

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и
инновациям

Лоцилов А.Г.

20» апреля 2022 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальной дисциплине
соответствующей научной специальности программы подготовки научных и
научно-педагогических кадров в аспирантуре

2.3.2 – Вычислительные системы и их элементы

шифр и наименование научной специальности

Программа вступительных испытаний при приеме на обучение по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре формируется на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

Составитель программы:

Ганджа Т.В., профессор каф. КСУП

ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И УТВЕРЖДЕНА на заседании кафедры КСУП от 19.04. 2022 г. протокол № 12

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой КСУП



Ю.А. Шурыгин

Разработчики



Т.В. Ганджа

Руководитель образовательной программы



Т.В. Ганджа

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине соответствующей научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре 2.3.2 – Вычислительные системы и их элементы (далее – Программа), сформирована на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к программам магистратуры (специалитета) по соответствующим направлениям (специальностям) подготовки. Программа разработана для поступления на обучение в аспирантуру ТУСУРа.

Программой устанавливается:

- форма, структура, процедура сдачи вступительного испытания;
- шкала оценивания;
- максимальное и минимальное количество баллов для успешного прохождения вступительного испытания;
- критерии оценки ответов.

1.2 Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора ТУСУРа, действующими на текущий год поступления.

1.3 По результатам вступительного испытания, поступающий имеет право подать на апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

2. ФОРМА, СТРУКТУРА, ПРОЦЕДУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ

2.1 Вступительное испытание проводится на русском языке.

2.2 Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме экзамена с сочетанием письменной и устной форм проведения в соответствии с перечнем тем и (или) вопросов, установленных данной Программой.

2.3 Структура экзамена:

По билетам, представленным в форме теста, с последующим собеседованием, в ходе которого экзаменуемый объясняет выбранный вариант ответа. Билет состоит из четырех вопросов, на каждый из которых предлагается несколько вариантов ответов с одним правильным ответом. При подготовке к ответу, на которую выделяется максимум 30 минут, экзаменуемый должен выбрать правильные ответы на все представленные в билете вопросы, затем в ходе собеседования должен обосновать выбор правильного ответа и ответить на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Образец билета прилагается.

2.4 Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

Итоговая оценка за экзамен определяется как средний балл, выставленный всеми членами экзаменационной комиссии.

Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол. Протокол приема вступительного испытания подписывается членами комиссии, которые присутствовали на экзамене, с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности и утверждается председателем

комиссии. Протоколы приема вступительных испытаний после утверждения хранятся в личном деле поступающего

2.5 Шкала оценивания ответов на экзамене.

неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
до 44 баллов	45 – 75 баллов	76 – 84 баллов	85 – 100 баллов

Максимальное количество баллов за экзамен – 100. Минимальное количество баллов для успешного прохождения экзамена – 45. Поступающий, набравший менее 45 баллов за экзамен, не может быть зачислен в аспирантуру.

Таблица критериев оценки устных и письменных ответов (при наличии)

Вид деятельности		
Оценка	Балл	Уровень владения темой
неудовлетворительно	до 44	Поступающий не смог указать не одного правильного ответа, не способен объяснить выбор своего ответа
удовлетворительно	45-75	Поступающий смог выбрать один или несколько правильных ответов, но не дал обоснования выбранным вариантам ответа.
хорошо	76-84	Поступающий указал все правильные ответы, но дал ошибочные обоснования некоторых выбранных вариантов ответа, либо указал один неправильный ответ, но дал четкие обоснования выбора вариантов на другие ответы, указанные правильно
отлично	85-100	Поступающие указал все правильные ответы, но не очень четко обосновал выбор некоторых вариантов ответов

2.6 Во время проведения вступительных испытаний их участникам и лицам, привлекаемым к их проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Участники вступительных испытаний могут иметь при себе и использовать справочные материалы и электронно-вычислительную технику (канцелярский принадлежности, непрограммируемый калькулятор).

