

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор-
проректор по научной работе

_____ А.В. Коржов

«_____» _____ 2023 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности

Для группы научных специальностей: 2.2 Электроника, фотоника,
приборостроение и связь

По научным специальностям: 2.2.16 Радиолокация и радионавигация

Челябинск
2023

ПРОГРАММА

вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности:

2.2.16 Радиолокация и радионавигация

1. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Проведение испытания в очном формате

Вступительное испытание в аспирантуру на 2023/2024 учебный год проводится в виде письменного экзамена и последующего собеседования по представленным ответам в очной форме в аудитории университета.

Процедура проведения вступительного испытания:

1. В аудиторию заходят все абитуриенты, присутствующие на экзамене.
2. Председатель комиссии или его заместитель поочередно называет фамилию, имя и отчество Абитуриента из числа присутствующих и просит экзаменуемого Абитуриента предъявить документы, удостоверяющие личность Абитуриента.
3. После подтверждения личности Абитуриента, комиссия просит Абитуриента назвать номер из числа оставшихся номеров вопросных листов (билетов). Вопросный лист содержит 3 экзаменационных вопроса из трех разных тем, представленных в программе вступительных испытаний. Председатель или член комиссии зачитывает экзаменационные вопросы, указанные в выбранном вопросном листе, озвучивает текущее время как время начала подготовки Абитуриента к собеседованию. Фамилия, имя, отчество Абитуриента, номер вопросного листа, и время начала подготовки фиксируются комиссией в ведомости вступительного испытания. Абитуриент начинает письменную подготовку к собеседованию по выбранному билету.
4. Время подготовки Абитуриента к собеседованию – не менее 45 минут.
5. Абитуриент имеет право заявить о своей готовности к собеседованию по заданным темам ранее отведенного ему времени.
6. По окончании отведенного времени, Комиссия проводит собеседование с Абитуриентами в порядке выдачи вопросных листов, либо ранее, по желанию Абитуриента.
7. Абитуриент проходит устное индивидуальное собеседование на основе представленных письменных ответов на выданные вопросы. Количество дополнительных вопросов не более трех: по одному из каждой темы.
8. Комиссия оценивает ответы Абитуриента и проставляет оценку в соответствующей ведомости.
9. После заслушивания ответов всех абитуриентов комиссия оглашает результаты экзамена.

Проведение испытания в дистанционном формате

Вступительное испытание в аспирантуру на 2023/2024 учебный год проводится в виде письменного экзамена с применением дистанционных технологий. Процедура проведения вступительных испытаний фиксируется в формате видеозаписи.

Процедура проведения вступительного испытания:

1. Абитуриент должен до начала вступительного испытания подготовить рабочее место в помещении, где он/она будет находиться во время проведения собеседования:

- подключить компьютер или другое устройство к видеоконференции (настольный компьютер, ноутбук, планшет, смартфон и т.п.);
- включить микрофон и проверить его работоспособность;
- включить видеокамеру и проверить, что видеокамера находится в таком положении, что хорошо просматриваются рабочее место и сам Абитуриент (отсутствие видеокамеры влечет за собой отказ в прохождении вступительного испытания);
- подключиться к сети Интернет, проверить доступ к сервису видеоконференций;
- иметь при себе распечатанную программу испытания, подготовить ручку и бумагу формата А4 для написания ответа на вопросы.

Для прохождения испытания Абитуриент должен войти в виртуальную комнату видеоконференции (ссылка будет выслана на электронную почту абитуриента, указанную при регистрации в Личном кабинете Абитуриента) со своего устройства. При входе необходимо включить видеокамеру, микрофон и оставаться в виртуальной комнате видеоконференции на протяжении всего времени проведения вступительного испытания. Абитуриент не вправе выходить из помещения, где он выполняет задание по вступительному испытанию, и не вправе выносить или вносить в данное помещение посторонние предметы и устройства. Присутствие третьих лиц в помещении с экзаменуемым не допускается. Опоздание на вступительное испытание не является основанием для продления времени испытания.

2. Председатель комиссии или его заместитель поочередно называет фамилию, имя и отчество Абитуриента из числа присутствующих и просит экзаменуемого Абитуриента пройти процедуру идентификации экзаменуемого Абитуриента.

