

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор УО «ВГТУ»

_____ Жизневский В.А.

«_____» _____ 2019 г.

**ПРОГРАММА ОСНОВНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В
МАГИСТРАТУРУ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ:**

1 – 53 80 01 «Автоматизация»

Витебск
2019 г.

Цель экзамена:

Оценить знания поступающего по следующим дисциплинам:

- теория автоматического управления;
- моделирование объектов и систем автоматизации;
- технические устройства автоматики;
- автоматизация технологических процессов отрасли;
- проектирование систем автоматизации отрасли;

и сделать вывод о его готовности учиться в магистратуре.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Глава 1. Теория автоматического управления

Устойчивость систем автоматического управления, теоремы А.М. Ляпунова. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости линейных систем автоматического управления. Оценка устойчивости нелинейных систем автоматического управления прямым методом А.М. Ляпунова. Устойчивость в малом, большом и целом. Качество систем автоматического управления, оценка показателей качества по частотным характеристикам. Оценка качества систем автоматического управления по переходной характеристике и интегральные оценки качества. Схемные методы повышения точности и обеспечения инвариантности систем автоматического управления. Коррекция линейных систем автоматического управления. Выбор структуры и параметров корректирующего устройства последовательного типа. Построение логарифмической амплитудно-частотной характеристики, отвечающей заданным требованиям к качеству системы. Одно и многоконтурные системы автоматического управления. Правила преобразования структурных схем и получения передаточных функций. Методы исследования нелинейных систем автоматического управления. Метод фазовой плоскости. Гармоническая линеаризация нелинейностей, исследование режимов автоколебаний методом гармонического баланса. Критерий абсолютной устойчивости нелинейных систем В.М.Попова. Фазовые портреты релейных систем автоматического управления, уравнения фазовых траекторий. Импульсные и цифровые системы автоматического управления, структурные схемы и передаточные функции. Оценка устойчивости и методы расчета импульсных систем. Выбор оптимальных параметров настройки типовых регуляторов. Оптимальные системы автоматического управления. Критерии оптимальности и ограничения. Метод классического вариационного исчисления. Принцип максимума Л.С.Понтрягина. Оптимальные по быстродействию системы. Адаптивные системы автоматического управления. Самонастройка по внешним воздействиям. Экстремальные системы автоматического управления. Методы поиска экстремума.

Глава 2. Моделирование объектов и систем автоматизации

Задачи прямого и обратного моделирования. Математические модели для моделирования на цифровых ЭВМ. Источники ошибок при цифровом

моделировании и методы их уменьшения. Оптимизация статических режимов работы систем управления. Безусловный и условный экстремумы. Численные методы безусловной оптимизации. Статическая и динамическая математическая модель “вход-выход”. Линейные и линейные по параметрам формы статической и динамической модели. Математическая модель динамической системы в форме “пространства состояний” и ее применение. Линейная форма динамической модели “пространства состояний” и ее связь с моделью “вход-выход”. Понятие подобия и моделирование физических величин на аналоговых ЭВМ. Моделирование динамических систем на цифровых ЭВМ. Метод Рунге-Кутты и организация вычислений при цифровом моделировании динамических систем. Понятие имитационного моделирования. Постановка задачи параметрической идентификации математических моделей. Аппроксимация табличных данных по критерию наименьших квадратов и требования к форме математической модели. Алфавиты. Автоматы Мили и Мура, способы задания и представления. Иерархия модельных объектов: микроуровень, макроуровень, мета- или информационный уровень. Системный подход в моделировании. Параметры и представление объекта. Модель «черного ящика».

Глава 3. Технические устройства автоматизации.

Структура ПИ-регулятора, анализ, передаточная функция и рекомендации по применению. Структура П-регулятора, анализ, передаточная функция и рекомендации по применению. Структура ПИД-регулятора, анализ, передаточная функция и рекомендации по применению. Импульсные регуляторы с исполнительным механизмом постоянной скорости, структурная схема и ее анализ.

Глава 4. Автоматизация технологических процессов отрасли.

Комплекс технических средств АСУТП. Информационные аспекты автоматизированных систем управления технологическими процессами (пропускная способность каналов, кодирование, выбор периода опроса датчиков). Автоматизированные системы управления технологическими процессами (ТП). Общая методика автоматизации ТП. Состав АСУТП. Особенности автоматизации ТП в легкой промышленности. Автоматизация транспортного оборудования. Методы построения современных автоматизированных систем. Системы автоматизированного проектирования. Общие положения. Виды обеспечения. Особенности построения САПР в легкой промышленности.

Глава 5. Проектирование систем автоматизации отрасли.

Организация проектирования локальных систем автоматизации. Техническое задание на проектирование. Функциональные схемы автоматизации технологических процессов. Принципиальные электрические схемы автоматизации. Классификация и состав автоматизированных систем управления технологическими процессами. Общие принципы внедрения и эксплуатации. Базовые несущие конструкции электронных узлов и блоков. Электрические провода и кабели, волоконно-оптические цепи. Охлаждение электронной

