

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
Передовая инженерная школа «Цифровой инжиниринг»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ПИШ ЦИ

_____ А.И. Боровков
« 12 » 12 2024 г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания для поступающих в магистратуру
по направлению подготовки / образовательной программе
27.04.03 «Системный анализ и управление» /
27.04.03_03 «Системный и цифровой инжиниринг в высокотехнологичных
отраслях промышленности»**

Санкт-Петербург

2024

АННОТАЦИЯ

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлениям **27.03.03 «Системный анализ и управление»**, вошедших в содержание тестовых заданий вступительных испытаний в магистратуру.

Вступительное испытание, оценивается по стобальной шкале и состоит из междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавра по направлениям, соответствующим направлению магистратуры, проводимого очно в письменной форме и дистанционно (**максимальный балл - 100**).

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение междисциплинарного экзамена – **50 баллов (50%)**.

Вступительные испытания для образовательных программ, реализуемых на английском языке, проводятся на английском языке.

Руководитель ОП



Г.С. Васильянов

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию Ученым советом института (протокол № 4 от «12» декабря 2024 г.).

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

1. Теория автоматического управления и системный анализ;
2. Система, модель, принятие решений;
3. Исследование операций;
4. Математическое и имитационное моделирование;
5. Информационные системы и базы данных.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

1. Теория автоматического управления и системный анализ

1. Основные понятия теории автоматического управления;
2. Математические модели непрерывных и дискретных линейных объектов и систем;
3. Дифференциальные и разностные кусочно-линейные модели нелинейных объектов и систем;
4. Анализ установившихся и переходных режимов;
5. Методы анализа устойчивости линейных объектов и систем (корневые, частотные и алгебраические методы для непрерывного и дискретного времени; критерии абсолютной устойчивости);
6. Методы синтеза детерминированных систем: синтез модальных, локально-оптимальных и оптимальных непрерывных и дискретных систем;
7. Системы оптимальные по H – критериям;
8. Методы синтеза стохастических и адаптивных систем. Синтез предельно оптимальных стохастических систем;
9. Методы идентификации статических и динамических объектов, метод скоростного градиента, метод стохастической аппроксимации;
10. Основные принципы системного анализа и теории принятия решений.;
11. Оптимизационные методы получения детерминированных оценок (методы линейного программирования, квадратичного программирования, выпуклого программирования, теорема Куна-Таккера, динамическое программирование, принцип максимума, оптимизация в функциональных пространствах)
12. Многокритериальная оптимизация (принцип Парето, лексикографическая оптимизация);
13. Вариационные методы получения детерминированных оценок. Статистические методы получения оценок. Структура и методы принятия решений с использованием различных оценок;
14. Метод системных матриц (пространство «варианты-условия»): минимаксный метод, метод Байеса-Лапласа, метод Гермейера, комбинированные методы;
15. Комбинаторные методы (метод преобразования графов);
16. Статистические методы принятия решений (методы проверки гипотез, методы минимизации дисперсии);
17. Оптимальность в конфликтных ситуациях;
18. Игровые динамические задачи.

Литература для подготовки

1. Труды ИСА РАН: Общая теория систем. Динамические системы. Математические модели социально-экономических процессов / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Красанд, 2012. - 104 с.
2. Теория и практика системных преобразований. Труды Института системного анализа Российской академии наук (ИСА РАН) / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Едиториал УРСС, 2004. - 280 с.
3. Теория информационных процессов и систем / Под ред. Советова Б. Я.. - М.: Academia, 2018. - 16 с.
4. Труды ИСА РАН: Общая теория систем. Численные методы решения. Математические модели социально-экономических процессов. Дискуссии / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Красанд, 2012. - 100 с.
5. Труды ИСА РАН: Математические проблемы динамики неоднородных систем. Оптимизация, идентификация, теория игр. Модели и методы решения. Новые идеи / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Красанд, 2011. - 124 с.
6. Труды ИСА РАН: Математические модели социально-экономических процессов. Динамические системы. Управление рисками и безопасностью. Оптимизация, идентификация, теория игр. Обработка и анализ изображений и сигналов. Интеллектуальный анализ данных и распознавание / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Красанд, 2013. - 128 с.
7. Теория и практика системных преобразований: Территории, отрасли и финансовые рынки / Под ред. А.Н. Швецова. - М.: КД Либроком, 2008. - 200 с.
8. Теория и практика системных преобразований / Под ред. А.Н. Швецова. - М.: Красанд, 2010. - 224 с.
9. Агравал Г.П. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: Учебное пособие / Г.П. Агравал. - СПб.: Лань, 2013. - 208 с.
10. Азаров Б.Ф. Теория систем управления: Учебное пособие / Б.Ф. Азаров, И.В. Карелина и др. - СПб.: Лань, 2013. - 424 с.
11. Болдырев Ю. Я. Вариационное исчисление и методы оптимизации : Учебное пособие / Ю. Я. Болдырев. – 1-е изд.. – Москва : Издательство Юрайт, 2020.

