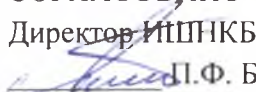


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОГЛАСОВАНО
Директор ИШНКБ

П.Ф. Баранов
«__» _____ 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности
М.А. Соловьев
_____ 2022 г.

**Программа вступительных испытаний в магистратуру
по основной образовательной программе
«Интеллектуальная электроника»,
направления подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»**

Руководитель ООП
«Интеллектуальная электроника»

А. Коломейцев



подпись

Томск 2022

АННОТАЦИЯ

Направление подготовки магистров: 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»
Основная образовательная программа: «Интеллектуальная электроника»

Обеспечивающие подразделения:

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности.

Коломейцев Андрей Анатольевич

Тел. 8 (3822) 701777, вн. 1691

E-mail: aak65@tpu.ru

Программа вступительных испытаний (ВИ) по ООП «Интеллектуальная электроника» сформирована на основе Федеральных государственных стандартов высшего образования (уровень «Бакалавриат») и носит междисциплинарный характер.

Целью вступительного испытания является отбор граждан, наиболее способных и подготовленных к освоению выбранной программы по направлению подготовки, а также обеспечение межвузовской и межпрограммной мобильности выпускников бакалавриата, поступающих на основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня магистратуры.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ

Использование справочников, дополнительной методической литературы и средств связи не допускается в течение всего экзамена

Процедура апелляции предусмотрена в соответствии с общими правилами ТПУ.

Вступительное испытание для лиц, поступающих на обучение по направлению магистерской подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», проводится в форме устного собеседования.

Устная беседа проводится экзаменационной комиссией с каждым поступающим (абитуриентом) индивидуально. Поступающему задаются вопросы, которые позволяют оценить уровень развития базовых инженерных (общепрофессиональных) компетенций.

На каждого абитуриента отводится не более 30 мин.

Критерии оценки собеседования доводятся до сведения абитуриентов не менее чем за 3 месяца до начала вступительного испытания.

Собеседование с каждым абитуриентом включает **5 вопросов** – по одному случайно выбранному вопросу из разделов программы вступительного испытания – «Содержание разделов и тем программы вступительного испытания». Для подготовки к ВИ поступающий может воспользоваться разделом «Рекомендации по подготовке к вступительному испытанию».

Вступительное испытание в форме устного собеседования проводится экзаменационной комиссией и может быть организовано на специальных площадках (в аудитории) или дистанционно. При необходимости, процедуру проведения вступительного испытания в дистанционной форме контролирует наблюдатель.

В день проведения ВИ абитуриенты допускаются в аудиторию, где проводится ВИ, согласно списку, в котором за каждым абитуриентом закрепляется время проведения собеседования.

Процедура проведения сдачи вступительного испытания в дистанционной форме регламентируются документами в действующей редакции, утвержденными приказами

ректора: Положением о проведении вступительных испытаний в магистратуру ТПУ и Порядком проведения вступительных испытаний.

Экзаменационная комиссия вправе задать 1-2 дополнительных вопроса по тематике разделов программы ВИ. В конце собеседования оформляется Протокол заседания экзаменационной комиссии (Приложение 1) и результат доводится до абитуриента под его роспись.

Абитуриент, не согласный с оценкой, полученной на ВИ и (или) в связи с нарушением процедуры проведения ВИ имеет право подать апелляцию. Процедура подачи и рассмотрения апелляции регламентируется Положением об апелляционной комиссии ТПУ в действующей редакции, утвержденной приказом ректора.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальное итоговое количество баллов за вступительное испытание – 100.

Минимальное итоговое количество баллов*, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 56.

Итоговое количество баллов определяется как сумма баллов за ответы на каждый из вопросов, в том числе и дополнительных.

Ответ на каждый из вопросов оценивается экзаменационной комиссией отдельно с учетом следующих критериев:

%	Критерии
Менее 56%	Бессодержательный ответ, незнание основных понятий, неумение применить знания практически, отсутствие мотивации к научной и инженерной деятельности.
56...69%	Частично правильный или недостаточно полный ответ, свидетельствующий о существенных недоработках испытуемого; формальные ответы, непонимание вопроса, низкий уровень мотивации к научной и инженерной деятельности.
70...84%	Хорошее усвоение материала; достаточно полный ответ, самостоятельные суждения. Однако в усвоении материала и изложении имеются недостатки, не носящие принципиального характера, хороший уровень мотивации к научной и инженерной деятельности, творческий подход.
85...100%	Выставляются за неформальный и осознанный, глубокий и полный ответ теоретического и практического характера, подтвержденный выводом формул, проведением анализа и построением диаграмм, высокий уровень мотивации к научной и инженерной деятельности, творческий подход.

