

## 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 коллaborации 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 обеспечении 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.

### **Раздел 10. Управление в организационных системах**

Структура и функции управления. Информационная управленческая система. Линейная модель коммуникационного процесса. Организационная структура управления. Социальная сущность и принципы управления. Пирамидалная структура управления. Характеристики управления в низовом, среднем и высшем звеньях Управления. Структурная архитектоника основных компонентов управленческой деятельности. Методы моделирования. Функции организации. Система управления, как совокупность социальных отношений. Место и роль коммуникации в системе управления. Структура и

содержание социальных методов управления. Целевое управленческое воздействие. Социотехнические системы. Участие организаций в общественных отношениях. Формальные, внеформальные и неформальные источники организации. Горизонтальная коммуникация. Функции управления. Характеристики линейной, вертикальной и матричной структур управления. Социальное проектирование организационных систем. Процесс управления и управленческая деятельность. Принципы управления рисками. Механизм целевого управленческого воздействия. Модели коммуникативного взаимодействия. Субъект, объект, задачи управления организационными системами. Виды структур управления. Методы управления. Способы управляющего воздействия на коллектив. Типы социотехнических систем.

## **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. Партика, 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. Острайковский. 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. Яхъева: 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 EMPro: 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.