

## ПРОГРАММА

вступительных испытаний по специальному предмету  
по программам подготовки научно–педагогических кадров в аспирантуре  
по укрупненной группе специальностей:

2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

К вступительным испытаниям по программам подготовки научно–педагогических кадров в аспирантуре (далее – Программы аспирантуры) допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура), подтвержденное документом об образовании и о квалификации, удостоверяющим образование соответствующего уровня.

Вступительные испытания призваны определить наиболее способного и подготовленного поступающего к освоению основной образовательной программы по укрупненной группе специальностей 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программы вступительных испытаний формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень разделов, входящих в экзамен и список рекомендуемой для подготовки литературы.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО**

Лица, имеющие высшее образование и желающие освоить программу аспирантуры, зачисляются по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются Университетом для установления у поступающего наличие следующих компетенций:

- способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод;
- способность использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов;

- способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок;

- способность осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок.

### **3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Вступительные испытания по специальному предмету проводятся в форме устного экзамена в соответствии с утверждённым расписанием.

Продолжительность вступительного испытания - 30 минут.

Результаты испытаний оцениваются по 100 бальной шкале.

### **4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Программа вступительных испытаний базируется на программах специалитета и (или) программах магистратуры. Вопросы по экзамену охватывают основополагающие положения следующих разделов:

#### **Раздел 1. Основы научных исследований**

Известные ученые и их научные достижения в области изучения информационных технологий и телекоммуникаций. Методы научного исследования, чаще всего применяемые в изучении вопросов информационных технологий и телекоммуникаций. Методы моделирования, применяемые в исследованиях в области информационных технологий и телекоммуникаций. Методы прогнозирования, применяемые в исследованиях в области информационных технологий и телекоммуникаций. Направления развития научных исследований в информационных технологиях и телекоммуникациях. Научные разработки в области информационных технологий и телекоммуникаций, применяемые для улучшения жизни человека. Перспективные исследования в информационных технологиях и телекоммуникациях. Научные издания в области информационных

технологий и телекоммуникаций. Программные продукты, используемые учеными при проведении исследований в области информационных технологий и телекоммуникаций. Научные коллективы и коллаборации при проведении исследований в области информационных технологий и телекоммуникаций.

## **Раздел 2. Системный анализ**

Основные понятия и задачи системного анализа. Объекты реального мира, системы, модели. Типы и классификация систем. Структура, состояние, поведение. Реализуемость, предопределенность, управляемость, устойчивость, причинность. Системные задачи. Прикладная теория систем (системный подход). Задачи и методы исследования систем. Описание систем, методы исследования систем. Задачи реконструкции и идентификации. Задачи исследования, прогноза. Задачи упрощения и оптимизации. Задачи управления и планирования. Математическая теория систем. Структурный системный анализ. Понятие о структурном системном анализе. Жизненный цикл программного изделия и его критические этапы. Принцип системного анализа.

Информационные системы. Классификация. Предметная направленность. Корпоративные информационные системы. Стадия проектирования, разработки, внедрения, поддержки. Место и особенности системного анализа и проектирования информационных систем на рынке информационных технологий. Типы моделей баз данных. Архитектура баз данных, «файл-сервер», «клиент-сервер», функции сервера баз данных. Формы и нормализация. Средства защиты информации.

## **Раздел 3. Программное обеспечение систем**

Объектный подход к разработке программного обеспечения. Объекты и классы. Поля, методы, свойства. Принципы объектного подхода. Разграничение доступа. Отношение между классами, виртуальные методы, абстрактные классы. Объектный подход как общий принцип создания

программного обеспечения. Проблема выбора. Классификация проблемной ситуации и их особенности. Общая схема решения задачи выбора. Линейные модели и основы линейного программирования. Целевая функция, допустимое множество решений, оптимальное решение. Геометрическая интерпретация. Симплекс-метод. Игровой подход к выбору решения. Нелинейные модели и основы нелинейного программирования. Классификация языков. Основные функции языка. Жизненный цикл и языковые средства информационных систем. Знаковые системы. Лингвистическое обеспечение взаимодействия пользователя с информационной системой.