2.1. Абитуриент, смотря в видеокамеру, отчетливо произносит свою фамилию, имя и отчество, демонстрируя рядом с лицом в развернутом виде документ, удостоверяющий личность, на странице с фотографией. Члены комиссии подтверждают совпадение данных.

2.2. Абитуриент с помощью видеокамеры показывает комиссии для осмотра помещение, в котором он находится.

2.3. Абитуриент возвращает видеокамеру в положение, в котором хорошо просматриваются его рабочее место, и он сам. Камера и микрофон Абитуриента не должны выключаться до окончания процедуры вступительного испытания. В случае выхода Абитуриента из пространства обзора видеокамеры или прерывания сеанса связи с Абитуриентом (с последующим восстановлением) Абитуриенту делается замечание. При повторении подобных фактов Абитуриент отстраняется от участия в текущих приемных испытаниях. Комиссия составляет соответствующий Акт о нарушениях регламента приемных испытаний и передает его в Приемную комиссию.

3. При подтверждении факта соответствия, Комиссия разрешает Абитуриенту остаться в виртуальной комнате, просит Абитуриента назвать номер из числа оставшихся номеров вопросных листов (билетов). Вопросный лист содержит темы для ответов и обсуждения, представленные в программе вступительных испытаний. Председатель или член комиссии зачитывает темы собеседования, указанные в выбранном вопросном листе, озвучивает текущее время как время начала подготовки Абитуриента к собеседованию. Фамилия, имя, отчество Абитуриента, номер вопросного листа, и время начала подготовки фиксируются комиссией в ведомости вступительного испытания. Абитуриент начинает подготовку к собеседованию по выбранному билету.

4. Абитуриент имеет право письменно фиксировать свою подготовку к собеседованию. Время подготовки Абитуриента к собеседованию – не менее 45 минут. Абитуриент имеет право заявить о своей готовности к собеседованию по заданным темам ранее отведенного ему времени.

5. По окончании отведенного времени, Комиссия проводит собеседование с Абитуриентами в порядке выдачи вопросных листов, либо ранее, по желанию Абитуриента.

6. При готовности Абитуриента к собеседованию, Комиссия сообщает Абитуриенту ссылку на комнату и время начала для индивидуального собеседования.

7. Абитуриент проходит устное индивидуальное собеседование. Комиссия ведет запись видеотрансляции в течение всего собеседования.

8. По окончании индивидуального собеседования Абитуриент возвращается в общую комнату видеоконференции. Комиссия оценивает ответы Абитуриента и проставляет оценку в соответствующей ведомости.

9. После заслушивания ответов всех абитуриентов комиссия оглашает результаты собеседования.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ:

Общая часть

Раздел 1. Радиолокационные системы

Физические основы радиолокации. Характеристики радиолокационных целей. Оптимальные устройства обработки радиолокационных сигналов и обнаружение целей. Дальность радиолокационного обнаружения целей. Разрешение целей и свойства радиолокационных сигналов. Точность измерения координат целей и параметров их движения. Некогерентные и когерентные импульсные радиолокационные устройства. Импульсно-доплеровские радиолокационные устройства. Радиолокационные устройства со сложными и широкополосными видами сигналов. Радиолокационные устройства измерения угловых координат. Моноимпульсные устройства. Радиолокационные устройства с пространственно-временной обработкой сигналов. Синтезирование апертуры антенны. Классификация радиоэлектронных помех. Помехозащищенность и помехоустойчивость радиолокационных систем.

Раздел 2. Радионавигационные системы

Физические основы радионавигационных измерений. Дальность действия и точность радионавигационных устройств и систем. Классификация радионавигационных систем (РНС). РНС глобальной, дальней и ближней навигации. Спутниковые радионавигационные системы. Обобщенная структурная схема спутниковой РНС. Радиосистемы дальней навигации. Азимутально-дальномерные радиотехнические системы ближней навигации. Угломерные радиотехнические системы ближней навигации. Радиосистемы посадки самолетов. Доплеровские измерители скорости. Радиовысотомеры малых и больших высот. Обзорно-сравнительные радионавигационные системы.