2. Система, модель, принятие решений

1. Определение системы. Элементы и связи. Система, подсистема и надсистема. Свойства системы. Структура и функции системы. Состояние и поведение системы. Способы описания системы. Устойчивость и гомеостазис. Развитие и самоорганизация системы. Классификация систем. Большая и сложная система. Жизненный цикл системы. Примеры;
2. Определение модели. Требования, предъявляемые к модели. Классификация моделей. Концептуальная модель, виды концептуальных моделей. Математическая и имитационная модель их виды. Детерминированная и недетерминированная модель. Примеры;
3. Общая формальная модель системы. Сигнатура модели. Функция и отношение. Отношение и предикат. Алгебра и реляционная система. Формальные модели

определений системы. Функциональная модель. Структурная и структурно-функциональная модель. Событийная модель. Примеры;

4. Общесистемные законы и закономерности: целеполагания, упорядочения, коммуникативности, иерархичности, развития, историчности, эквифинальности, осуществимости, потенциальной эффективности, закон минимума, принцип обратных связей и другие. Примеры;
5. Основные задачи и методы системного анализа. Основные этапы системного анализа. Программное обеспечение, поддерживающее различные этапы системного анализа;
6. Построение модели принятия решения. Сбор информации. Дерево целей. Альтернатива, признак, критерий. Требования к альтернативам, признакам и критериям. Методы генерации альтернатив и определения важности критериев;
7. Определение приоритетов альтернатив на основе матриц парных сравнений (МПС). Порядковая согласованность предпочтений. Метод анализа иерархий;
8. Векторные методы упорядочения. Отношение доминирования Парето. Упорядочение альтернатив методом Парето. Лексиминное упорядочение. Лексикографическое упорядочение;
9. Скалярные методы упорядочения. Упорядочение с использованием обобщающих функций (сверток критериев). Аддитивная, мультипликативная (степенная и дополнительная) и произвольная свёртка критериев. Упорядочение объектов относительно требований (реальных целей). Отбор и классификация объектов;
10. Принятие решения малой группой. Организация экспертизы. Парадоксы систем голосования. Аксиомы системы голосования. Групповая оценка величин. Групповые парные сравнения. Расчёт групповых рейтингов. Оценки меры согласия между экспертами.

Литература для подготовки

1. Методы принятия управленческих решений: количественный подход (для бакалавров) / Под ред. Кочкарова А. А.. - М.: КноРус, 2017. - 368 с.
2. Труды ИСА РАН: Математические модели социально-экономических процессов. Методы принятия решений. Численные методы решения. Экономические и социокультурные проблемы информационного общества. Управление рисками и безопасностью / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Красанд, 2013. - 124 с.
3. Баллод Б.А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике / Б.А. Баллод. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 224 с.
4. Бережная Е.В. Методы и модели принятия управленческих решений: Учебное пособие / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. - М.: Инфра-М, 2016. - 384 с.
7. Дорогов В.Г. Введение в методы и алгоритмы принятия решений: Учебное пособие / В.Г. Дорогов, Я.О. Теплова. - М.: ИД Форум, Инфра-М, 2012. - 240 с.
8. Ефимова М.Р. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике: Учебное пособие / М.Р. Ефимова. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 224 с.
9. Зайцев М.Г. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы / М.Г. Зайцев, С.Е. Варюхин. - М.: Дело АНХ, 2015. - 640 с.

