

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
Институт компьютерных наук и технологий

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИКНТ



Л.В. Уткин

«30» октября 2020 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в магистратуру

по направлению подготовки/ образовательной программе

27.04.04 Управление в технических системах

27.04.04_07 Распределенные интеллектуальные системы управления

27.04.04_08 Киберфизические системы и технологии

Код и наименование направления подготовки / образовательной программы

Санкт-Петербург

2020

АННОТАЦИЯ

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению **27.03.04 Управление в технических системах** вошедших в содержание тестовых заданий вступительного испытания в магистратуру.

Вступительное испытание, оценивается по стобальной шкале и состоит из двух блоков:

- междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной или устной форме и дистанционно (**максимальный балл – 60**);

- портфолио, требования к которому включается в программу вступительного испытания по соответствующей образовательной программе (**максимальный балл – 40**).

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение междисциплинарного экзамена – **30 баллов (50%)**.

Руководитель ОП

В.В. Потехин

Составители:

доцент, к.т.н.

А.Л. Логинов

доцент, к.т.н.

В.А. Онуфриев

доцент, к.т.н.

В.М. Филиповский

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методическим советом **ИКНТ** (протокол № 7 от «30» октября 2020 г.).

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА

- 1.1. Электроника
- 1.2. Теория автоматического управления
- 1.3. Вычислительные машины, системы и сети

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. Электроника

Темы (вопросы)

1. Классификация электронных компонентов.
2. Пассивные компоненты электронных устройств.
3. Электропроводность полупроводников.
4. Электронно-дырочный переход.
5. Полупроводниковые диоды. Параметры и характеристики.
Разновидности полупроводниковых диодов: выпрямительные диоды, диоды Шоттки, стабилитроны, фотодиоды, светодиоды.
6. Биполярные транзисторы: устройство и принцип действия.
7. Биполярные транзисторы: схемы включения и характеристики.
8. Униполярные транзисторы с управляющим р-п переходом: устройство и характеристики.
9. Униполярные МДП – транзисторы.
10. Тиристоры: устройство и характеристики.
11. Основные параметры и характеристики усилителей электрических сигналов.
12. Основные положения теории обратной связи применительно к усилителям.
13. Усилитель на биполярном транзисторе: схема с общим эмиттером.
14. Эмиттерный повторитель: принцип действия и основные характеристики.
15. Усилительные каскады на униполярных транзисторах.
16. Оконечные усилители.
17. Дифференциальный усилитель.
18. Операционный усилитель: основные параметры и характеристики.

19. Аналоговые преобразователи электрических сигналов на операционных усилителях: инвертирующий и неинвертирующий усилители, сумматоры, интегратор, дифференциатор.
20. Компараторы.
21. Генераторы электрических сигналов: генераторы напряжения прямоугольной формы, генераторы линейно изменяющегося напряжения, генераторы синусоидальных колебаний.
22. Общие сведения о логических элементах.
23. Базовые элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ).
24. Базовые элементы КМОП (КМДП) логики.
25. Коммутаторы и арифметические устройства: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, преобразователи кодов, сумматоры.
26. Триггеры.
27. Счетчики и делители частоты на основе триггеров.
28. Регистры на основе триггеров.
29. Цифро-аналоговые преобразователи: с суммированием весовых токов, с резистивной матрицей постоянного сопротивления типа R-2R.
30. Аналого-цифровые преобразователи.

Литература для подготовки:

1. Электроника: Учеб. для вузов. 6-е изд. / В.И. Лачин, Н.С. Савёлов — М.: Феникс, 2007. — 704 с.
2. Электроника и микропроцессорная техника: учебник / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. — 6-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2016. — 798 с. — (бакалавриат).

2.2. Теория автоматического управления

Темы (вопросы):

1. Типовая функциональная схема системы автоматического управления (САУ).
2. Принципы управления в САУ.
3. Классификация САУ: по виду задающего сигнала, по виду функциональной схемы, по воздействию чувствительного элемента на регулирующий орган, по виду зависимости регулируемой величины от внешнего воздействия, по виду воздействия регулирующего органа на объект управления, по характеру звеньев, включаемых в САУ, по степени самонастройки, адаптации, оптимизации и интеллектуализации.

