

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

на направление подготовки магистратуры

27.04.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

по образовательным программам

**«Теория и математические методы системного анализа и управления в
технических и социально-экономических системах»**

**«Системный анализ организационно-управленческой деятельности в
больших системах»**

2021

Программа вступительного экзамена в магистратуру по направлению 27.04.03 – «Системный анализ и управление» разработана и утверждена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» с учётом потребностей рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление. Утверждена на заседании кафедры (протокол от 03.09.2021 № 1).

I. Содержание и структура и форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание при приеме на обучение по направлению подготовки магистратуры проводится с применением дистанционных технологий и включает в себя 100 (сто) тестовых вопросов, требующих выбора правильного ответа (1 правильный ответ – 1 балл, максимальное количество баллов – 100). Распределение экзаменационных вопросов, входящих в экзаменационный билет, осуществляется случайным образом в соответствии с разделами, указанными в Программе. Продолжительность вступительного испытания 1 час 15 минут (75 минут).

Вступительные испытания в Горный университет проводятся в строгом соответствии с Регламентом проведения вступительных испытаний с применением дистанционных технологий, расписанием консультаций и вступительных испытаний, Порядком подачи и рассмотрения апелляций. Ведомости с результатами вступительных испытаний публикуются на официальном сайте Университета.

II. Разделы дисциплины и темы рассматриваемые в ходе вступительного испытания

Разделы программы разработаны на основе государственного образовательного стандарта подготовки бакалавра по направлению 27.03.03 «Системный анализ и управление»

Раздел 1. Управление, сертификация и инноватика. Теория автоматического управления

Основные понятия; математические модели непрерывных и дискретных линейных объектов и систем; дифференциальные и разностные кусочно-линейные модели нелинейных объектов и систем; анализ установившихся и переходных режимов; методы анализа устойчивости линейных объектов и систем (корневые, частотные и алгебраические методы для непрерывного и дискретного времени; критерии абсолютной устойчивости); методы синтеза детерминированных систем: синтез модальных, локально-оптимальных и оптимальных непрерывных и дискретных систем; системы оптимальные по H - критериям; методы синтеза стохастических и адаптивных систем: синтез предельно оптимальных стохастических систем; методы идентификации статических и динамических объектов, метод скоростного градиента, метод стохастической аппроксимации; синтез грубых систем; синтез крупномасштабных систем локально-оптимального и субоптимального управления. Электрические и магнитные цепи. Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Анализ и расчет магнитных цепей. Электромагнитные устройства и электрические машины. Трансформаторы. Машины постоянного тока. Асинхронные и синхронные машины. Основы электроники и электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Усилители

электрических сигналов. Импульсные и автогенераторные устройства. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства. Электрические измерения и приборы.

Раздел 2. Системный анализ, оптимизация и принятие решений

Основные принципы системного анализа и теории принятия решений, оптимизационные методы получения детерминированных оценок (методы линейного программирования, квадратичного программирования, выпуклого программирования, теорема Куна-Таккера, динамическое программирование, принцип максимума, оптимизация в функциональных пространствах), многокритериальная оптимизация (принцип Парето, лексикографическая оптимизация), вариационные методы получения детерминированных оценок, статистические методы получения оценок, структура и методы принятия решений с использованием различных оценок; метод системных матриц (пространство «варианты-условия»): минимаксный метод, метод Байеса-Лапласа, метод Гермейера, комбинированные методы; комбинаторные методы (метод преобразования графов), статистические методы принятия решений (методы проверки гипотез, методы минимизации дисперсии), оптимальность в конфликтных ситуациях, игровые динамические задачи.