10. Золотова, Т.В. Методы принятия управленческих решений (для бакалавров) / Т.В. Золотова. - М.: КноРус, 2018. - 381 с.
11. Набатова, Д.С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Д.С. Набатова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 292 с.
12. Семенов, С.С. Методы и модели принятия решений в задачах оценки качества и технического уровня сложных технических систем / С.С. Семенов, Е.М. Воронов, А.В. Полтавский, А.В. Крянев. - М.: Ленанд, 2019. - 516 с.

3. Исследование операций

1. Модели принятия решений в условиях неопределенности. Критерии оптимальности в моделях с неполной информацией и в условиях риска. Примеры;
2. Матричные игры. Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Геометрический и симплекс метод. Примеры;
3. Основные положения теории экстремумов. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Примеры;
4. Примеры задач линейного программирования (ЛП). Задача составления рациона. Задача оптимального планирования. Классическая транспортная задача. Производственная задача. Геометрический метод решения задач ЛП. Симплекс-метод. Метод искусственного базиса. Двойственность в линейном программировании. Модифицированный симплекс-метод;
5. Основные модели транспортных задач. Простейшая транспортная задача. Транспортная задача с ограниченными пропускными способностями. Задачи с неоднородным грузом. Многоиндексные задачи. Транспортные задачи по критерию времени. Метод потенциалов. Построение начального плана перевозок. Алгоритм метода потенциалов. Транспортные задачи в сетевой постановке;
6. Задачи целочисленного программирования. Метод отсечений. Метод ветвей и границ. Примеры;
7. Задача нелинейного математического программирования. Квадратичное программирование. Методы одномерной минимизации. Метод деления интервала пополам. Метод золотого сечения. Метод Фибоначчи. Многомерный поиск безусловного минимума. Метод Гаусса-Зейделя (покоординатного спуска). Градиентные методы. Метод Ньютона. Методы случайного поиска;
8. Методы динамического программирования. Функциональное уравнение метода. Задача о кратчайшем пути. Задача организации выпуска нескольких видов продукции.

Литература для подготовки

1. Бурда А.Г. Исследование операций в экономике: Учебное пособие / А.Г. Бурда, Г.П. Бурда. - СПб.: Лань, 2018. - 564 с.
2. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: Учебное пособие / Е.С. Вентцель. - М.: КноРус, 2013. - 192 с.

3. Стронгин Р.Г. Исследование операций. Модели экономического поведения: Учебник / Р.Г. Стронгин. - М.: БИНОМ. ЛЗ, ИНТУИТ.РУ, 2012. - 207 с.
4. Ширяев В.И. Исследование операций и численные методы оптимизации / В.И. Ширяев. - М.: Ленанд, 2017. - 224 с.
5. Токарев В.В. Методы оптимальных решений. В 2 т. Том 1. Общие положения. Математическое программирование / В.В. Токарев, А.В. Соколов. - М.: Физматлит, 2012. - 564 с.
6. Габасов Р. Методы линейного программирования. Ч.1: Общие задачи / Р. Габасов, Ф.М. Кириллова. - М.: КД Либроком, 2010. - 176 с.
7. Габасов Р. Методы линейного программирования. Ч.2: Транспортные задачи / Р. Габасов, Ф.М. Кириллова. - М.: КД Либроком, 2010. - 240 с.
8. Габасов Р. Методы линейного программирования. Ч.3: Специальные задачи / Р. Габасов, Ф.М. Кириллова. - М.: КД Либроком, 2010. - 368 с.
9. Супрун Д.Г. Методы оптимизации. Задачи линейного программирования / Д.Г. Супрун. - М.: МГИУ, 2008. - 82 с.
10. Юдин Д.Б. Задачи и методы линейного программирования: Задачи транспортного типа / Д.Б. Юдин, Е.Г. Гольштейн. - М.: КД Либроком, 2010. - 184 с.

