

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по научной работе  
Д.Ю. Петров  
«31» мая 2019 г.



ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

НАПРАВЛЕНИЕ – 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»  
НАПРАВЛЕННОСТЬ – «Системный анализ, управление и обработка информации  
(в технической отрасли)»

Саратов, 2019

# ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

## ВОПРОСЫ

### БЛОК 1

1. Основные задачи и принципы автоматического управления. Программное управление. Задачи стабилизации и слежения. Смешанное или комбинированное управление.
2. Уравнения возмущенного движения в задачах стабилизации. Линеаризованные модели. Процедура линеаризации.
3. Особенности преобразования информации в дискретных системах. Импульсные системы с АИМ и ШИМ. Системы управления с БЦВМ.
4. Дифференциальные и разностные модели непрерывных и дискретных линейных систем. Операторные представления. Канонические формы.
5. Основы анализа САУ во временной области. Решение дифференциальных или разностных уравнений. Переходные и весовые характеристики.
6. Анализ непрерывных и дискретных систем на основе преобразования Лапласа (L-, D- и Z-преобразования). Передаточные функции (матрицы) и их определение по дифференциальным или разностным моделям.
7. Анализ непрерывных и дискретных систем в частотной области. Частотные характеристики (АЧХ, ФЧХ, АФЧХ, ЛЧХ и др.).
8. Основы теории управляемости и наблюдаемости. Определения, критерии и свойства не вполне управляемых.
9. Основные определения и понятия теории устойчивости динамических систем. Методы исследования устойчивости нелинейных систем.
10. Методы исследования устойчивости линейных стационарных систем. Необходимые и достаточные условия устойчивости непрерывных и дискретных систем. Критерии устойчивости (краткая характеристика и способы применения).
11. Оценка качества регулирования. Временные, частотные, интегральные и корневые показатели.
12. Методы анализа нелинейных систем. Качественное исследование на плоскости. Обнаружение и устойчивость предельных циклов и автоколебаний.
13. Задачи синтеза регуляторов и краткая характеристика методов решения в зависимости от выбранных критериев качества и полноты информации о состоянии объекта.
14. Инвариантные системы. Условия полной инвариантности. Реализация условий инвариантности на основе принципа двухканальности. Частичная инвариантность.
15. Эффективность систем управления. Условия эффективности.
16. Анализ робастности систем управления. Накопление параметрических возмущений. Коэффициенты чувствительности.
17. Методы настройки типовых регуляторов.
18. Обработка экспериментальных переходных характеристик. Метод интервальных оценок. Метод скользящего среднего.

19. Методы расчета оптимальных параметров типовых ПИ- и ПИД-регуляторов.
20. Задачи оптимального управления. Критерии оптимальности. Краткая характеристика классических и современных методов решения задач оптимального управления.
21. Задача синтеза оптимального регулятора в линейно-квадратической постановке. Методы решения. Частотные свойства LQ-оптимальных стационарных систем.
22. Наблюдающие устройства. Наблюдатели полного порядка и пониженной размерности. Синтез динамических регуляторов по выходу с применением наблюдающих устройств. Теорема разделения.
23. Задачи оптимальной фильтрации и оценивания. Оптимальные фильтры Колмогорова-Винера и Калмана-Бьюси.

## **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Теория автоматического управления / *Под ред. В.Б. Яковлева*. М.: Высш. школа, 2003.
2. Теория автоматического управления. ч.1 Теория линейных систем автоматического управления / *Под ред. Воронова А. А.* - М.: Высшая школа, 1986.
3. Теория автоматического управления. ч.2 Теория нелинейных и специальных систем автоматического управления /*Под ред. Воронова А. А.* - М.: Высшая школа, 1986.
4. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования. - М.: Наука, 1975.
5. математические основы теории автоматического регулирования. Том 1 и 2 / *Под ред. Е. К. Чемоданова.* - М.: Высшая школа, 1977.
6. Воронов А. А. Устойчивость. Управляемость. Наблюдаемость. - М: Наука, 1979.
7. Иванов В. А., Ющенко А. С. теория дискретных систем автоматического управления. - М.: Наука, 1983.
8. Квасернак Х., Сиван Р. Линейные оптимальные системы управления. -М: Мир, 1977.