**Если за собеседование поступающий получает менее 56 баллов, он не допускается для участия в конкурсе, как не прошедший вступительное испытание.*

**СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ**

Раздел	Темы
1. Цифровые устройства и микропроцессоры:	1. Цифровая электроника Базовые логические элементы и комбинационные устройства. Триггеры, счетчики, регистры. ЦАП и АЦП.
	2. Микропроцессоры, микроконтроллеры Принципы функционирования микропроцессора. Структура микроконтроллера. Характеристики микроконтроллеров. Система тактирования. Стек. Прерывания. Порты ввода/вывода.
	3. Программирование микроконтроллерных систем. Основы языков программирования C, C++, Python. Типы данных. Операторы, циклы, условия. Таймеры/счетчики. Интерфейсы SPI, I2C, 1-Wire
	4. Интернет вещей (IoT) Понятие IoT. Аппаратная часть IoT: структура, компоненты. Программная часть IoT: среды и языки разработки. Сетевая часть IoT: интерфейсы и протоколы связи.
2. Схемотехника и микроэлектроника	1. Компонентная база в электронике: Резисторы. Конденсаторы. Катушки индуктивности. Трансформаторы. Диоды. Транзисторы. Интегральные схемы. Аккумуляторы. Источники питания. Генераторы сигналов специальной формы. Осциллографы.
	2. Теоретические основы электротехники и теория электрических цепей: Закон Ома. Законы Кирхгофа. Расчеты коэффициента передачи. Передаточная функция. Фильтры аналоговых сигналов.
	3. Понятие о транзисторе: Биполярный транзистор: принцип и режимы работы. Полевой транзистор: принцип и режимы работы. Транзисторные ключи: схемы и принцип работы. Усилители на транзисторах.
	4. Понятие об операционном усилителе (ОУ): Линейные и нелинейные функциональные преобразователи, и их схемы на ОУ. Компараторы аналоговых сигналов. Генераторы сигналов на ОУ
3. Силовая электроника	1. Однофазные выпрямители и умножители: Базовые схемы однофазных выпрямителей. Принцип действия, основные характеристики при работе на активную нагрузку и LC-фильтр. Определения коэффициента передачи, коэффициента мощности, коэффициента пульсации, полной мощности, коэффициента расчетной мощности трансформатора.
	2. Трехфазные выпрямители: Базовые схемы трехфазных выпрямителей. Принцип действия, основные характеристики при работе на активную нагрузку и LC-фильтр. Выражение для

	<p>коэффициента передачи трехфазного выпрямителя (нулевая и мостовая схемы) при работе на активную нагрузку.</p>
	<p>3. Преобразователи постоянного напряжения: Основные схемы преобразователей постоянного напряжения. Принцип действия, выражения для коэффициента передачи, определение $X_{i_{кр}}^* = L_{кр} / R_{и} T$ и выходной емкости для базовых схем ППН, схемы с автотрансформаторным включением дросселя, каскадные схемы, обратноходовой и прямоходовой преобразователи.</p>
	<p>4. Инверторы: Основные схемы инверторов. Принцип действия, основные характеристики. Определения для коэффициента гармоник и искажения. Определение гармонического состава выходного напряжения инверторов для типичных форм ШИМ. Работа инвертора на LR-нагрузку, выражения для тока нагрузки. Добротность последовательного и параллельного резонансного контуров.</p>
<p>4. САПР, системы инженерного анализа и основы конструирования</p>	<p>1. Системы автоматизированного проектирования: Виды САПР. Примеры САПР для двухмерного черчения. Примеры САПР для трехмерного моделирования. САПР для проектирования печатных плат. Отечественные САПР.</p>
	<p>2. Системы инженерного анализа: Основные принципы систем инженерного анализа. Понятие конечно-элементной сетки. Примеры систем инженерного анализа.</p>
	<p>3. Основы конструирования электронных устройств: ЕСКД. Минимальный комплект документации на печатный узел. Классы точности печатных плат. Анализ надежности электронных устройств.</p>
<p>5. Мотивация</p>	<p>1. Как наш университет и учебная программа помогут вам в достижении этих целей?</p>
	<p>2. Какие предметы, из тех, что вы изучали в прошлом, были вам наиболее интересны?</p>
	<p>3. Почему вы решили изменить академическое направление? (если вы поступаете на учебу по новой специальности)</p>
	<p>4. Почему вы решили вновь вернуться к учебе? (для студентов, работавших/делавших перерыв после получения первой степени)</p>
	<p>5. Опишите работу своей мечты в будущем</p>

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

— Дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры»

Основная литература:

1. Электроника. Элементная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства : учебное пособие для вузов / Ю. М. Фомичев, В. М. Сергеев; ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — 275 с.: ил.
2. Основы проектирования и верификации цифровых схем: учебное пособие / А.И.Солдатов, Н.В.Евтушенко, Н.Г.Кушик, А.А.Солдатов, А.И.Селезнев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — 187 с.: ил.
3. Микропроцессоры и цифровые системы в неразрушающем контроле : учебное пособие / Ю. В. Алхимов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 245 с.: ил.
4. Цифровые системы передачи : учебное пособие / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов; под ред. А. Д. Моченова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2012. — 376 с.: ил.