4. Математические модели объектов и систем управления.
5. Формы записи дифференциальных уравнений САУ.
6. Передаточные функции линейных САУ,
7. Временные и частотные характеристики САУ.
8. Типовые динамические звенья САУ.
9. Устойчивость, управляемость и наблюдаемость САУ.
10. Критерии устойчивости линейных систем управления: алгебраические критерии устойчивости, частотные (графоаналитические) критерии устойчивости.
11. Анализ качества управления САУ: прямые и косвенные показатели качества, интегральные оценки качества САУ.
12. Основы синтеза линейных САУ, методы синтеза линейных САУ.
13. Системы управления с переменными параметрами.
14. Основные сведения о нелинейных САУ (НСАУ). Типовые нелинейности, методы линеаризации характеристик нелинейных элементов, гармоническая линеаризация.
15. Методы исследования нелинейных систем управления (припасовывания, фазовых траекторий, гармонического баланса).
16. Устойчивость НСАУ. Прямой метод устойчивости процессов А.М.Ляпунова, критерий абсолютной устойчивости В.М.Попова.
17. Импульсные системы: разностные уравнения, дискретная передаточная функция, оценка устойчивости и качества импульсных систем.
18. Цифровые автоматические системы.
19. Дискретные алгоритмы управления и дискретная коррекция.

Литература для подготовки:

1. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 288 с.
2. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: Учеб. пособие. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 464 с.
3. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебник и практикум для

академического бакалавриата / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 441 с.

4. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления: Учебник для вузов / А.А. Ерофеев. - СПб: Политехника, 2008. - 302 с.

5. Юревич Е.И. Теория автоматического управления. 4-е изд., пер. и доп. / Е.И. Юревич. - СПб: ВHV, 2016. - 560 с.

2.3. Вычислительные машины, системы и сети

Темы (вопросы):

1. Неймановские принципы построения ЭВМ и их применение.
2. Общая структура ЭВМ, назначение функциональных модулей и основные ее качественные характеристики.
3. Общая структура ЭВМ, режимы и средства управления внешними устройствами.
4. Двоичная арифметика с фиксированной запятой, правила выполнения операций над данными и виды погрешностей вычисления.
5. Способы адресации данных в системе команд ЭВМ .
6. Арифметика с плавающей точкой, правила выполнения операций сложения-умножения и сравнительные оценки по точности и по сложности их реализации с арифметикой с фиксированной точкой.
7. Модели и иерархические уровни запоминающих устройств в ЭВМ, возможности их использования в технологиях программирования.
8. Булевы функции, их использование для синтеза комбинационных схем дискретных устройств.
9. Системный интерфейс ЭВМ – назначение, структурная организация и примеры использования
10. Политика безопасности, её виды и средства реализации
11. Гарантированность безопасности, её виды и средства реализации
12. Особенности архитектуры однокристалльных микропроцессоров и микроконтроллеров.

13. Система прерываний однокристальных микропроцессоров и микроконтроллеров.
14. Внутренняя периферия микроконтроллеров.
15. Программируемые контроллеры. Архитектура, принцип работы, организация памяти.
16. Организация входов-выходов ПК, способы повышения надежности ПК.
17. Языки программирования МЭК 61131.
18. Объекты программирования. Производные типы данных. Функциональные блоки.

Литература для подготовки:

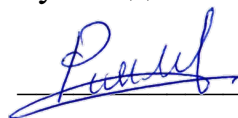
1. Вычислительные машины, системы и сети: учебник для вузов / В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский.— 2-е изд., стер. — Москва: Академия, 2007. — 554 с.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. – СПб: Питер, 2010. –958 с.
3. Промышленные контроллеры. Программирование контроллеров Twido: учебное пособие / Щербина А. Н., Стариков И. А. ; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет .— Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2014 .— 253 с.

3. ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт компьютерных наук и технологий

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП



В.В. Потехин

«30» октября 2020 г.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

по направлению подготовки / образовательной программе

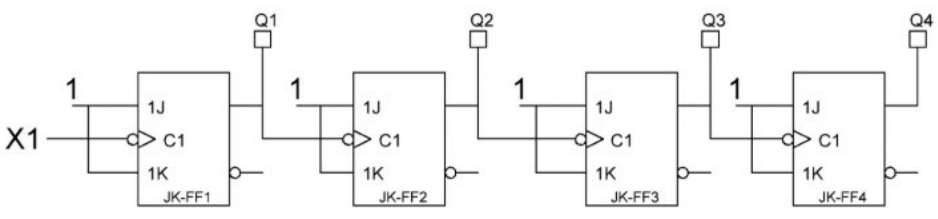
27.04.04 Управление в технических системах