#### **Раздел 4. Моделирование и управление системами**

Понятие о моделировании. Классификация моделей. Стадии моделирования. Моделирование динамических систем. Модели систем с элементами случайного поведения. Модели систем с очередями. Логико-математическое описание функционирования системы. Языки и компьютерные средства моделирования. Наука об управлении (цели, проблемы, задачи). Принцип обратной связи. Человеко-машинные методы решения задач принятия решений. Методы оптимального управления. Компьютерные технологии решения задач оптимального управления. Системы оптимального управления без обратной связи. Оптимизация и идентификация систем. Задачи системной оптимизации. Синтез и декомпозиция систем, агрегирование. Математические модели, классификация моделей, свойства моделей. Подобие математических моделей. Объектная ориентация математических моделей, адекватность, воспроизводимость, устойчивость моделей. Требования к математической модели. Физические модели. Назначение физических моделей, их структура. Оптимизация структуры физических моделей, подобие моделей, критерии подобия, оптимальность и достаточность физических моделей. Имитационные математические модели, назначение, области применения и

использования. Имитационные модели динамических систем. Применение имитационных моделей в задачах управления производством и в научных исследованиях. Определение, основные понятия и особенности задач идентификации. Методы идентификации, классификация методов идентификации.

### **Раздел 5. Теория автоматического управления**

Основные положения теории автоматического управления, система управления, вход-выходные описания, передаточные и весовые функции. Устойчивость, графоаналитические и аналитические критерии устойчивости (Найквиста, Михайлова, Гурвица, Попова). Модель объекта управления. Модель преобразовательного канала. Модель внешних воздействий. Модель системы управления. Предмет теории систем, методы и методология теории систем и системного анализа. Задачи системного анализа применительно к процессам и процедурам автоматизации. Основные положения математической теории систем. Способы описания систем. Теоретико-множественное описание систем. Формализация цели, критериев, стратегии и ограничений. Принятие решений. Системный взгляд на принятие решений. Структура принятия решений. Классификация принятия решений. Модели принятия решений (ролевая, структурная, информационная, функциональная). Методы принятия решений. Обзор математических методов принятия решений.

### **Раздел 6. Информационные аспекты автоматизации**

Информационная неопределенность в задачах управления, классификация неопределенностей, способы и методы снижения информационной неопределенности в задачах автоматизации обработки информации. Программная и алгоритмическая организация баз данных и баз знаний. Экспертные системы и их назначение, характеристики экспертных систем, примеры экспертных систем и их характеристики. Управление получением информации, ее переработкой, хранением, актуализацией и

обменом. Типовые структуры промышленных информационных технологий. Информационные аспекты теории систем и системного анализа. Измерения как средство получения информации. Сигналы, их характеристики и способы обработки. Принципы обработки экспериментальной информации, точность и вероятностно-статистические характеристики первичной измерительной информации. Классы точности измерительных приборов. Электрические измерения неэлектрических величин. Преобразователи измерительной информации. Типовые структуры промышленных информационно-измерительных систем, области применения, состав комплекса технических средств, требования к техническим средствам информационно-измерительных систем.

### **Раздел 7. Автоматизированные системы управления**

Основные типы систем управления базами данных, их характеристики. Сетевые операционные системы, типы сетевых операционных систем и структура связи, их основные характеристики, области применения, преимущества и недостатки типовых операционных систем. Объектная ориентация алгоритмических языков на типы и виды задач. Принципы разработки и объектной ориентации пакетов прикладных программ, их назначение, характеристики. Примеры пакетов прикладных программ для обработки данных. Типизация и унификация вычислительных процессов и процедур. Место системы измерения в системе управления. Надежность технических и программных средств автоматизации. Основные определения теории надежности. Способы и методы контроля надежности технических и программных средств автоматизации. Вероятностно-статистические методы контроля надежности технических и программных средств. Технология разработки программных продуктов. Основные стадии и этапы разработки программ.

### **Раздел 8. Средства автоматизации технологических процессов**

Автоматизированное проектирование систем управления. Назначение, цели, задачи. Программные, аппаратные, системные и технические средства систем автоматизированного проектирования. Требования к программным продуктам, организация взаимодействия программ и программных комплексов. Теория алгоритмов, ее методология, основные положения, область применения. Практические аспекты применения теории алгоритмов в задачах управления. Основные задачи и математическое описание оптимального управления. Виды задач управления, критерии качества управления, структура объекта управления. Основные понятия теории оптимизации применительно к задачам автоматизации управления. Общая постановка задачи оптимизации. Ограничения и свойства выпуклых и вогнутых функций. Классическая постановка задачи оптимизации, функция Лагранжа. Динамическое программирование, дискретная форма вариационной задачи. Вычислительные аспекты динамического программирования. Основные определения и основные методы линейного программирования. Итеративные методы поиска оптимума, градиентный метод, метод наискорейшего спуска, метод Ньютона. Задачи теории расписания и массового обслуживания. Предмет теории расписания, постановка задачи теории расписания, виды задач теории расписания. Сетевое планирование и управление. Классические задачи сетевого планирования и управления. Классификация систем автоматизированного управления, назначение, структура, иерархия. Виды обеспечения автоматизированных систем управления, их характеристики и назначение. Локальные и глобальные информационно-вычислительные сети и системы, их применение в задачах автоматизации обработки информации и управления. Технические средства автоматизации. Классификация технических средств по областям и видам применения. Технические средства автоматизированных систем управления производством, их характеристики, способы и правила формирования и проектирования сетевых