При нарушении поступающим во время проведения вступительных испытаний правил приема, утвержденных организацией, уполномоченные должностные лица организации вправе удалить его с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: теория и системы управления, аппаратные средства вычислительной техники, основы электротехники и электроники, микропроцессорные устройства и системы, схемотехника, метрология и технические измерения,.

1. Теория и системы управления. Основные понятия, история развития и задачи теории автоматического управления. Математическое описание линейных систем автоматического управления (САУ). Разбиение системы на звенья. Уравнения и характеристики звеньев. Временные и частотные характеристики. Соединения звеньев. Типовые звенья. Структурный анализ САУ: правила эквивалентных преобразований, формула Мейсона. Уравнения и передаточные функции одноконтурной САУ. Линейные законы регулирования. Необходимое и достаточное условие устойчивости САУ. Алгебраические критерии устойчивости: необходимый критерий, критерий Гурвица, критерий Рауса. Частотные критерии: Михайлова, Найквиста. Области устойчивости. Качество регулирования линейных САУ. Точностные критерии качества. Оценка качества переходных процессов: по переходной характеристике, частотные критерии, корневые критерии, интегральные критерии. Синтез линейных САУ. Нелинейные САУ: устойчивость нелинейных САУ, анализ процессов в нелинейных системах; системы автоматического поиска экстремума.

2. Аппаратные и микропроцессорные средства вычислительной техники. Общие сведения об организации ЭВМ и систем. Понятие об архитектуре ЭВМ; архитектура фон Неймана; гарвардская архитектура; архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов; архитектура IBM-PC – совместимого компьютера. Иерархическая структура памяти ЭВМ. Оперативное запоминающее устройство. Статические запоминающие устройства. Виртуальная память. Внешние ЗУ. Организация центрального процессора ЭВМ. Организация обмена данными в ЭВМ. Порты ввода-вывода. Сетевые устройства, сетевые адаптеры. RS-232, USB, Ethernet, IRDA, Wi-Fi, Bluetooth. Видеоподсистема. Мониторы, их типы. Видеоадаптеры (VGA и др.), их архитектура. Встроенные видеокарты. GPU вычисления. LED-дисплей, сенсорный экран. Шина HDMI. Источники питания ЭВМ, их характеристики. Источники бесперебойного питания. Этапы схемотехнического проектирования микроэлектронных устройств. Классификация, условные и условные графические обозначения интегральных микросхем. Цифровое кодирование сигналов. Позиционные системы счисления. Представление цифровой информации. Математический аппарат булевой алгебры. Математический аппарат теории конечных автоматов. Минимизация булевых функций. Цифровые устройства комбинационного типа. Логические элементы. Схемотехническая реализация основных логических элементов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры. Цифровые сумматоры. Цифровые компараторы. Программируемые логические интегральные схемы. Постоянные запоминающие устройства. Цифровые устройства последовательностного типа. Триггеры. Регистры памяти и сдвига. Счетчики. Делители частоты. Распределители импульсов и уровней. Оперативные запоминающие устройства. Периферийные устройства микропроцессоров. Передача цифровой информации по последовательному и параллельному портам. Подключение электронных компонентов к портам микроконтроллера. Основы аналоговой микросхемотехники. Основные и специальные аналоговые функции. Классификация аналоговых интегральных схем. Интегральные операционные усилители. Инструментальные аналоговые интегральные схемы.