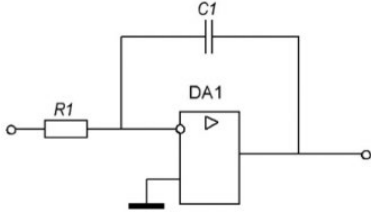
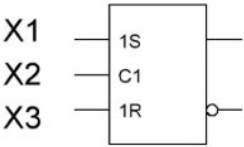
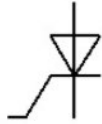
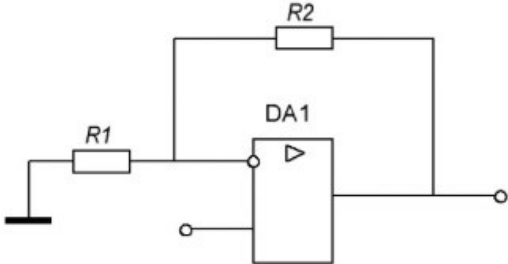
27.04.04_07 Распределенные интеллектуальные системы управления

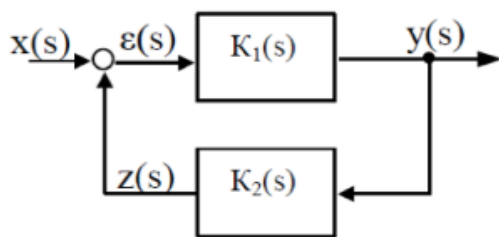
27.04.04_08 Киберфизические системы и технологии

Код и наименование направления подготовки / образовательной программы

Тестовое задание

№ пп	Вопрос	Баллов
Электроника		
1.	Выберите вольт-амперную характеристику диода	2
2.	Выберите схему составного транзистора по схеме Дарлингтона	2
3.	Выберите название электронного устройства, имеющего следующую схему: 	2
4.	Выберите название устройства, схема которого приведена на рисунке:	2

		
5.	Выберите условно-графическое изображение диода	2
6.	Какая комбинация сигналов на входах X1 и X3 является запрещенной для следующего устройства?	
		2
7.	Каков коэффициент передачи инвертирующего усилителя на операционный усилитель?	2
8.	Выберите схему инвертирующего усилителя на операционный усилитель	2
9.	Какой прибор имеет указанное условное графическое изображение?	
		2
10.	Чему равен коэффициент передачи по напряжению этого устройства, если $R1 = 1 \text{ кОм}$ и $R2 = 10 \text{ кОм}$?	
		2
Теория автоматического управления		
11.	Система является структурно устойчивой, если ...	2
12.	Астатические системы это ...	1
13.	Выберите график весовой функции звена 2-го порядка	2
14.	Выберите график переходной характеристики звена 2-го порядка	2
15.	Выберите логарифмическую характеристику дифференцирующего звена	2
16.	Выберите определение передаточной функции звена	2
17.	Выберите передаточную функции соединения $W(s) = Y(s) / X(s)$	2



18.	Выберите частотную характеристику соединения $W(s) = Y(s) / X(s)$	2
19.	Для чего в ТАУ применяются регулярные (эталонные) сигналы?	2
20.	Выберите частотную характеристику дифференцирующего звена	2
21.	Для чего используется показатель колебательности?	2
22.	В каком случае применяется линеаризация статических нелинейностей секущими?	2
23.	Статические системы это ...	1
24.	Точность системы в установившемся режиме характеризуется ...	2
25.	Что такое метод изоклин в фазовом пространстве нелинейной системы?	2
26.	Что такое показатель колебательности M ?	2
Вычислительные машины, системы и сети		
27.	В число способов адресации данных в системе команд ЭВМ не входит следующий способ ...	1
28.	В число функциональных модулей ЭВМ не входит ...	1
29.	Выберите элемент, не входящий в цикл работы процессора (CPU) промышленного контроллера	1
30.	К числу основных и вспомогательных сервисов безопасности относятся ...	1
31.	Иерархические уровни запоминающих устройств ЭВМ могут быть упорядочены по увеличению времени доступа и объема данных следующим образом ...	1
32.	Каков основной режим работы программируемого логического контроллера (ПЛК)?	1
33.	При управлении устройствами в ЭВМ применяются следующие способы управления:	1
34.	Производные (пользовательские) функциональные блоки, создаваемые в программе для ПЛК в соответствии с международным стандартом МЭК 61131-3, позволяют ...	1
35.	Укажите особенности использования и настройки портов ввода/вывода микроконтроллеров	1
36.	Чем отличаются микроконтроллеры от микропроцессоров?	1

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПОРТФОЛИО ПОСТУПАЮЩЕГО

Портфолио предоставляется в полном объеме **не позднее чем за три рабочих дня** до междисциплинарного экзамена.