Раздел 3 . Основы теории передачи информации

Детерминированные и случайные сигналы. Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи. Методы цифрового представления и передачи непрерывных сообщений. Способы кодирования дискретных сообщений. Оптимальные устройства приема дискретных и непрерывных сообщений. Методы многоканальной передачи и распределения информации.

3. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

Экзаменационные вопросы к разделу 1:

1. Физические основы радиолокации.
2. Характеристики радиолокационных целей.
3. Оптимальные устройства обработки радиолокационных сигналов.

4. Статистический подход к решению задачи обнаружения целей.
5. Дальность радиолокационного обнаружения целей.
6. Разрешение целей и свойства радиолокационных сигналов.
7. Точность измерения координат целей и параметров их движения.
8. Некогерентные и когерентные импульсные радиолокационные устройства.
9. Импульсно-доплеровские радиолокационные устройства.
10. Радиолокационные устройства со сложными и широкополосными видами сигналов.
11. Радиолокационные устройства измерения угловых координат.
12. Моноимпульсные устройства измерения угловых координат.
13. Радиолокационные устройства с пространственно-временной обработкой сигналов.
14. Радиолокационные устройства с синтезированием апертуры антенны.
15. Классификация радиоэлектронных помех.
16. Помехозащищенность и помехоустойчивость радиолокационных систем.

Экзаменационные вопросы к разделу 2:

1. Физические основы радионавигационных измерений.
2. Дальность действия и точность радионавигационных устройств и систем.
3. Спутниковые радионавигационные системы.
4. Радиосистемы дальней навигации.
5. Азимутально-дальномерные радиотехнические системы ближней навигации.
6. Угломерные радиотехнические системы ближней навигации.
7. Радиомаячные системы посадки воздушных судов.
8. Спутниковые системы посадки воздушных судов
9. Доплеровские измерители скорости.
10. Радиовысотомеры малых и больших высот.
11. Обзорно-сравнительные радионавигационные системы.

Экзаменационные вопросы к разделу 3:

1. Детерминированные и случайные сигналы.
2. Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи.
3. Методы цифрового представления и передачи непрерывных сообщений.
4. Способы кодирования дискретных сообщений.
5. Оптимальные устройства приема дискретных и непрерывных сообщений.
6. Методы многоканальной передачи и распределения информации.
7. Формирование информационных характеристик курсовых и глиссадных радиомаяков формата ILS формата ПРМГ в пространстве

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ ПРЕТЕНДЕНТОВ

1. Максимальная оценка абитуриента на экзамене – 100 баллов.
2. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается равным 50 баллам.

Оценка ответов претендентов на поступление в аспирантуру по данному направлению выставляется согласно критериям, приведенным в таблице.

Оценка	Критерии
От 86 до 100 баллов (отлично)	Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности. Делаются обоснованные выводы. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее. Сформированы навыки исследовательской деятельности.
От 71 до 85 баллов (хорошо)	Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов. Продемонстрированы навыки исследовательской деятельности.
От 50 до 70 баллов (удовлетворительно)	Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности. Имеются затруднения с выводами. Определения и понятия даны нечётко. Навыки исследовательской деятельности представлены слабо.

Оценка	Критерии
49 баллов и менее (неудовлетворительно)	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.

5. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бакулев П.А., Сосновский А.А. Радионавигационные системы. – М.: Радиотехника. 2011.
2. Бикенин Р.Р., Чесноков М.Н. Теория электрической связи: учеб. пособие для студ. высших учебных заведений/ Р.Р. Бикенин, М.Н Чесноков. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 336 с.
3. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования. Под ред. А.И.Перова и В.Н.Харисова. Изд.3-е, перераб. М.: Радиотехника. 2005.
4. Дудник П.И., Ильчук А.Р., Татарский Б.Г. Многофункциональные радиолокационные системы. Под ред. Татарского Б.Г. – М.: Дрофа. 2007.
5. Кловский, Д.Д. Теория электрической связи/ Д.Д. Кловский. – М.: Радиотехника, 2009. – 648 с.
6. Радиолокационные устройства. Под ред. В.В. Григорина-Рябова. – М.:Сов. Радио, 1970.
7. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение; 2007 г.
8. Финкельштейн М.И. Основы радиолокации. –М.: Радио и связь, 1983.
9. Шинаков Ю.С. Анализ стохастических систем 2007 г.
10. Ширман Я.Д., Манжос В.Н. Теория и техника обработки радиолокационной информации на фоне помех. – М.: Радио и связь, 1981.

6. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по радиолокации В 4 т. Ред. М. Сколник ; Под общ. ред. К. Н. Трофимова Т. 2 Радиолокационные антенные устройства / Г. Кефалис, Д. Вилтс, Д. Шерман и др.; Пер. с англ. А. Я. Брейтбарта и др.; Под ред. П. И. Дудника и др. - М.: Советское радио, 1977. - 406 с. ил.
2. Справочник по радиолокации В 4 т. Ред. М. Сколник; Под общ. ред. К. Н. Трофимова Т. 3 Радиолокационные устройства и системы / Пер. А. Я. Брейтбарта и др. ; Под ред. А. С. Виницкого. - М.: Советское радио, 1979. - 527 с. ил.

3. Справочник по радиолокации В 4 т. Ред. М. Сколник; Под общ. ред. К. Н. Трофимова Т. 4 Радиолокационные станции и системы/ Д. Данн, Д. Говард, К. Пендлотон и др.; Пер. А. Я. Брейтбарта и др.; Под ред. М. М. Вейсбейна. - М.: Советское радио, 1978. - 375 с. ил.

4. Справочник по радиолокации Текст В 4-х т. ред. М. Сколник ; под общ. ред. К. Н. Трофимова Т. 1 Основы радиолокации / Пер. с англ. А. Я. Брейтбарта и др.; Под ред. Я. С. Ицхоки. - Основы радиолокации. - М.: Советское радио, 1976. - 456 с. ил.

5. Алексеев, В. И. Экстремальная радионавигация Под ред. Р. И. Полонникова и В. П. Тарасенко. - М.: Наука, 1978. - 279 с. ил.

6. Бабур, Г. П. Адаптивные алгоритмы снижения уровня боковых лепестков отклика на выходе фильтра сжатия ФКМ радиолокационных сигналов Текст Автореф. дис. ... канд. техн. наук : Специальность 05.12.14 - Радиолокация и радионавигация Г. П. Бабур ; науч. консультант Г. С. Шарыгин ; Томск. гос. ун-т систем упр. и электротехн. - Томск, 2006. - 23 с. ил.

7. Безуглов, А. В. Повышение разрешающей способности по дальности декаметровой РЛС Автореф. дис. ... канд. техн. наук: Спец. 05.12.04 - Радиолокация и радионавигация Санкт-Петербург. электротехн. ун-т. - СПб.: Б. И., 1998. - 18 с.

8. Корнилов, И. Н. Разработка метода повышения помехоустойчивости аппаратуры потребителей спутниковой радионавигации, основанного на алгоритмах обработки сигналов при негауссовских помехах Текст Автореф. дис. ... канд. техн. наук : Специальность 05.12.14 - Радиолокация и радионавигация И. Н. Корнилов ; науч. рук. В. Г. Валеев ; Урал. федер. ун-т им. Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург, 2011. - 17 с. ил.

9. Ворошилина, Е. П. Фильтрация разностно-временных наблюдений в задаче оценки координат наземного сканирующего источника радиоизлучения при наличии отражений от местности Текст Автореф. дис. ... канд. техн. наук : Специальность 05.12.14 - Радиолокация и радионавигация Е. П. Ворошилина ; науч. рук. В. И. Тисленко ; Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники. - Томск, 2010. - 22 с.

7. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <https://lib.susu.ru/>
2. <https://elibrary.ru/>
3. <https://e.lanbook.com/>
4. <https://urait.ru/>
5. <https://vestnik.susu.ru/ctcr>

8. РАЗРАБОТЧИКИ

Заведующий кафедрой
«Конструирование и
производство
радиоаппаратуры»,
доктор технических наук,
профессор

_____ / Н.И. Войтович /

Профессор кафедры
«Инфокоммуникационные
технологии», доктор
технических наук, доцент

_____ / С.Н. Даровских /