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Куо Б. Теория и проектирование цифровых систем управления. - М.: Машиностроение, 1986.
2. Садомцев Ю. В. Модели систем автоматического управления. Непрерывные системы. Учебное пособие по курсу ТАУ. Саратов, СПИ, 1990.
3. Садомцев Ю. В. Основы анализа дискретных систем автоматического управления. Учебное пособие по курсу ТАУ. Саратов, СГТУ, 1998.
4. Садомцев Ю. В. Конструирование систем управления с обратной связью по критериям точности и грубости. Саратов: СГТУ, 2003. 208 с.

## **ВОПРОСЫ**

### **БЛОК 2**

1. Системы. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества. Управляемость, достижимость, устойчивость.
2. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
3. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
4. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.
5. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
6. Принятие решений в условиях неопределенности. Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия.
7. Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры.
8. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования.
9. Классификация задач математического программирования. Постановка задачи линейного программирования. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
10. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке.
11. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.
12. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
13. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.
14. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
15. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость.
16. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты пользовательских интерфейсов.
17. Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика).
18. Пакеты прикладных программ. Классификация пакетов прикладных программ.
19. Архитектура и основные функции СУБД.

20. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет-технологий распределенной обработки данных.
21. Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными.
22. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).
23. Стандартный язык баз данных SQL.
24. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети.
25. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности.
26. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW-технологии.
27. Адресация в сети Internet. Методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы.
28. Языки и средства программирования Internet приложений.
29. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста (редакторы и конверторы).
30. Системы искусственного интеллекта и их классификация.
31. Назначение и принципы построения экспертных систем. Методология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем.
32. Основные задачи и методы интеллектуального анализа данных.

## **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Антонов А.В. Системный анализ. М.: Высшая Школа, 2004. -454 с.
2. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.
3. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. М.: Издательский дом "Вильямс», 2005.
4. Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 656 с
5. Орлов А.И. Теория принятия решений. М.: Экзамен, 2005. — 656 с.
6. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. М.: Издательский дом "Вильямс», 2006.
7. Рыков А.С. Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация. М.:МИСИС, Издательский дом «Руда и металлы», 2005, 352 с.
8. Олифер В.Г. , Олифер Н.А.Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб.:Питер, 2010- 943 с.

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Г. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000.

2. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. М.: Наука, 1996.
3. Саати Т., Керис К. Аналитическое планирование. Организация систем. М.: Радио и связь, 1991.
4. Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем. М.: Наука, 1985.
5. Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем. М.: Наука, 1977.

## **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2008/chernyshov.pdf>
2. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. <http://log-in.ru/books/16929/>
3. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. <http://www.intuit.ru/department/database/dbmdi/>
4. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. [http://www.koob.ru/larichev\\_oleg/teoriya\\_i\\_metodi\\_prin\\_resheniy](http://www.koob.ru/larichev_oleg/teoriya_i_metodi_prin_resheniy)
5. Миньков С.Л. Разработка и применение пакетов прикладных программ в экономике. <http://www.twirpx.com/file/415335>
6. Павлов С.Н. Теория систем и системный анализ <http://www.twirpx.com/file/246855/>
7. Сотник С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта <http://www.intuit.ru/department/expert/artintell/>
8. Теория автоматического управления. Под ред. А.А. Воронова. <http://www.twirpx.com/file/709298>
9. Чубукова И.А. Data Mining <http://www.intuit.ru/department/database/datamining/>

## **ВОПРОСЫ**

### **БЛОК 3**

1. Основные принципы теории графов: понятие графа, виды, методы представления, маршруты и циклы, Эйлеровы цепи. Основные задачи теории графов: гамильтоновы циклы, примеры. Операции над графами. Основные понятия теории графов: деревья, цикломатическое число, центры в деревьях, двудольные графы и паросочетания. Основные теоремы. Гомоморфные графы, двойственные графы, задача о раскраске графов, алгоритм Краскала, задача о кратчайшем пути. Задача о максимальном потоке. Теорема Форда-Фалкерсона. Методы поиска в глубину и в ширину. Доказательство непланарности графов  $K_5$ ,  $K_{3,3}$ . Force-Directed алгоритмы укладки. Определение двудольного графа,  $k$ -дольного графа, доказательство теоремы Кенига. Характеристики непланарных графов. Определение планарности графов. Укладки графов на плоскость. Теорема о существовании укладки графа в пространстве  $E_3$ . Критерий непланарности Понтрягина-Куратовского. Двойственная теорема – критерий планарности графа (теорема Вагнера). Укладки графов на основании эстетических критериев и на основе физических аналогий. Теорема Эйлера, связывающая число вершин, ребер и граней плоского графа.