В портфолио указываются достижения поступающего в научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской и образовательной областях, в интеллектуальных и творческих конкурсах, соответствующие образовательным программам **27.04.04_07 Распределенные интеллектуальные системы управления, 27.04.04_08 Киберфизические системы и технологии** направления подготовки **27.04.04 Управление в технических системах.**

Документы, подтверждающие достижения поступающего предоставляются в виде электронного образа документа в формате PDF (Portable Document Format). Электронный образ документа должен обеспечивать визуальную идентичность его бумажному оригиналу в масштабе 1:1.

Качество представленных электронных образов документов должно позволить в полном объеме прочитать текст документа. Если бумажный документ состоит из двух или более листов, электронный образ такого бумажного документа формируется в виде одного файла.

Для сканирования документов необходимо использовать режим сканирования с разрешением 300 точек на дюйм. Не допускается представление нечитаемых отсканированных изображений документов, а также изображений, содержащих потери значимых частей документа (текстовые области, подписи, оттиски печатей и т.д.).

Сумма баллов, начисленных поступающему за портфолио, не может быть более 40 баллов.

В случае предоставления недостоверной информации и/или работы, содержащей неправомерные заимствования (плагиат), либо работы, выполненные иным лицом, поступающий несет ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации. При этом в случае установления данных фактов, приемная комиссия вправе выставить поступающему низший балл за портфолио – 0 (ноль) баллов.

Баллы, начисленные за портфолио, включаются в сумму баллов вступительного испытания.

После проведения междисциплинарного экзамена абитуриента информируют о результатах междисциплинарного экзамена и баллах, набранных за портфолио. Итоговая сумма вступительного испытания не может превышать 100 баллов.

В случае несогласия с результатом вступительного испытания абитуриент подает апелляцию на вступительное испытание, в т.ч. на результат междисциплинарного экзамена и/или оценку баллов за портфолио.

Электронные образы документов, подтверждающие достижения поступающего, располагаются в строгом соответствии с порядковым номером данного достижения в таблице.

4.1. Мотивационное письмо

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Мотивационное письмо, включая резюме об учебной, научной, профессиональной деятельности, описывает в т.ч. все предоставленные в качестве портфолио достижения	Мотивационное письмо (печатный текст, А4, не менее 1000 и не более 3000 символов)	2

Принципы учета

- соответствие требованиям;
- в мотивационном письме поступающий обязан отразить причины выбора университета и образовательной программы, осветить, как выбранная программа повлияет на карьеру и развитие компетенций.

4.2. Публикации

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Статья, индексируемая в международных базах данных Scopus или Web of Science, опубликованная в журнале Q1,Q2	выгрузка из базы данных/копия публикации/справка/активная ссылка	20
2	Статья, индексируемая в международных базах данных Scopus или Web of Science (Article, Review, Book)	выгрузка из базы данных/копия публикации/справка/активная ссылка	10
3	Статья в рецензируемом журнале из списка ВАК, входящем в российскую базу данных РИНЦ	выгрузка из базы данных/копия публикации/справка/активная ссылка	8
4	Материалы конференций (Conference Paper / Proceedings Paper), индексируемые в международных базах данных Scopus или Web of Science	выгрузка из базы данных/копия публикации/справка/активная ссылка	6
5	Статья в рецензируемом российском или зарубежном издании, не входящем в вышеперечисленные базы данных	выгрузка из базы данных/ копия публикации/справка/активная ссылка	4

Принципы учета

- баллы по каждой публикации следует делить на количество авторов;
- учитываются опубликованные, а не только проиндексированные статьи на основе справок о публикациях и/или публикации на официальном ресурсе журнала/конференции/издательства.

4.3. Интеллектуальная собственность

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Патент на изобретение	патент/ свидетельство	10
2	Патент на полезную модель	патент/ свидетельство	5
3	Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, базы данных, интегральных схем и т.п.	патент/ свидетельство	5

Принципы учета

- баллы по каждой публикации следует делить на количество авторов.