3. Основы электротехники и электроники. Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме. Ток, напряжение, ЭДС, мощность. Элементы электрической цепи реальные и идеальные. Топология цепи. Обобщенный закон Ома. Правила Кирхгофа. Методы расчета линейной цепи постоянного тока. Метод эквивалентного


генератора. Баланс мощностей. Электрические цепи однофазного синусоидального тока в установившемся режиме. Основные характеристики синусоидального тока. Метод комплексных амплитуд. Закон Ома, правила Кирхгофа в комплексной форме. Явление резонанса в электрических цепях. Добротность. Частотные характеристики резонансных контуров. Цепи с взаимной индуктивностью. Воздушный трансформатор. Особенности расчёта цепей с индуктивной связью катушек. Эквивалентные схемы замещения цепей с индуктивной связью, цепями без индуктивной связи. Воздушный трансформатор, основные соотношения. Эквивалентная схема замещения трансформатора. Трёхфазные цепи. Многофазные электрические цепи. Трёхфазный генератор, принцип работы. Схемы включения трёх фазных источников. Фазные и линейные напряжения. Схемы включения нагрузок для трёх фазных цепей. Четырёхполюсники. Фильтры. Виды четырёхполюсников. А-, Y-, H-, Z - параметры четырёхполюсников. Методы определения. Вторичные параметры четырёхполюсников. Фильтры НЧ, ВЧ, ПФ, ПЗ. К - фильтры. Переходные процессы в электрических цепях. Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Методы расчета переходных процессов. Особенности переходного режима для цепи с двумя накопителями энергии. Основы полупроводниковой электроники. Физические основы проводимости в твердых телах. Полупроводники р- и n- типа. Диоды. Транзисторы биполярные, полевые. Тиристоры. Их основные параметры и условно графическое обозначение. Режимы работы биполярного транзистора. Схемы включения. Стабилизаторы напряжения. Выпрямители. Основы цифровой электроники. Цифровые сигналы. Идеальный ключ. Ключи на биполярном и полевых транзисторах. Виды логик. Схемы логических элементов.

4. Схемотехника. Функциональная схема усилительного устройства, назначение ее элементов. Коэффициент передачи. Коэффициент усиления по напряжению и по мощности. Амплитудно-частотная, амплитудно-фазовая и переходная характеристики. Диаграммы Боде. Частотные и фазовые искажения. Искажения прямоугольных импульсов, вносимые квазилинейным усилителем, их связь с частотными искажениями. Условия неискаженной передачи сигналов. Входные и выходные параметры. Нелинейные искажения и способы их оценки. Амплитудная характеристика, динамический диапазон сигналов и устройств аналоговой обработки сигналов. Коэффициент полезного действия. Разбиение устройства на каскады. Определение показателей и характеристик многокаскадного устройства по показателям и характеристикам его каскадов. Активные элементы усилительных каскадов (полевые и биполярные транзисторы). Схемы включения активных элементов. Эквивалентные схемы активных элементов. Входные и выходные сопротивления и емкости различных схем включения. Классы работы усилительных элементов. Динамические характеристики активных элементов для постоянного и переменного токов, их построение и использование. Генераторы стабильного тока и стабильного напряжения и их использование для обеспечения стабилизации режима транзисторов. Дифференциальный усилительный каскад. Коэффициент усиления по дифференциальному и синфазному сигналам. Регулировка усиления и применение высокочастотной коррекции дифференциальных каскадов. Переход к несимметричному выходу. Операционные усилители и их применение. Свойства идеального операционного усилителя. Использование операционных усилителей для усиления, сложения, вычитания, интегрирования, дифференцирования и логарифмирования сигналов. Компараторы. Активные фильтры и способы формирования частотных характеристик на операционных усилителях. Основные показатели реальных операционных усилителей. Сдвиги нуля выходного напряжения и их компенсация. Обеспечение устойчивости операционных усилителей, охваченных глубокой отрицательной обратной связью. Усилители переменного тока на операционных усилителях.