Дополнительная литература:

1. Аналоговая и цифровая электроника : учебник для вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. — Москва: Радио и связь, 1996. — 768 с.: ил.
2. Цифровые устройства на интегральных микросхемах / С. А. Бирюков. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Радио и связь, 1987. — 151 с.: ил.
3. Импульсные и цифровые устройства : учебник / Ю. А. Браммер, И. Н. Пашук. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Высшая школа, 2003. — 351 с.: ил.
4. Цифровые устройства на микросхемах / Под ред. В. Л. Волчека; Е. Г. Ойхмана. — Москва: Энергия, 1975. — 192 с.: ил.

— Дисциплина «Схемотехника и микроэлектроника»

Основная литература:

1. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. — 6-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2013. — 800 с. — (Бакалавриат).
2. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): учебник для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" / Ю. Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров, Междунар. акад. информатизации. — М.: Горячая Линия-Телеком, 2005. — 768 с.
3. Джонс М.Х. Электроника - практический курс: пер. с англ. / М.Х. Джонс. — 2-е изд., испр. — Москва: Техносфера, 2013. — 512 с.: ил.
4. Миловзоров О.В. Электроника: учебник для бакалавров / О.В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2013. — 407 с.: ил.
5. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. Учебник для вузов. — 2-е изд., стер. Москва: Альянс, 2014. — 496 с.: ил.

Дополнительная литература:

1. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств: учебное пособие / Г.И. Волович. — 3-е изд. — Москва: Додэка-XXI, 2011. — 528 с.: ил.
2. Фолкенберри Л.М. Применение операционных усилителей и линейных интегральных схем. — М.: Мир, 1985. — 572 с.
3. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие для вузов / В. Н. Павлов. — Москва: Академия, 2008. — 288 с.: ил.
4. Джонс М.Х. Электроника – практический курс: Пер с англ. — 2-е изд., испр. Москва: Техносфера, 2013. — 512 с.

5. Быстров Ю.А., Мироненко И.Г. Электронные цепи и микросхемотехника: Учебник. М.: Высш. шк., 2002. – 384 с.: ил.
6. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: учебное пособие для вузов. 2-е изд. Москва: Лаборатория базовых знаний, 2004. – 488 с.: ил.
7. Чекулаев М.А. Сборник задач и упражнений по импульсной технике. – М.: Высш. школа, 1986. – 280 с.: ил.
8. Браммер Ю.А., Пащук И.Н. Цифровые устройства: учебное пособие для студентов вузов. – Москва: Высшая школа, 2004. – 229 с.: ил.
9. Расчет электронных схем. Примеры и задачи: Учеб. пособие для вузов по спец. электрон. техн / Г.И. Изъюрова, Г.В. Королев и др. – М.: Высш. школа, 1987. – 335 с.
10. Электроника: полный курс лекций / В.А. Прянишников. – 7-е изд. – СПб.: Корона-Век, 2010. – 416 с.: ил. – Учебник для высших и средних учебных заведений. – 415 с.
11. Ерофеев Ю.Н. Импульсная техника. Уч. пособие для вузов. М.: Высш. школа, 1984. – 391 с.
- 12.

— Дисциплина «Силовая электроника»

Основная литература:

1. Мелешин, В.И. Транзисторная преобразовательная техника. М.: Техносфера, 2005. – 632 с.: ил.
2. Зиновьев, Г.С. Силовая электроника: учебное пособие для бакалавров/Г.С. Зиновьев; Новосибирский государственный технический университет (НГТУ). — 5-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2012. — 667 с.: ил.
3. Розанов, Ю.К. Силовая электроника: учебник для вузов / Ю. К. Розанов, М. В. Рябчицкий, А. А. Кваснюк. — 2-е изд., стер. — Москва: Издательский дом МЭИ, 2009. — 632 с.: ил.
4. Системы управления полупроводниковыми преобразователями / А. Г. Иванов, Г. А. Белов, А. Г. Сергеев; Чувашский государственный университет (ЧГУ). — Чебоксары: Изд-во ЧГУ, 2010. — 448 с.: ил.