4. Математическое и имитационное моделирование

1. Моделирование как метод научного познания. Имитационное моделирование. Примеры: имитационная дискретно-событийной системы (например, модель системы массового обслуживания), имитационная модель системы высокого уровня абстракции (например, хищники-жертвы), имитационная модель физической системы низкого уровня абстракции (например, идеального маятника);
2. Классические системы массового обслуживания (СМО). Марковские случайные процессы. Графы состояний СМО и дифференциальные уравнения Колмогорова. СМО с отказами, стационарный режим работы СМО. СМО с очередью, стационарный режим работы СМО;
3. Парадигмы имитационного моделирования: системная динамика, динамические системы, дискретно-событийное моделирование, многоагентное моделирование, сети Петри. Примеры моделей;
4. Программное обеспечение имитационного моделирования. Отличия, преимущества и недостатки систем имитационного моделирования. Использование языков высокого уровня для разработки имитационных моделей.
5. Этапы построения имитационной модели. Эксперимент на модели. Требования к имитационной модели. Обработка результатов эксперимента;
6. Виды математических моделей. Этапы математического моделирования. Основное программное обеспечение математического моделирования. Примеры.

Литература для подготовки

1. Информационные технологии и вычислительные системы: Высокопроизводительные вычислительные системы. Математическое

- моделирование. Методы обработки информации / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Ленанд, 2012. - 100 с.
2. Труды ИСА РАН: Параллельные вычисления. Математическое моделирование. Интеллектуальные системы и технологии. Методы и модели в экономике. Информатика сообществ. Методологические проблемы системного анализа / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Красанд, 2013. - 144 с.
 3. Алексеев Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация / Г.В. Алексеев. - СПб.: Гиорд, 2014. - 272 с.
 4. Горлач Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация: Учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. - СПб.: Лань, 2018. - 292 с.
 5. Емельянов С.В. Информационные технологии и вычислительные системы: Интернет-технологии. Математическое моделирование. Системы управления. Компьютерная графика / С.В. Емельянов. - М.: Ленанд, 2012. - 96 с.
 6. Акопов А.С. Имитационное моделирование: Учебник и практикум для академического бакалавриата / А.С. Акопов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 389 с.
 7. Девятков В.В. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков. - М.: КУРС, НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.
 8. Карпов Ю. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5 / Ю. Карпов. - СПб.: BHV, 2009. - 400 с.
 9. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 254 с.
 10. Решмин Б.И. Имитационное моделирование и системы управления / Б.И. Решмин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 74 с.

5. Информационные системы и базы данных

1. Математическая основа теории реляционных баз данных. Базовые операции реляционной базы данных;
2. Инфологическое и даталогическое моделирование баз данных, модель «сущность-связь», основные понятия: сущности, связи, атрибуты, первичные ключи. Правила перехода от модели «сущность-связь» к реляционной модели данных. Примеры;
3. Язык SQL - стандарт, описание данных, язык запросов, группировка, подзапросы, внешнее и внутреннее соединение. Примеры;
4. Реляционная модель данных, понятие отношения, ограничения на реляционные таблицы, первичный, возможный, внешний ключи, связи обязательные и необязательные, принципы поддержки целостности;
5. Жизненный цикл информационной системы. Каскадная и спиральная разработка. Модели жизненных циклов;
6. Принципы объектно-ориентированного программирования. Класс и объект. Программа как взаимодействие объектов. Примеры. Связь объектно-ориентированного программирования и многоагентного имитационного моделирования;

7. Языки программирования высокого уровня. Общие свойства и отличия конкретных языков программирования. Демонстрация на выбранном языке программирования высокого уровня владения следующими понятиями: типы данных, массивы, выражения и операторы, классы и объекты, поля и методы объекта. Примеры простейших кодов на языке высокого уровня;
8. Интегрированные среды для разработки информационных систем. Преимущества и недостатки разных интегрированных сред. Создание графического интерфейса пользователя. Визуальное проектирование. Компиляция и отладка. Принципы создания модифицируемого кода;
9. Принципы объектно-ориентированного проектирования. Модель классов. Модели поведения. Модель размещения. Язык UML как универсальная графическая нотация для моделирования систем, в том числе информационных.

