

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебной работе

_____ А.В. Абилов

«18» _____ января _____ 2024 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
В МАГИСТРАТУРУ
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ:**

«Интернет Вещей и самоорганизующиеся сети»
(Направление 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и
системы связи»)

Санкт-Петербург
2024

Программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» сентября 2017 г. № 958.

СОСТАВИТЕЛИ:

Руководитель ООП «Интернет Вещей и самоорганизующиеся сети» (направление 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»), д.т.н., профессор, заведующий кафедрой сетей связи и передачи данных (ССиПД)



(подпись) А.Е. Кучерявый
(Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

Ученым советом института магистратуры

«21» декабря 2023 г., протокол № 7

Директор института магистратуры 

(подпись) А.Н. Бучатский
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД 

(подпись) С.И. Ивасишин
(Ф.И.О.)

Вступительные испытания при приеме в магистратуру по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», проводятся в форме собеседования, продолжительностью не менее одного академического часа.

Цель собеседования – отбор поступающих для обучения в магистратуре по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Вопросы, выносимые на собеседование, определяются программой, в основу которой положены квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по одноименному направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Вступительное испытание содержит оценку знаний абитуриента по следующим дисциплинам:

- Имитационное моделирование инфокоммуникационных сетей и систем;
- Проектирование сетей связи;
- Многофункциональный синтез в системах передачи данных;
- Высоконадежные сети с ультра малыми задержками;
- Протоколы, сервисы и услуги в IP-сетях;
- Мультисервисные сети;
- Математические модели в сетях связи;
- Методы оптимизации сетей связи;
- Сети связи пятого поколения (5G);
- Облачные вычисления в сверхплотных сетях.

В ходе собеседования поступающим могут быть также заданы вопросы, направленные на уточнение причин выбора определенной программы магистерской подготовки, круга интересов поступающего и целей его поступления в магистратуру.