Раздел 3. Теория и технология программирования

Основные этапы решения задач на ЭВМ; критерии качества программы; диалоговые программы; постановка задачи и спецификация программы; способы записи алгоритма; программа на языке высокого уровня; стандартные типы данных; представление основных структур программирования и способы реализации; программирование рекурсивных алгоритмов; способы конструирования программ; модульные программы; основы доказательства правильности; программные продукты; процесс производства; процедурное, логическое, функциональное и объектно-ориентированное программирование;

методы, технология и инструментальные средства; тестирование и отладка; документирование; проектирование программного обеспечения; абстрактные структуры данных; способы эффективного хранения и обработки; технологический цикл разработки программных систем; коллективная работа по созданию программ; организация труда в коллективе и инструментальные средства поддержки; автоматизация проектирования и технология использования САПР ПО.

Раздел 4. Теория информационных систем

Фундаментальные алгебры, бинарные отношения и их свойства, решетки, теорема Строуна; алгебра отношений, модель, описание с помощью графов и мографов; минимизация представления множеств, метод Квайна, математическая логика, использование изоморфизма между алгебрами Кантора и Буля, теорема о разложении Шеннона; полнота системы булевых функций, синтез логических схем в заданном базисе, метод каскадов; исчисление высказываний и исчисление предикатов; элементы теории графов, связность и сильная связность графов, цикломатика, дифференцирование графов для анализа связности, сети, устойчивость; вычисление максимального потока через сеть, вложение графов, раскраска вершин и ребер. Теория формальных грамматик и автоматов, этапы проектирования; абстрактное проектирование автоматов, кодирование внутренних состояний; моделирование автоматных систем сетями Петри.

Раздел 5. Интеллектуальные технологии и представление знаний

Принципы интеллектуализации, иерархическая структура знаний, базисные категории, базисные действия, базисные методы. Теории как совокупность методов. Принцип передачи технологий, магистральный принцип. Примеры применения в математических задачах. Математические методы теории доказательств. Автоматизация процесса логического вывода;

основные модели представления знаний (семантические сети, фреймовые модели, продукционные системы); экспертные системы, методы классификации и распознавания образов в экспертных системах; инструментальные средства построения интеллектуальных систем и оболочки.

Раздел 6. Системное моделирование

Введение, примеры объектов, требующих системного подхода к моделированию: энергосистемы, гидравлические системы; связанные системы; постановка задач системного моделирования: система и ее части, декомпозиция, агрегирование, координация (прогнозирование, согласование, развязывание взаимодействий); модели подсистем (математические, физические) классические методы анализа моделей подсистем; методы анализа процессов в подсистемах и системах, состоящих из многих подсистем; анализ стационарных состояний больших систем; методы анализа устойчивости больших систем; оценка качества больших систем; синтез больших систем; проблема сокращения размерности моделей больших систем (методы удаления переменных, методы теории жестких систем).

III. Методические указания по подготовке и выполнению вступительного испытания

Основной целью вступительного экзамена в магистратуру по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление» является выявление следующих компетенций:

- знание основ системного анализа, теории и практики моделирования, анализа и синтеза, принятия решений, проектирования и управления сложными системами различного назначения;

- понимание взаимодействия различных видов объектов и составных частей сложных систем, устройств, приборов и механизмов различного назначения при функционировании и управлении сложными системами;

- умение правильно выбирать методы системного исследования;
- владение теоретическими основами и практическими навыками исследования сложных систем различного назначения.

IV. Рекомендованный библиографический список

Основная литература

1. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О. В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157118> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Братко, А. И. Автоматизированные системы управления и связь: основы электросвязи : учебное пособие / А.И. Братко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 329 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1013017. - ISBN 978-5-16-014957-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1013017> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Черников, Б. В. Информационные технологии управления : учебник / Б.В. Черников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 368 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0782-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223242> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

4. Набоких, В. А. Датчики автомобильных электронных систем управления и диагностического оборудования : учебное пособие / В.А. Набоких. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 239 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014160-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1584615> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

5. Мазнев, А. С. Электронные и электромеханические системы управления электрическими машинами высокоскоростного транспорта : учебное пособие / А.С. Мазнев, П.Г. Колпахчян, С.А. Пахомин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 139 с. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/textbook_5d31888beeb230.68298438. - ISBN 978-5-16-014939-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012733> (дата

обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

6. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 407 с. : ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1216659. - ISBN 978-5-16-016698-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1216659> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

7. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17505. - ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1206071> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

8. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015321-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1680302> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

9. Чепчуров, М. С. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 274 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/text-book_5bf2838b23e9f5.83215632. - ISBN 978-5-16-014256-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1183480> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

10. Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учебник / О. В. Шишов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. - ISBN 978-5-9729-0622-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831992> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник /под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высш. шк., 2014. – 613 с.

2. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения /Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров – М.: Высш. Шк., 2016. – 480 с.

3. Надежность и эффективность в технике: справочник в 10 т. /под

общ. ред. В.Ф. Уткина, Ю.В. Крючкова. – М.: Машиностроение, 2015.

4. Интеллектуальные технологии и представление знаний: учебное пособие /сост. О.В. Афанасьева, Г.В. Ходова. –СПб.: Изд-во СЗТУ, 2016.–160 с.

5. Голик, Е.С. Теория и методы статистического прогнозирования: учебно-методический комплекс (учебное пособие) /Е.С. Голик, О.В. Афанасьева. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2017. – 183 с.

6. Голик, Е.С. Математические методы системного анализа и теории принятия решений: учеб. пособие. Ч.1. /Е.С. Голик [и др.]. – СПб.: Изд-во СЗПИ, 2004. – 54 с.

7. Голик, Е.С. Математические методы системного анализа и теории принятия решений: учеб. пособие. Ч.2. /Е.С. Голик. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2005. – 100 с.

8. Мартыщенко, Л.А. Системное моделирование. Ч. II: учебное пособие /Л.А. Мартыщенко, Е.С. Голик, О.В. Афанасьева. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. – 102 с.

9. Ивченко, Б.П. Управление в экономических и социальных системах. /Б.П. Ивченко, Л.А. Мартыщенко, В.А. Шамахов. – Изд. 2-е, пер. и доп. – СПб.: Изд-во «Петрополис», 2006. – 240 с.

10. Беллман Р.Динамическое программирование. –М. Иностранная литература. 1960.

11. Злотников, К.А. Системные методы обработки данных /К.А. Злотников, А.А.Северов. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2005. – 125 с.

12. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для вузов /В.Е. Гмурман. Изд. – 9-е, стер. – М.: Высш. шк., 2004. – 404 с.

13. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов /В.Е. Гмурман. – 10-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2004. – 479 с.

14. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум. - 4-е изд. - СПб.: Питер, 2006. - 991 с.

15. Кинн, Р.Л. Принятие решений при многих критериях: замещения и предпочтения /Р.Л. Кинн, Х. Райфа. – М.: Радио и связь, 1981.

16. Макаров, И.М. Теория выбора и принятия решений /И.М. Макаров, Т.М. [и др.]. – М.: Наука, 1982.

17. Проектирование сложных технических систем. Ч. I, II /под общ. ред. И.А. Ушакова. – М.: Мир, 1980, 1982.

18. Джессер, Р. Методы статистических исследований /Р. Джессер. – М.: Финансы и статистика, 1985.

19. Райфа, Х. Анализ решений /Х. Райфа. – М.: Наука, 1977.

20. Афанасьева, О.В. Вероятностные методы прогнозирования сложных систем: учеб. пособие /О.В. Афанасьева. – СПб.: СЗТУ, 2008. – 197 с.

21. Ходова, Г. В. Работа с базами данных в СУБД Microsoft Access: учеб. пособие /Г.В. Ходова. – СПб: СЗТУ, 2005. – 40 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Библиотека Санкт-Петербургского горного университета
www.spmi.ru/node/891
2. Российская государственная библиотека www.rsl.ru
3. Российская национальная библиотека www.nlr.ru
4. Библиотека Академии наук www.rasl.ru
5. Библиотека по естественным наукам РАН www.benran.ru
6. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) www.viniti.ru
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека
www.gpntb.ru
8. Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета www.geology.ru.ru/library/
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU www.elibrary.ru