5. Метрология и технические измерения. Основы метрологии. Погрешности измерений. Система единиц физических величин. Классификации видов измерений, методов и средств измерений (СИ). Основные метрологические характеристики СИ. Основы теории погрешностей. Классификация погрешностей. Систематические и случайные погрешности, их особенности. Обработка результатов измерений. Правила суммирования погрешностей. Правила представления результата измерения. Обработка результатов прямых однократных измерений. Нормирование основной и дополнительной погрешностей СИ. Обработка результатов многократных равноточных измерений. Идентификация закона распределения опытных данных. Критерий Пирсона. Устранение промахов. Обработка результатов косвенных измерений. Методы и средства измерения физических величин. Обобщенные структурные схемы измерительных приборов. Принципы построения цифровых СИ. Электрические измерения: методы и средства измерения напряжения, тока и мощности; измерение параметров цепей; исследование формы сигналов; осциллографические измерения; измерение частоты, интервалов времени и фазового сдвига. Сигналы измерительной информации. Измерительные преобразователи различных типов. Датчики различных физических величин.

4. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА ДЛЯ СДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Билет № 3	
Дисциплина	Вопрос
Теория и системы управления	<p>Для системы уравнений метода переменных состояния</p> $\begin{matrix} \dot{M} & & \dot{C} \\ & & x_1 = x_2 \\ & & \dot{C} \\ & & x_2 = -x_1 - 3x_2 + u \\ & & \dot{B} \\ & & y = x_2 \end{matrix}$ <p>матрица A имеет вид</p> <p> $\begin{matrix} \dot{Y} & 0 & 1 & \dot{C} & \dot{Y} & 0 & 1 & \dot{C} & \dot{Y} & 1 & 0 & \dot{C} & \dot{Y} & 0 & -1 & \dot{C} \\ \dot{K} & & & \dot{B} & \dot{K} & & & \dot{B} & \dot{K} & & & \dot{B} & \dot{K} & & & \dot{B} \end{matrix}$ </p> <p>1) $\begin{matrix} \dot{K} & 1 & - & 3\dot{B} \\ \dot{L} & & & \end{matrix}$ 2) $\begin{matrix} \dot{K} & 3 & - & 1\dot{B} \\ \dot{L} & & & \end{matrix}$ 3) $\begin{matrix} \dot{K} & 1 & - & 3\dot{B} \\ \dot{L} & & & \end{matrix}$ 4) $\begin{matrix} \dot{K} & 1 & - & 3\dot{B} \\ \dot{L} & & & \end{matrix}$</p>
Аппаратные и микропроцессорные средства вычислительной техники	<p>Чем характеризуется Принстонская архитектура микроконтроллеров?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) совместной памятью для хранения программ и данных 2) только памятью для хранения программ 3) только памятью для хранения данных 4) отдельными видами памяти для хранения программ и данных
Основы электротехники и электроники	<p>На каком элементе электрических цепей ток опережает напряжение по фазе на угол $\frac{\pi}{2}$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) резистор 2) емкость 3) источник напряжения 4) индуктивность

Схемотехника	<p>На рисунке приведено условное графическое обозначение ...</p>  <p>1) биполярного транзистора типа <i>p-n-p</i> 2) биполярного транзистора типа <i>n-p-n</i> 3) полевого транзистора с изолированным затвором 4) полевого транзистора с управляющим <i>p-n</i> переходом</p>
Метрология и технические измерения	<p>Динамические измерения – это измерения:</p> <p>1). проводимые в условиях передвижных лабораторий 2). значение измеряемой величины определяется непосредственно по массе гирь последовательно устанавливаемых на весы 3). изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения 4). связанные с определением сил действующих на пробу или внутри пробы</p>

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Приводится перечень учебно-методического сопровождения дисциплины по следующей структуре.