4.4. Участие в конференциях

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Очное участие в конференции за пределами Российской Федерации	Копия установленного подтверждающего документа	3
2	Очное участие во всероссийской конференции	Копия установленного подтверждающего документа	2

Принципы учета

- Подтверждающим достижение документом является: копия диплома победителя, диплома за I, II, III место, диплома за лучший доклад, диплома без степени, грамоты победителя, диплома лауреата, сертификата победителя;
- Форумы, научные школы, семинары, круглые столы и т.д. могут быть приравниваются к конференциям;
- Учитываются конференции проводимые в области управления в технических системах.

4.5. Научные стажировки

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Научная стажировка	1. Копия письма или приказа о командировании и 2. Программа стажировки или отчет о прохождении стажировки	6

Принципы учета

- Подтверждением прохождения стажировки является один из следующих документов: подтверждающее письмо от принимающей организации или приказ о командировании.
- Необходимо предоставить программу стажировки или отчет о прохождении стажировки.

4.6. Иные достижения в области научной деятельности

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Участие в выполнении исследований по программам и грантам	Копия договора/сертификата победителя/выписки и нормативных документов/активные ссылки	5
2	Реализация проекта по программам «УМНИК», «СТАРТ» и др. Фонда содействия инновациям (руководство)	Копия договора/сертификата победителя/выписки и нормативных документов/активные ссылки	10
3	Работа, отмеченная премией Правительства региона в области науки и инноваций для молодых ученых	Копия договора/сертификата победителя/выписки и нормативных документов/активные ссылки	15
4	Международные стипендии	Копия договора/сертификата победителя/выписки и нормативных документов/активные ссылки	5

Принципы учета

- Уровень конкурса НИР, выставки (международный / всероссийский и т.д.) определяется статусом, указанным в названии мероприятия. В случае отсутствия статуса мероприятия в названии, необходимо представление иных документов, подтверждающих статус мероприятия (скриншот страницы с сайта мероприятия в сети интернет, Положение о проведении мероприятия, приказ о проведении мероприятия).
- Учитываются дипломы за участие в мероприятиях, проводимых только при поддержке Министерств, вузов, РАН, органов власти, госкорпораций, промышленных предприятий.

4.7. Участие в международных, всероссийских, региональных, отраслевых и университетских олимпиадах и конкурсах в 2019/2020 и 2020/2021 учебных годах

№	Наименование достижения наличие статуса победителя или призера (личное или командное первенство)	Подтверждающий документ	Кол-во баллов призер / победи- тель
1	Победитель Школы магистров СПБПУ в 2020 или 2021 годах , по направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе	Копия диплома/наличие в реестре победителей	4
2	Призер/победитель студенческого трека Олимпиады НТИ по профилю, соответствующему направлению программы	Копия диплома/наличие в реестре победителей/выписка из приказа	5/8

Принципы учета

- в случае командного первенства в дипломе должны быть перечислены все участники команды.

4.8. Участие в конкурсных мероприятиях АНО «Россия - страна возможностей» в 2019/2020 и 2020/2021 учебных годах

№	Наименование достижения наличие статуса победителя или призера (личное или командное первенство)	Подтверждающий документ	Кол-во баллов участник/призер / победитель
1	Международный инженерный чемпионат «CASE-IN»	диплом	2 / 4 / 6
2	Всероссийский конкурс молодежных авторских проектов «Моя страна- моя Россия»	диплом	2 / 4 / 6
3	Союз «Молодые профессионалы» WorldSkills Russia	диплом	2 / 4 / 6
4	Прочие конкурсы АНО «Россия - страна возможностей»	диплом	1 / 2 / 3

Принципы учета

- в случае командного первенства в дипломе должны быть перечислены все участники команды

4.9. Обучение на программах дополнительного профессионального образования и онлайн-курсах в 2019/2020 и 2020/2021 учебных годах

№	Наименование достижения результаты освоение	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Онлайн-курс “Современная промышленная электроника”, https://openedu.ru/course/spbstu/MODIEL/	сертификат	2
2	Онлайн-курс “Технологии “Фабрик Будущего”, https://openedu.ru/course/spbstu/FUTFACT/	сертификат	2
3	Онлайн-курс “Технологии цифровой промышленности”, https://openedu.ru/course/spbstu/DIGTECH/	сертификат	2

4.10. Владение иностранным языком

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Наличие сертификата, полученного не ранее 2019 года. Перечень учитываемых сертификатов: 1. SAT I, SAT II; 2. TOEFL PBT, TOEFL iBT, TOEFL cBT; 3. TOEIC SW, TOEIC LR; 4. GRE (General, Subject); 5. CEFR; CAE (C); 6. IELTS (Academic); 7. BEC Vantage, BEC Higher.	сертификат	2