2. Булева алгебра. Булевы функции. Нормальные формы представления булевых функций. Функциональная полнота. Множества, отношения и предикаты. Операции над множествами. Булевы функции. Совершенная нормальная дизъюнктивная и конъюнктивные формы. Основные теоремы. Логические элементы. Булевый базис. Геометрическая интерпретация булевых функций. Карты Карно.

3. Основные принципы теории автоматов. Классификация автоматов. Тривиальный автомат, автомат Мура. Граф переходов конечного автомата. Классификация состояний автоматов. Алгоритм разложения автоматов. Метод максимального разложения автоматов. Эквивалентность и минимизация автоматов. К-эквивалентные разбиения. Разбиение при помощи таблиц Рк. Минимальная форма. Терема о связи класса праволинейных и автоматных языков. Детерминированный и недетерминированный конечный автомат. Теорема о связи автоматных языков и языков, распознаваемых ПДКА.

4. Формальные грамматики: алфавит, слово, длина слова, конкатенация, префикс, суффикс, подслово, язык, дополнение языка, операции над языками. Типы грамматик по Хомскому. Восприятие естественных языков с точки зрения формальных грамматик. Машина Тьюринга. Алгоритм работы. Язык машины Тьюринга. Определение алгоритма по Маркову. Алгоритм Поста. Основные признаки алгоритма. Определение формальной грамматики. Примеры грамматик разного типа. Эквивалентные грамматики. Определение формального языка в терминах формальной грамматики. Контекстно–зависимая грамматика. Контекстно–свободная грамматика. Линейная (праволинейная, леволинейная) грамматика. Различия в назначении грамматики (генератора) и распознавателя языка. Теорема об эквивалентности класса линейных и праволинейных грамматик. Теорема о свойстве замкнутости автоматных языков относительно операций дополнения и пересечения. Теорема о свойстве замкнутости автоматных языков относительно операций итерации, конкатенации и объединения. Правила КС-грамматики

5. Основные принципы решения задач распознавания образов. Кластеры. Принципы построения систем распознавания образов. Классы. Признаки классов. Методы распознавания образов. Основные положения теории статистических решений (Метод Байеса). Геометрический метод. Алгоритмы таксономии. Линейный дискриминантный анализ наблюдений. Структурно-лингвистический подход. Модели выделения признаков при распознавании образов. Язык PDL.

6. Теория оптимального управления. Критерии оптимальности. Ограничения в управлении. Законы регулирования. Подходы и методы оптимизации задач управления. Метод Эйлера. Принцип максимума Понтрягина. Динамическое программирование. Объекты управления и их классификация. Автоматическое управление и автоматическое регулирование. Системы автоматического управления. Системы стабилизации. Системы программного регулирования.

7. Основные понятия исследования операций. Этапы решение задач. Основные методы. Цели и этапы исследования операций. Специфика задач исследования операций. Оценка эффективности по нескольким критериям. Постановка задач в детерминированном и стохастическом случаях. Теорема Пальма. Уравнения

Ланчестера. Метод динамических средних. Решение задачи линейного программирования. Транспортная задача. Симплекс-метод. Двойственность линейного программирования. Основная теорема линейного программирования. Задача динамического программирования.

8. Теория игр. Виды игр. Седловая точка. Решение игр в чистых и смешанных стратегиях. Метод мини-макса. Основная теорема теории игр. Активные стратегии. Методы упрощения игр. Игры 2x2. Приближенные методы решения теории игр. Бесконечные игры. Смешанные стратегии. Метод Монте-Карло в теории игр.

9. Основные понятия систем массового обслуживания. Методы решения.

10. Классические методы оптимизации. Метод прямого перебора. Метод дифференциального исчисления. Метод множителей Лагранжа. Метод Фибоначчи. Золотое сечение. Метод градиента. Понятие конуса. Двойственный или сопряженный конус. Опорный функционал. Условия экстремума в задачах нелинейного программирования. Квадратичное программирование. Метод Куна-Такера. Метод Вольфа в квадратичном программировании.