Литература для подготовки

1. Балдин К.В Информационные системы в экономике: Учебник / К.В Балдин, В.Б. Уткин. - М.: Дашков и К, 2015. - 395 с.
2. Голицына О.Л. Информационные системы: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М.: Форум, 2016. - 352 с.
3. Гринченко Н.Н. Проектирование баз данных. СУБД Microsoft Access: Учебное пособие для вузов. / Н.Н. Гринченко и др. - М.: РиС, 2013. - 240 с.
4. Малыхина М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование / М.П. Малыхина. - СПб.: BHV, 2007. - 528 с.
5. Морган С. Проектирование и оптимизация доступа к базам данных Microsoft SQL Server 2005 / С. Морган. - М.: Русская редакция, 2008. - 480 с.
6. Мюллер Р.Д. Проектирование баз данных и UML / Р.Д. Мюллер; Пер. с англ. Е.Н. Молодцова. - М.: Лори, 2013. - 420 с.
7. Мартишин С.А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench: Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Инструментальные средства информационных систем: Учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов,. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ Инфра-М, 2012. - 160 с.
8. Ашарина И.В. Объектно-ориентированное программирование в C++: лекции и упражнения: Учебное пособие для вузов / И.В. Ашарина. - М.: РиС, 2015. - 336 с.
9. Хорев П.Б. Объектно-ориентированное программирование / П.Б. Хорев. - М.: Academia, 2018. - 352 с.
10. Шакин В.Н. Объектно-ориентированное программирование на Visual Basic в среде Visual Studio .Net / В.Н. Шакин, А.В. Загвоздкина, Г.К. Сосновигов. - М.: Форум, 2013. - 224 с.

3. ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

**Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Передовая инженерная школа «Цифровой инжиниринг»**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП

_____ Г.С. Васильянов

«___» _____ 20__ г.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

по направлению подготовки/образовательной программе

27.04.03 «Системный анализ и управление» /

**27.04.03_03 «Системный и цифровой инжиниринг в высокотехнологичных
отраслях промышленности»**

Структура тестового задания

Тестовые вопросы подразделяются на пять блоков.

Блок 1. Дисциплина «Теория автоматического управления и системный анализ».

Количество тестовых вопросов – 6, в том числе:

- закрытые тестовые задания – 6.

Блок 2. Дисциплина «Система, модель, принятие решений».

Количество тестовых вопросов – 1, в том числе:

- открытое тестовое задание – 1.

Блок 3. Дисциплина «Исследование операций».

Количество тестовых вопросов – 1, в том числе:

- открытые тестовые задания – 1.

Блок 4. Дисциплина «Математическое и имитационное моделирование».

Количество тестовых вопросов – 1, в том числе:

- открытые тестовые задания – 1.

Блок 5. Дисциплина «Информационные системы и базы данных».

Количество тестовых вопросов – 1, в том числе:

- открытые тестовые задания – 1.

Примеры вопросов из тестового задания:

1. Методология, как наука о методах, включает в себя следующие основные части:

Понятия

Аксиомы

Принципы

Методы

Законы

2. К вербальным методам системного анализа относятся:

Метод “мозговой атаки”

Метод “дерева решений”

Метод “сценариев”

Метод экспертных оценок, эвристических решений

Метод оптимальности по Парето

3. Один из основных системных принципов:

Последовательность проведения анализа

Простота рассмотрения

Иерархичность (“древовидность”)

Линейность связей

4. Сформулировать основные положения теории принятия решений.

5. Перечислить отличия детерминированной и недетерминированной моделей.

6. Имеется два вида продукции П1 и П2, содержащие питательные вещества S1, S2, S3, S4 (жиры, белки, углеводы, витамины). Содержание числа единиц питательных веществ в единице каждого вида продукции и необходимый минимум питательных веществ приведены в таблице. Стоимость единицы продукции П1 и П2 соответственно равна 3 и 4 д.е. Необходимо составить дневной рацион нужной питательности, затраты на него должны быть минимальными.