Дополнительная литература:

1. Однотактные преобразователи напряжения в устройствах электропитания РЭА / А. Г. Поликарпов, Е. Ф. Сергиенко. — Москва: Радио и связь, 1989. — 160 с.: ил.
2. Моин В.С. Стабилизированные транзисторные преобразователи. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 376 с.: ил.
3. Севернс Р., Блум Г. Импульсные преобразователи постоянного напряжения для систем вторичного электропитания: Пер. с англ. под ред. Л.Е. Смольникова. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 294 с.: ил.
4. Белов Г.А. Высокочастотные тиристорно-транзисторные преобразователи постоянного напряжения / Г. А. Белов. — Москва: Энергоатомиздат, 1987. — 120 с.: ил.
5. Багинский Б.А. Бестрансформаторные преобразователи переменного напряжения в постоянное. – Томск: Изд-во Том.ун-та, 1990. – 224 с.
6. Ромаш Э.М., Драбович Ю.И., Юрченко Н.Н., Шевченко П.Н. Высокочастотные транзисторные преобразователи. – М.: Радио и связь, 1988. – 288 с.: ил.
7. Полупроводниковые выпрямители / Е. И. Беркович, В. Н. Ковалев, Ф. И. Ковалев и др.; Под ред. Ф. И. Ковалева, Г. П. Мостковой. — 2-е изд., перераб.. — Москва: Энергия, 1978. — 448 с.
8. Уильямс Б. Силовая электроника: приборы применение, управления. Справочное пособие: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1993. – 240 с.: ил.

9. Бальян Р.Х., Сиверс М.А. Тиристорные генераторы и инверторы. – Л.: Энергоиздат. Ленингр. отделение, 1982. – 223 с., ил.

— Дисциплина «САПР, системы инженерного анализа и основы конструирования»

Основная литература:

1. Сикора, Евгений Александрович. Автоматизированное проектирование = ComputerAided Design : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Сикора; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.3 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012.
2. Алфёрова, Екатерина Александровна. Подготовка электронных документов в САД. Лабораторный практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Алфёрова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (филиал) (ЮТИ), Кафедра технологии машиностроения (ТМС). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.7 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013.
3. Сотников, Николай Николаевич. Основы моделирования в SolidWorks : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Сотников, Д. М. Козарь; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.6 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013.
4. Алдонин, Г. М.. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств : учебное пособие [Электронный ресурс] / Алдонин Г. М., Дашкова А. К., Зандер Ф. В., Тронин О. А., Шангина Е. А.. — Красноярск: СФУ, 2019. — 372 с.. — Книга из коллекции СФУ - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-7638-4106-0
5. Малюх, В. Н. Введение в современные САПР : / В. Н. Малюх. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 190, [2] с.: ил.: 23 см. — САПР от А до Я. — В надзаг.: Иосифу Григорьевичу Колкеру посвящается. — . — ОГЛАВЛЕНИЕ [кликните на URL->](#). — Библиогр.: с. [191] (14 назв).. — ISBN 978-5-94074-551-8

Дополнительная литература:

1. Гузненков, В. Н.. Autodesk Inventor 2012. Трёхмерное моделирование деталей и создание чертежей. [Электронный ресурс] / Гузненков В. Н., Журбенко П. А.. — Москва: ДМК Пресс, 2012. — 120 с.. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика.. — ISBN 978-5-94074-873-1.
2. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи / А. А. Алямовский. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 443 с.: ил. + DVD. — Мастер. — Библиогр.: с. 9. — ISBN 978-5-9775-0763-9.
3. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 562 с.: ил.
4. Хартов, Вячеслав Яковлевич. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / В. Я. Хартов. — 2-е изд., испр. и доп.. — Москва: Академия, 2014.
5. Зыков, Дмитрий Дмитриевич. Проектирование и технология электронной компонентной базы = Design and Technology of Electronic Component Base : учебное пособие [Электронный ресурс] / Д. Д. Зыков, К. Ю. Осипов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ).— Томск: Изд-во ТПУ, 2014.

СОСТАВИТЕЛИ:

1. А.И. Солдатов, д.т.н., профессор ОЭИ
2. Ф.А. Симанкин, к.т.н., доцент ОЭИ
3. А.А. Коломейцев, к.т.н., ст. преподаватель ОЭИ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экзаменационной комиссии

_____ / _____ /

« ____ » _____ 20__ г.

ПРОТОКОЛ

заседания экзаменационной комиссии

собеседование по _____

(код направления, образовательная программа)

Дата проведения _____ 2021 г.

Поступающий

ФИО

Состав комиссии:

ФИО	Должность
	председатель комиссии

Заданы вопросы (номер билета – _____):

№ п/п	Вопрос	Балл
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
ИТОГО, балл (ов)		

Подписи членов комиссии

ФИО	Подпись

С результатом собеседования _____ (согласен/ не согласен)

_____ /
(подпись)

_____ /
(ФИО поступающего)