вычислительных структур. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). Назначение, виды обеспечения АСУТП, объектная ориентация, операционные системы, иерархия, способы и методы комплексирования, способы обработки, хранения и передачи технологической информации. Автоматизированные системы управления производством и организации технологии. Назначение АСУТП, виды обеспечения, объектная ориентация, операционные системы, иерархия, способы и методы комплексирования, способы обработки, хранения и передачи организационно-технологической информации. Автоматизированные информационно-измерительные системы. Назначение, виды обеспечения, объектная ориентация.

### **Раздел 9. Основы автоматизированного проектирования**

Понятие инженерного проектирования. Иерархические уровни проектирования и структура проектных процедур. Стадии проектирования. Типовые проектные процедуры. Этапы жизненного цикла промышленных изделий. Непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделий. Понятие о CALS-технологии. Обеспечения систем автоматизированного проектирования (САПР): техническое, программное, математическое, лингвистическое, информационное, организационное, методическое. Техническое обеспечение САПР. Типы вычислительных систем, используемых в САПР. Математическое обеспечение анализа проектных решений. Требования к математическим моделям и численным методам анализа в САПР. Классификация математических моделей, используемых в САПР.

## **5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. А. М. Кориков, С. Н. Павлов. Теория систем и системный анализ: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности. - Москва: Логос, 2013. - 324 с.

2. Рыков А.С. Системный анализ: модели и методы принятия решений и поисковой оптимизации. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2009. – 608с.
3. Проектирование информационных систем / Н. З. Емельянова, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - М.: ФОРУМ, 2011. - 432 с.
4. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс / С.В. Симонович и др. – С.- Петербург: Питер, 2009. – 640 с.
5. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа: Учебник для вузов. - Спб., 2003, - 510 с.
6. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов / Н.В. Голубева.-СПб.: Лань, 2013. - 192 с.// [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4862](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4862)
7. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование, 4-е издание: Пер. с англ. - М.: «И. Д. Вильяме». 2007 г.
8. Шубин В. И., Красильникова О. С. Беспроводные сети передачи данных: учебное пособие, Изд. Вузовская книга, 2012 г, ISBN: 978-5-9502-0721-1.
9. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем / Л. Н. Александровская и др.-Москва: Логос, 2011. - 320 с.
10. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Гриф МО. СПб. Изд. Питер, 4-е издание, 2012.
11. Теория автоматического управления: учебник для вузов / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - 2-е изд., перераб. и доп. -Москва: Академия. 2014 . -378 с.
12. Теоретические основы автоматизированного управления: учебник для вузов / А. В. Меньков, В. А. Острейковский. Москва: Оникс, 2014.
13. Теория автоматического управления: учебник для вузов / В.Ю. Шицмарев. – Москва: Академия. 2012. – 351 с.

14. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия. – Телеком. – 2009. – 608 с.

15. Островский Г.М. Оптимизация технических систем: учебное пособие / Г.М. Островский, Н.Н. Зиятдинов, Т.В. Лаптева. – М.: Кнорус. 2012. – 432 с.

16. Нечеткие множества и искусственные нейронные сети: учебное пособие / Г.Э. Яхьева: Интернет-университет информационных технологий. - Москва: ИНТУИТ: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2006. – 315 с. : ил.

17. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем / Л. Н. Александровская и др.-Москва: Логос, 2011. - 320 с.

18. Основы автоматизированного проектирования: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е.М. Кудрявцев. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 304 с.

19. Муромцев Д.Ю. Математическое обеспечение САПР: учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. - 2-е изд. перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 464 с.

20. Кисель Н.Н. Основы компьютерного моделирования в САПР EMTPro: учебное пособие / Н. Н. Кисель, А. А. Ваганова. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 342 с.

21. Самойлова Е.М. Цифровизация в проектировании: Учебное пособие / Е. М. Самойлова, М. В. Виноградов. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 105 с.