Новиков Ф.А. Дискретная математика: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2011. – 384с.

27. Советов Б. Я. Базы данных [Текст] : теория и практика : учебник для студ. вузов. - 2-е изд.. - М. : Юрайт, 2012. - 463 с.
28. Ездаков А.Л. Экспертные системы САПР [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов. - М. : ФОРУМ, 2009. - 159 с.
29. Основы менеджмента: Учебное пособие / А.Ф. Андреев, Н.В.Гришина, С.Г. Лопатина и др.; Под общ. ред. С.Г. Лопатиной. - М.: Юрайт, 1999. – 295 с.
30. Новицкий Н.И. Организация, планирование и управление производством. – М.: Финансы и статистика , 2006г.
31. Организация производства на предприятии: Учебник для технических и экономических специальностей: под ред. О.Г. Туровца и Б.Ю. Сербиновского. Серия «Экономика и управление». – Ростов-на-Дону. Издательский центр Март, 2002.
32. Производственный менеджмент: Учебник / Под ред. В.А.Козловского. – М.: ИНФРА-М, 2005. - 574 с.
33. Управление организацией: Учебник / Под ред. А.Г. Поршнева, З.П. Румянцевой, Н.А. Саломатина. – М.: ИНФРА-М, 2002. - 669 с.
34. Организация производства и управление предприятием: Учебник / Туровец О.Г., Бухалков М.И., Родионов В.Б. и др.; Под ред. О.Г.Туровца. – М.: ИНФРА-М, 2003. - 528 с.
35. Михайлушкин А.И., Шимко П.Д. Экономика. Учеб. для техн.вузов. – М.: Высш.шк., 2001. - 399 с.
36. Экономика. Практикум: Учеб.пособие / А.И.Михайлушкин, П.Д.Шимко. – М.: Высш.шк., 2001. - 311 с.
37. Жак С.В. Экономика для инженеров: Учебное пособие. – М.: Вузовская книга, 2004. – 232с.
38. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент. – СПб.: Питер, 2002. – 400 с.: ил.
39. Зайцев Н.Л. Экономика промышленного предприятия. Практикум: Учеб. пособие. - 3-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2001. - 224 с.
40. Инновационный менеджмент: Учеб. пособие / Под ред. В.М. Аньшина, А.А. Дагаева. - М.: Дело, 2003. - 528 с.
41. Экономика предприятия: Учебник / Под ред. А.Е. Карлика, М.Л. Шухгальтер. - М.: ИНФРА-М, 2001. - 432 с. (Серия «Высшее образование»).
42. Багриновский К.А. и др. Наукоемкий сектор экономики России: состояние и особенности развития. - М.: ЦЭМИ РАН, 2001. - 120 с.