Правила проведения вступительных испытаний и порядок определения общего количества баллов поступающим по результатам вступительных испытаний определяются Правилами приёма граждан на обучение по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» на 2024/2025 учебный год.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Концепция Интернета Вещей.
2. Самоорганизующиеся сети.
3. Имитационное моделирование в сетях связи.
4. Качество обслуживания в сетях связи.
5. Качество восприятия в сетях связи
6. Беспроводные сенсорные сети.
7. Дополненная реальность.
8. Модельные сети.
9. Летающие сенсорные сети.
- 10.Тактильный Интернет.
- 11.Программно-конфигурируемые сети.
- 12.Интернет Навыков.
13. Сети связи 2030.
14. Протоколы для беспроводных сенсорных сетей.
- 15.Математические методы для сетей связи.
- 16.Сети связи пятого поколения.
- 17.Сверхплотные сети.
- 18.Сети связи шестого поколения.
- 19.Наносети.
- 20.Высоконадежные сети с ультра малыми задержками.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Б.С. Гольдштейн, А.Е. Кучерявый. Сети связи пост-NGN. БХВ, С.-Петербург, 2013.
2. Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г. Яновский, Сети связи. Учебник для ВУЗов. ВНУ, С. Петербург, 2014.
3. А.Е. Кучерявый, А.В. Прокопьев, Е.А. Кучерявый. Самоорганизующиеся сети. СПб, "Любавич", 2011.
4. Б.С. Гольдштейн. Инфокоммуникационные сети и системы. БХВ, С.- Петербург, 2019.
5. Рыжков А.Е., Воробьев В.О., Слышков А.С., Сиверс М.А., Гусаров А.С., Шуньков Р.В. Стандарты и сети радиодоступа 4G: LTE, WIMAX. – СПб: Линк, 2012.
6. С.Н. Степанов. Теория телетрафика: концепции, модели, приложения. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015.
7. Математические модели в сетях связи: учебное пособие / А. И. Парамонов [и др.] ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1, Ч. 2 / ред.: Д. Р. Абсалямов, Л. Б. Бузюков. - 2018.
8. Математические основы теории помехоустойчивого кодирования : учебное пособие / С. С. Владимиров ; СПбГУТ. — СПб, 2016.
9. Программно-конфигурируемые сети SDN. Протокол OPENFLOW [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. С. Гольдштейн [и др.] ; ред.: Н. А. Соколов , М. А. Маколкина ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2018.
10. Рыжков, Александр Евгеньевич. Гетерогенные сети радиодоступа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Е. Рыжков, В. А. Лаврухин ; ред.: А. Л. Гельгор, А. Е. Кучерявый ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2017.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Recommendation Y.2060 "Overview of Internet of Things". ITU-T, Geneva. June 2012.
2. А.Е.Кучерявый. Интернет Вещей. Электросвязь, №1, 2014.
3. Парамонов А.И., Модели потоков трафика для сетей M2M / Парамонов А.И. // Электросвязь. 2014. № 4. С. 11-16.
4. Ateya, A.A. Multilevel cloud based Tactile Internet system / Ateya, A.A.; Vybornova, A.; Kirichek, R.; Koucheryavy, A. // In Proceedings of the 19th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT), Bongpyeong, Korea, pp. 105–110, 19–22 February 2017.
3. Выборнова, А. И. Модели беспроводных сенсорных сетей для различных применений / А. И. Выборнова // Электросвязь. – 2013. – № 1.
4. Kirichek, R. Internet of Things Laboratory Test Bed / R. Kirichek, A. Koucheryavy // Lecture Notes in Electrical Engineering. 2016. Vol. 348. PP. 485- 494.
5. Vladyko, A. Comprehensive SDN Testing Based on Model Network / A. Vladyko, A. Muthanna, R. Kirichek, R. // Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation. LNCS. – 2016. – V. 9870. – P. 539-549.
6. Бородин А.С. Сети связи 2030 / А.Е. Кучерявый, Р.В. Киричек // Электросвязь, № 11, 2018, с. 52-56.
7. Кучерявый, А.Е. Тактильный интернет. Сети связи со сверхмалыми задержками / А.Е. Кучерявый, М.А. Маколкина, Р.В. Киричек // Электросвязь. – 2016. – № 1. – С. 44-46
8. Makolkina, M. Interaction of AR and IoT applications on the basis of hierarchical cloud services / M. Makolkina, Van Dai Ph., R. Kirichek, A. Gogol, A. Koucheryavy // В сборнике: Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networks and Systems 18th International Conference on Next Generation Wired/Wireless Networking (NEW2AN), and 11th Conference on Internet of Things and Smart Spaces (ruSMART). – 2018. – С. 547-559.
9. Dohler M. and all. Internet of Skills, Where Robotics Meets AI, 5G and the Tactile Internet. European Conference on Networks and Communications (EuCNC). Oulu, Finland, 12-15 June. – 2017. – P.1-5
- 10.Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / учеб. пособие для вузов /Олифер, В. Г., Олифер, Н. А.- СПб.: Питер, 2011.
- 11.Таненбаум, Э.. Архитектура компьютера. / [пер. с англ. Ю. Гороховский, Д. Шинтяков ; предисл. авт.] СПб. : Питер, 2011
12. Футахи, А. Сенсорные сети в гетерогенной зоне системы длительной эволюции / А. Футахи, А. И. Парамонов, А. В. Прокопьев, А. Е. Кучерявый //Электросвязь. — 2015. — № 3. — С. 36–39.
13. Интернет вещей / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин, А.Ю. Гребешков, М.Ю. Самсонов; под ред. А.В. Рослякова. – Самара: ПГУТИ, ООО «Издательство Ас Гард», 2014. – 340 с.
14. Бородин А.С. Интернет навыков / Бородин А.С., А. Е. Кучерявый, Е. А.Кучерявый, М.А. Маколкина, А. И. Выборнова, В. Д. Фам, А. Ястребова // Электросвязь. 2018. № 1. С. 55–65.
15. Кучерявый А. Е. Летающие сенсорные сети / А. Е. Кучерявый, А. Е. Владыко, Р. В. Киричек, А. И. Парамонов, А. В. Прокопьев, А. И. Богданов, А. А. Дорт-Гольц // Электросвязь. – 2014. – № 9.
16. Кучерявый, Е. А. Интернет нановещей и наносети / Е. А. Кучерявый, С. Баласубраманиям // Электросвязь. — 2014. — № 4. — С. 24–26.
17. Сети 5G/6G: архитектура, технологии, методы анализа и расчета : монография / Д. А.

- Молчанов, В. О. Бегишев, К. Е. Самуйлов, Е. А. Кучерявый, 2022.
18. Риз, Дж. Облачные вычисления (Cloud Application Architectures) : [Электронный ресурс] / Дж. Риз. - СПб. : БХВ-Петербург, 2011.
 19. Галушкин, А. И. Нейронные сети : основы теории : [Электронный ресурс] / А. И. Галушкин ; рец.: Ю. В. Гуляев, Э. Д. Аведьян. - М. : Горячая линия-Телеком, 2017.