5.1. Основная литература

1. Теория автоматического управления. Часть 1: Учебное пособие / Карпов А. Г. — 2011. 212 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/6249>)
2. Теория автоматического управления. Часть 2: Учебное пособие / Карпов А. Г. — 2012. 268 с. (<https://edu.tusur.ru/publications/6251>)
3. ЭВМ и периферийные устройства: Учебное пособие / Сычев А. Н. — 2017. 131 с. (ЭВМ и периферийные устройства: Учебное пособие / Сычев А. Н. — 2017. 131 с.)
4. Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 3-е изд. Стандарт третьего поколения. — СПб.: Питер, 2014. — 688 с.: ил. — (Серия «Учебник для вузов»). [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.ipa.nw.ru/PAGE/aspirantura/literatura/orlov.pdf>, дата обращения: 12.06.2018
5. Микроэлектроника: Учебное пособие / Шарапов А. В. - 2007. 138 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/833>, дата обращения: 06.06.2018.
6. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие / Шарапов А. В. - 2008. 240 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/834>, дата обращения: 06.06.2018.
7. Легостаев Н.С. Микроэлектроника: Учеб.пособие/ Н.С. Легостаев, К.В.Четвергов - Томск: Эль Контент, 2013. - 172 с.ISBN 978-5-4332-0073-9. (дата обращения 03.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://ie.tusur.ru/docs/lms/me.rar>, дата обращения: 25.05.2018.
8. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем: Учебное пособие / Ефанов В. И., Тихомиров А. А. – 2012. 229 с. (дата доступа: 02.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/748>, дата обращения: 08.05.2018.

9. Схемотехника. Часть 3: Учебное пособие / Озеркин Д. В. - 2012. 154 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1205> (дата обращения: 26.06.2018).

10. Павлов, Владимир Николаевич. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие для вузов / В. Н. Павлов. - М. : Академия, 2008. - 287, [1] с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Радиотехника) - Библиогр: - ISBN 978-5-7695-2702-9 : . (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

11. Метрология и радиоизмерения: учебник для вузов/ В. И. Нефедов, В. И. Хахин, В. К. Битюков и др.; Ред. В. И. Нефедов. - М.: Высшая школа, 2006. - 525 с.:ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 48 экз.)

12. Отчалко В.Ф. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие. — Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2010 — 208 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 61 экз.)

5.2. Дополнительная литература

1. Аппаратные средства и сети ЭВМ: Учебное пособие / Смыслова Е. В., Илюхин Б. В. - 2011. 166 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1714>, дата обращения: 12.06.2018.

2. Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ Раздел 1 : Учебное пособие / Михальченко С. Г. - 2007. 178 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/835>, дата обращения: 12.06.2018.

3. Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ Раздел 2: Учебное пособие / Михальченко С. Г. - 2007. 155 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/836>, дата обращения: 12.06.2018.

4. Конструирование радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости : производственно-практическое издание / А. Д. Князев, Л.Н. Кечиев, Б. В. Петров. - М. : Радио и связь, 1989. - 222[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 216-221. - ISBN 5-256-00361-5 (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)

5. Элементы теории и практики обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств : научное издание / Алексей Дмитриевич Князев. - М. : Радио и связь, 1984. - 335, [1] с. : ил, табл. - Библиогр.: с. 321-330. -Предм. указ.: с. 331-334. (наличие в библиотеке ТУСУР - 12 экз.)

6. Схемотехника сверхширокополосных и полосовых усилителей мощности: Учебное пособие / Титов А. А. - 2007. 197 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/743> (дата обращения: 26.06.2018).

7. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебное пособие / Красько А. С. -2006. 180 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/938> (дата обращения: 26.06.2018).

8. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учебное пособие/ К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, В.Ю. Барбарович, Б. Я. Литвинов. - СПб.:Питер, 2006. - 368с: ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

9. Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие — Томск, Изд-во Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, 2005— 266 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 340 экз.)

5.3. Периодические издания

1. Приборы и системы. Управление. Контроль. Диагностика;

2. Информатика и системы управления;

3. Искусственный интеллект и принятие решений;

4. Математическое моделирование;
5. Приборы;
6. Приборы и техника эксперимента.

5.4. Перечень интернет-ресурсов

1. ИНТУИТ – Национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.intuit.ru, свободный;
2. Библиотека численного анализа. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.srcc.msu.su/num_anal/lib_na/libnal.htm, свободный;