11. Системы искусственного интеллекта. Методы представления знаний. Основные принципы логического программирования, логический вывод. Основные принципы языка Prolog. Системы продукций. Семантические сети в естественно-языковых системах. Экспертные системы. Принятие решений в условиях неопределенности на примере MYCIN. Методы построения экспертных систем. Системы естественного языка: разновидности, принципы построения. Нейронные сети: разновидности, принципы построения.

12. Нечеткая логика. Основные понятия, нечеткая математика, основные операции. Лингвистические переменные. Операция дефазификации. Использование нечеткой логики для задач принятия решения.

13. Дискретизация непрерывных сигналов. Методы дискретизации. Восстановление дискретизированных сигналов. Базисные функции. Теорема Котельникова и ее особенности по отношению к реальным сигналам. Восстановление непрерывного сигнала по его дискретным отсчетам. Линейная интерполяция. Практические аспекты дискретизации сигналов: выбор шага дискретности, наложение и мимикрия частот. Выбор шага дискретности при вычислении авто- и взаимокорреляционных функций. Квантование непрерывного сигнала по уровню. Способы квантования. Шумы квантования. Важнейшие последовательности, используемые в теории дискретных систем: единичный импульс, единичный скачок, дискретная экспонента и гармоника. Фурье преобразование непрерывных сигналов, последовательностей, дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Быстрое преобразование Фурье (БПФ). Свойства БПФ. Алгоритм БПФ с прореживанием по времени и по частоте. Добавление нулей для алгоритмов ДПФ и БПФ. Дискретно-косинусное преобразование (ДКП). Быстрый алгоритм ДКП. Анализ главных компонент. Вывод уравнений и проверка статистических гипотез. Применение главных компонент для сжатия сигналов. Применение главных компонент при выборе числа признаков в задаче классификации. Факторный анализ (ФА). Основные проблемы ФА. Модель ФА. Решение факторной системы методом наименьших квадратов.



14. Методы обработки многомерных данных. Канонические корреляции. Статистика канонических корреляций. Дискриминантный анализ. Получение коэффициентов канонической корреляции. Классифицирующие функции. Классификация с помощью функции расстояния. Многомерное шкалирование (МШ) данных. Метрическое МШ. Неметрическое многомерное шкалирование данных. Теорема Экарта-Юнга. Анализ соответствий качественных данных ТСР. Основные положения теории.
15. Методы отладки программного обеспечения. Верификация и тестирование. Понятие теста. Виды ошибок в программном обеспечении. Методы построения тестов. Необходимое и достаточные условия тестирования. Принципы структурного тестирования.
16. Нечеткий вывод на знаниях. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Задача оптимизации на нечетком множестве допустимых условий. Задача достижения нечетко определенной цели.

## **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: Учеб. Пособие для вузов/ Под. ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова.-М.ВШ.,2010 – 616с.: ил.(купить: <http://www.bookean.ru/books/product/54000028176>)
2. Силаенков А.Н. Информационное обеспечение и компьютерные технологии в научной и образовательной деятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силаенков А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный институт сервиса, 2014.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26682>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 308 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26445>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Шапоров, С. Д. Дискретная математика : курс лекций и практических занятий / С. Д. Шапоров. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 400 с. : ил. ; 24 см. - Гриф: допущено Научно-метод. советом по математике вузов Северо-Запада в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающихся по спец. 220200 "Автоматизированные системы обработки информации и управления", 071900 "Информационные системы в технике и технологиях".
6. Годунова Е.К. Введение в теорию графов. Индивидуальные задания [Электронный ресурс] / Годунова Е.К. - Москва : Прометей, 2012. - . - Б. ц.

Введение в теорию графов. Индивидуальные задания. - М.: МПГУ, 2012. - 44 с.  
Перейти к внешнему ресурсу: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785426301047.html>

7. Т.И. Бояринцева Теория графов: метод. указания [Электронный ресурс] / Т.И. Бояринцева. - Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. - . - ISBN 978-5-7038-3994-2 : Б. ц. Теория графов: метод. указания / Т. И. Бояринцева, А. А. Мاستихина. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 37, Перейти к внешнему ресурсу: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703839942.html>Дополнительные издания

8. Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс]/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011.— 237 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16694>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Цветкова А.В. Информатика и информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Цветкова А.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 182 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6276>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.Никлаус Вирт Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный ресурс]/ Никлаус Вирт— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7965>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

11.Салмина Н.Ю. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салмина Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13930>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

12.Долинина О.Н., Ермаков А.В., Файфель Б.Л., Шварц А.Ю. Модели и методы искусственного интеллекта / О.Н. Долинина, А.В. Ермаков, Б.Л. Файфель, А.Ю. Шварц; под общ. ред. О.Н. Долининой. Саратов: СГТУ, 2015. 248 с.