7. Перечислите этапы математического моделирования и напишите краткую аннотацию по каждому этапу.

8. В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите, сколько прямых потомков (т.е. детей и внуков) Павленко А.К. упомянуты в таблице.

Критерии оценивания вступительного испытания

(междисциплинарного экзамена) в магистратуру

по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление», образовательная

программа 27.04.03_03 «Системный и цифровой инжиниринг в

высокотехнологичных отраслях промышленности»

Тест представляет собой набор тестовых заданий, отражающий вопросы по основным разделам пяти дисциплин, представленных в Программе вступительных испытаний в магистратуру по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление», образовательная программа 27.04.03_03 «Системный и цифровой инжиниринг в высокотехнологичных отраслях промышленности»:

- Теория автоматического управления и системный анализ (блок 1)
- Система, модель, принятие решений (блок 2)
- Исследование операций (блок 3)
- Математическое и имитационное моделирование (блок 4)
- Информационные системы и базы данных (блок 5)

Тестовые задания выполняются без использования вспомогательных учебных материалов, в письменном виде на отдельном листе по каждому блоку. Каждый лист

должен содержать подпись абитуриента с расшифровкой подписи. По решению приемной комиссии вступительные испытания могут проводиться с использованием электронных образовательных и дистанционных образовательных технологий.

Типы тестовых заданий.

По способу ответа тестовые задания могут быть следующих основных типов:

- закрытые тесты с одним правильным ответом, в которых необходимо выбрать из предложенных вариантов только один правильный ответ;
- открытые тесты, в которых отсутствуют варианты правильных ответов, абитуриент должен дать единственно правильный ответ самостоятельно.

Критерии оценивания.

Блок 1. Дисциплина «Теория автоматического управления и системный анализ» - 24 балла суммарно.

За каждое правильно решенное закрытое тестовое задание присваивается 4 балла.

За каждое правильно решенное открытое тестовое задание присваивается:

Блок 2. Дисциплина «Система, модель, принятие решений» - 19 баллов.

Блок 3. Дисциплина «Исследование операций» - 19 баллов.

Блок 4. Дисциплина «Математическое и имитационное моделирование» - 19 баллов.

Блок 5. Дисциплина «Информационные системы и базы данных» - 19 баллов.

В закрытом тестовом задании абитуриент ставит номер правильного с его точки зрения ответа напротив вопроса с отступом от последнего знака вопроса не менее 1 см и отступом от правого края листа не менее 1 см. Допускается проставление только одной цифры в соответствии с номером правильного ответа. В случае проставления более чем одной цифры баллы не начисляются. В случае изменения ответа неправильный с точки зрения абитуриента ответ аккуратно зачеркивается двумя линиями по диагонали и рядом справа с отступом не менее 1 см ставится правильный ответ.

Критерий оценивания дисциплины «Теория автоматического управления и системный анализ»:

- 1) верно выбранный вариант ответа: полные 4 балла, неверный – 0 баллов;

В открытом тесте по дисциплинам: «Система, модель, принятие решений», «Исследование операций», «Математическое и имитационное моделирование» и «Информационные системы и базы данных» абитуриент приводит весь материал, который считает нужным по вопросу, начиная текст ответа ниже вопроса и далее на оборотной стороне листа до его окончания, но не ниже 1 см от нижнего края листа.

Критерий оценивания для каждой из дисциплин «Система, модель, принятие решений», «Исследование операций», «Математическое и имитационное моделирование» и «Информационные системы и базы данных»:

- 2) общие сведения по вопросу: полные 19 баллов, частичные 9,5 баллов;
- 3) сведения по вопросу, касающиеся информации о мировых тенденциях развития техники и технологии: полные 19 баллов, частичные 9,5 баллов;
- 4) сведения по вопросу, касающиеся информации о советских/российских тенденциях развития техники и технологии: полные 19 баллов, частичные 9,5 баллов.

Правильные варианты ответов и ответы делаются абитуриентом разборчиво. Неразборчивые ответы не оцениваются.