13.Долинина О.Н. Представление знаний в интеллектуальных системах / О.Н. Долинина. Учеб. пособие. СГТУ. 2009 -116 с.

14.Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник / ФГБОУ ВПО РГУИТП; ФГАУ ГНИИ ИТТ “Информика». –М.: Финансы и статистика, 2012.- 664 с.

Режим доступа: [http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785\\_79035304.html](http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785_79035304.html).  
«Электронная библиотека технического вуза»

15. Каримов, Р. Н. Прогнозирование временных рядов : учеб. пособие / Р. Н. Каримов, А. П. Козлецов, А. А. Рейтер ; Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов). - Саратов : СГТУ, 2008. - 104 с. –экз.37.

16.Большаков, А. А. Методы обработки многомерных данных и временных рядов : учеб. пособие / Большаков А. А., Каримов Р. Н. - М. : Горячая линия: Телеком, 2007. - 522 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 504 (17 назв.). - Гриф: рек. УМО вузов по унив. политех. образованию в качестве учеб. пособия для студ.

вузов, обуч. по напр. 230100( 654600)-"Информатика и вычислительная техника". –экз.59.

17. Звонкин А.К. Графы на поверхностях и их приложения. [Электронный ресурс] / Звонкин А.К. - Москва : МЦНМО, 2010. - . - ISBN 978-5-94057-588-7 : Б. ц.Звонкин А.К., Ландо С.К. Графы на поверхностях и их приложения.- М.: МЦНМО, 2010. - 480 с. Перейти к внешнему ресурсу: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940575887.html>

18.Плаксин М.А. Тестирование и отладка программ для профессионалов будущих и настоящих [Электронный ресурс] / Плаксин М.А. - Москва : БИНОМ, 2013. - . Плаксин М.А. Тестирование и отладка программ для профессионалов будущих и настоящих [Электронный ресурс] / М. А. Плаксин.-2-е изд. (эл.).-М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.-167 с. Перейти к внешнему ресурсу: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309467.html>

19. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление [Электронный ресурс] / Пегат А. - Москва : БИНОМ, 2013. - . - Б. ц. Нечеткое моделирование и управление [Электронный ресурс] / А. Пегат ; пер. с англ.-2-е изд. (эл.). -М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. -798 с. : ил. - Перейти к внешнему ресурсу: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313198.html>

20.Ярушкина П.Л. Основы теории нечетких и гибридных систем [Электронный ресурс] / Ярушкина П.Л. - Москва : Финансы и статистика, 2009. - . - ISBN 5-279-02776-6 : Б. ц. Основы теории нечетких и гибридных систем: Учеб. пособие. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 320 с: ил. Перейти к внешнему ресурсу: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5279027766.html>

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Смолин Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. -2-е изд., перераб.- М.:ФИЗМАТЛИТ, 2007.-264 с.

Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785922108621.html>.  
«Электронная библиотека технического вуза»

2. Сысоев Д.В. Введение в теорию искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сысоев Д.В., Курипта О.В., Проскурин Д.К.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 171 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30835>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Семенов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30055>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]/ Осипов Г.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24612>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Каримов, Р. Н. Обработка экспериментальной информации [Текст] : учеб. пособие для студ. спец. 220200, 071900 / Р. Н. Каримов ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2004 - .

Ч. 4 : Статистика случайных процессов. - 2004. - 120 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 117-118 – экз.31.

6. Каримов, Р. Н. Основы теории случайных процессов : учеб. пособие / Р. Н. Каримов ; Волгоградский гос. техн. ун-т. - Волгоград : РПК "Политехник", 2003. - 156 с. : экз 7.

## **ВОПРОСЫ**

### **БЛОК 4**

1. Объекты управления и их классификация. Автоматические и автоматизированные системы управления. ЭВМ в системах управления и человеко-машинные комплексы.
2. Системы стабилизации, программного регулирования, слежения. Многосвязные системы регулирования.
3. Структура и модели системы регулирования. Линейные и нелинейные системы; детерминированные и стохастические; системы с сосредоточенными и распределенными параметрами.
4. Устойчивость линейных и нелинейных систем регулирования.
5. Критерии устойчивости. Методы исследования нелинейных систем. Автоколебания. Качество систем регулирования.
6. Инвариантные системы регулирования
7. Адаптивные системы регулирования.
8. Регуляторы с переменной структурой.
9. Понятие абстрактной системы. Динамические системы в пространстве состояний. Управляемость и наблюдаемость. Задача идентификации. Модели систем. Оценивание параметров и состояний. Тестовые сигналы. Метод Винера.
10. Основные задачи теории оптимального управления, критерии оптимальности. Подходы и методы решения оптимизационных задач управления: вариационный подход, метод динамического программирования, принцип максимума Понтрягина.
11. Управление при неполной информации о состоянии. Фильтр Кальмана. Управление при наличии априорной неопределенности. Принцип адаптации в управлении. Модели систем «человек-машина». Метод статистических испытаний.
12. Проблемы оптимизации. Классификация задач оптимизации. Общая постановка задачи математического программирования. Линейные и нелинейные задачи с гладковыпуклой структурой. Геометрическая и экономическая интерпретация задач линейного программирования (ЛП). Симплекс-метод. Элементы теории двойственности в ЛП.
13. Метод множителей Лагранжа и его обобщения на задачи с гладковыпуклой структурой. Теорема Куча – Таккера. Квадратичное программирование. Метод Вольфа, Хауттекера в квадратичном программировании.
14. Общая характеристика и особенности дискретных задач математического программирования. Задачи оптимизации на графах. Целочисленное линейное

программирование (ЦЛП). Возможные подходы к решению задач ЦЛП. Метод Гомори. Проблема конечности алгоритмов в ЦЛП.

15. Нелинейные задачи дискретного программирования. Метод ветвей и границ. Булево программирование.

16. Сети Петри. Основные понятия и технология моделирования. Сети Петри с цветными маркерами. Применение в моделировании систем.

17. Предмет теории игр и исследования операций. Цели и этапы операционного исследования. Типичные классы процессов и задач теории. Постановка задач в детерминированном и стохастическом случаях. Применение линейного и динамического планирования для решения задач исследования операций. Нахождение опорного и оптимального решений. Примеры прикладных задач.

18. Стратегическая игра как модель конфликтной ситуации. Платежная матрица. Игры двух лиц. Принцип минимакса. Игры с седловой точкой. Решение игр в чистых и смешанных стратегиях. Основная теорема теории игр. Нахождение оптимальных стратегий. Бесконечные игры.

19. Структура и модели стохастических игр. Принципы выбора стратегий. Байесовские стратегии. Принцип максимального правдоподобия.

20. Проблема адаптации, обучения, самообучения и эволюция в технических системах. Формализация описания среды при распознавании образов. Семантика описания. Инвариантные преобразования изображений. Структурно-лингвистический подход.

21. Вероятная постановка задач синтеза обучаемых систем.

22. Основные положения теории статистических решений. Критерии классификации.

23. Линейный дискриминантный анализ наблюдений из нормальных совокупностей. Регрессивный анализ, как инструмент предсказания непрерывной величины. Метод группировки многомерных данных. Линейный дисперсионный анализ. Алгоритмы таксономии.

24. Методы адаптивного обучения. Процедура Робинса-Монро. Метод стохастической аппроксимации.

25. Алгебра логики. Булевы функции. Функциональная полнота. Множества, отношения, предикаты.

26. Теория алгоритмов и формальных систем. Машины Тьюринга. Вычислимость и разрешимость. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность алгоритмов и понятие об  $n$ -полных задачах. Языки и грамматика. Классификация грамматики по Хомскому.

27. Теория графов и сетей. Маршруты, цепи, циклы. Обходы графа. Двудольные графы и паросочетания. Деревья, цикломатическое число. Операции над графами. Экстремальные задачи на графах и сетях (нахождение кратчайшего пути, потоки в сетях, задача о коммивояжере).

28. Математические модели систем логического управления: логические сети; конечные, вероятностные, недетерминированные автоматы. Сети Петри и модели взаимодействующих дискретных процессов. Языки описания автоматов и дискретных процессов.

29. Структурные свойства систем логического управления. Эквивалентные преобразования и минимизация логических функций и автоматов. Композиция и декомпозиция автоматов. Сети из автоматов.
30. Методы схемной и программной реализации систем логического управления. Структурный синтез схем в различных базисах. Операторные и бинарные программы логического управления; сравнительные оценки их сложности.
31. Классические критерии принятия решений. Минимальный критерий. Критерий Байеса-Лапласа. Критерий Сэвиджа. Расширенный минимаксный критерий.
32. Производные критерии. Критерий Гурвица. Критерий Ходиса-Лемана. Критерий Гермейера. BL (мм) критерий. Критерий произведений.
33. Применение классических и производных критериев. Связи между критериями. Критерии с прямоугольными конусами предпочтения. Критерии с прямыми предпочтениями.
34. Анализ ситуаций выбора параметров. Общая структура. Процесс принятия решений. Полезность вариантов решения.
35. Многоцелевые решения. Общие положения. Выбор решений внутри эффективных множеств. Риск. Понятие и оценка. Сравнение степеней риска. Формальное описание риска. Частные случаи. Неоднократный риск.
36. Нечеткие множества и операции с ними. Нечеткие отношения. Специальные нечеткие отношения. Транзитивное расширение нечеткого отношения.
37. Применение нечеткой математики в теории систем.
38. Целенаправленные системы. Цель и характеристика. Структурированные системы как парадигмы целенаправленных систем с поведением. Самовоспроизводящиеся системы.
39. Подобие систем. Подобие и модели систем. Модели исходных систем. Модели систем данных. Сложность при решении системных задач. Три степени сложности. Меры сложности систем. Предел Бреммерманна. Вычислительная сложность.
40. Декомпозиция и агрегирование. Алгоритмизация процесса декомпозиции. Агрегирование. Эмерджентность, внутренняя целостность систем. Виды агрегирования. Неформализуемые этапы системного анализа. Формулирование проблемы. Выявление целей. Формирование альтернатив. Алгоритмы проведения системного анализа. Практическая реализация результатов системных исследований. Логико-лингвистические модели сложных объектов и процессов.

## **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Воронов А.А. Основы теории автоматического управления: Автоматическое регулирование непрерывных линейных систем. — М.: Энергия, 1980. 312 с.
2. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. — М.: Бином, Лаборатория базовых знаний, 2004.
3. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления: учеб. пособие. — СПб.: Профессия, 2007.
4. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. — СПб.: Питер, 2005.

5. Хайт Э. Искусственный интеллект. М., Мир, 1978.
6. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. М., «Наука», 1969.
7. Брайсон А.Е., Хо Ю-Ши. Прикладная теория оптимального управления. М., Мир, 1972.
8. Саридис Дж. Самоорганизующиеся стохастические системы управления. М., «Наука», 1980.
9. Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем. М., «Наука», 1979.
10. Суэн Г. Теория игр. М., Мир, 1971.
11. Вейтцель Е.С. Исследование операций. М., «Сов. радио», 1972.
12. Эйкхофф П. Основы идентификации систем управления. М., Мир, 1975.
13. Шеридан Т.Б., Феррелл У.Р. Системы человек-машина. М., «Машиностроение», 1980.
14. Основы технической диагностики. Т.1,2. М., «Энергия», т.1,2, 1976, 1981 под ред. П.П. Пархоменко.

#### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

15. Петросян Л. А. Зенкевич Н.А., Семина Е.А. Теория игр: Учеб. пособие для ун-тов. — М.: Высш. шк., Книжный дом «Университет», 1998. — С. 304.
16. Дуда Р., Харт П. Анализ сцен и распознавание образов. М., Мир, 1976.
17. Гибкое автоматическое производство. Ленинград, «Машиностроение», 1983 под ред. С.А. Майорова и Г.В. Орловского.
18. Переиздов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. М.. «Высшая школа», 1989. 367 с.
19. Макаров И.М., Виноградская Т.М., Рубчинский А.А. и др. Теория выбора и принятия решений. М.. «Наука», 1982. 328 с.
- 20 Карманов В.Г. Математическое программирование. М., «Наука», 1975. 272 с.
21. Васильев Ф.П. Методы решения экстремальных задач. М., «Наука», 1981. 400 с.
22. Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. М., «Радио и связь», 1990. 544 с.
23. Шински Ф. Управление процессами по критерию экономии энергии. М.. «Мир», 1981. 388 с.
24. Девятков В. В. Системы искусственного интеллекта / Гл. ред. И. Б. Фёдоров. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. — 352 с.

Председатель  
экзаменационной комиссии



Директор ИнПИТ  
Долинина О.Н.