

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора

Е.Е. Чупандина

17.01.2025 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ**

**11.04.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И СИСТЕМЫ СВЯЗИ**

Воронеж

2025

Программа разработана на основе ФГОС высшего образования по программе бакалавриата 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Вступительное испытание для поступающих в магистратуру проводится в объеме Государственного экзамена для бакалавров направления Инфокоммуникационные технологии и системы связи и по дополнительным вопросам программы бакалавриата, соответствующим выбранной программе магистерской подготовки. Вопросы КИМа позволяют оценить качество знаний, необходимых для освоения программы подготовки магистра по избранному направлению.

Аннотация к программе по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (очная форма обучения)

Наименование магистерской программы:

«Инфокоммуникационные технологии передачи и обработки сигналов»

Руководитель магистерской программы:

д.ф-м.н., доцент, зав. кафедрой радиофизики **Корчагин Ю.Э.**

Краткое описание магистерской программы:

В рамках магистерской программы осуществляется подготовка выпускников, специализирующихся в области получения, передачи, обработки и защиты информации в системах связи. Предусмотрено изучение методов и алгоритмов передачи и обработки сигналов в телекоммуникационных системах. Преобразование сигналов в системах связи. Предусмотрено изучение схмотехники, основ обработки видеoinформации, помехозащитности и предельной чувствительность телекоммуникационных систем. Методы радионавигационных измерений. Имитационное моделирование. Программирование встраиваемых систем и микроконтроллеров.

Программа вступительных испытаний для поступающих по направлению 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Основные разделы

1. МЕХАНИКА, ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ, КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Составители: Овчинников О.В. – д.ф-м.н, профессор, декан физического факультета, Корчагин Ю.Э. – д.ф-м.н., доцент, заведующий кафедрой радиофизики.

Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать абитуриент. К основным требованиям, предъявляемым к знаниям и умениям абитуриентов, относятся наличие личностных качеств, которые позволяют им осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, научно-инновационная, организационно-управленческая и просветительская, а также сформированных общекультурных (универсальных) и профессиональных (общепрофессиональных, научно-исследовательских, научно-инновационных, организационно-управленческих, педагогических и просветительских) компетенций. Кроме того, для успешного освоения данной образовательной программы подготовки магистра абитуриент должен обладать соответствующими компетенциями в области физики, математики, и информатики в объеме государственных образовательных стандартов, абитури-

ент должен знать основы общей физики, должен уметь применять изученные методы решения физических задач.

Тематический план:

1. Кинематика. Радиус-вектор, скорость и ускорение. Закон движения. Законы Ньютона. Основное уравнение динамики.
2. Импульс. Закон сохранения импульса. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии.
3. Специальная теория относительности. Импульс и энергия.
4. Электрический заряд. Электрическое поле. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Электрический диполь.
5. Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в диэлектрике. Энергия электрического поля.
6. Постоянный электрический ток.
7. Магнитное поле в вакууме и в веществе.
8. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.
9. Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.
10. Колебательный контур. Свободные, затухающие и вынужденные электрические колебания

Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Иродов, И. Е.. Механика. Основные законы: [учебное пособие для студ. физ. специальностей вузов] / И.Е. Иродов .— 9-е изд. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2007 .— 309 с. : ил., табл.
2. Иродов, И. Е.. Электромагнетизм. Основные законы: [учебное пособие для студентов физических специальностей вузов] / И. Е. Иродов .— 7-е изд. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 .— 319 с. : ил.
3. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы: [учебное пособие для студ вузов] / И.Е. Иродов .— 3-е изд. — М : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 .— 263 с. : ил.

Дополнительная литература:

4. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы: [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов .— 3-е изд., стер. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 .— 207 с. : ил.
5. Сивухин, Д. В.. Общий курс физики: Учебное пособие для студ. физ. специальностей вузов: В 5 т. / Д.В. Сивухин .— М. : ФИЗМАТЛИТ : Изд-во МФТИ, 2002 - Т.1-4.

ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Составители: Корчагин Ю.Э. – д.ф-м.н., доцент, заведующий кафедрой радиофизики. Парфенов В.И. – д.ф-м.н., профессор, профессор кафедры радиофизики

Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать абитуриент: наличие личностных качеств, которые позволят им осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, научно-инновационная, организационно-управленческая и просветительская, а также сформированных общекультурных (универсальных) и профессиональных (общепрофессиональных, научно-исследовательских, научно-инновационных, организационно-управленческих, педагоги-

ческих и просветительских) компетенций. Кроме того, для успешного освоения данной образовательной программы подготовки магистра абитуриент должен обладать соответствующими компетенциями в области физики, математики, и информатики в объеме государственных образовательных стандартов, абитуриент должен уметь применять изученные методы анализа процессов в радиотехнических цепях, должен знать основные свойства радиосигналов и методы их анализа.

Тематический план:

- 1) Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов. Преобразование Фурье и его основные свойства.
 - Разложение периодической функции в ряд Фурье.
 - Тригонометрическая и экспоненциальная формы ряда Фурье.
 - Спектральный анализ непериодических сигналов. Прямое и обратное преобразования Фурье Физический смысл спектральной плотности сигнала.
 - Свойства преобразования Фурье.
 - Спектральные плотности абсолютно неинтегрируемых сигналов.
- 2) Комплексная огибающая, полная фаза и мгновенная частота узкополосного сигнала.
 - Виды модуляций, их спектры.
 - Узкополосные сигналы и их аналитическое представление
 - Огибающая, полная фаза и мгновенная частота узкополосного радиосигнала.
 - Аналитический сигнал и преобразование Гильберта.
- 3) Спектральный метод анализа прохождения сигналов через линейные стационарные системы. Простейшие дифференцирующие и интегрирующие цепи.
 - Частотный коэффициент передачи линейной цепи. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики.
 - Расчет выходного сигнала линейной цепи с использованием частотного (спектрального) метода анализа.
 - Дифференцирующие и интегрирующие устройства.
- 4) Импульсные характеристики линейных стационарных цепей и их нахождение с помощью операторного метода.
 - Переходная и импульсная характеристики линейной цепи. Интеграл наложения. Связь импульсной характеристики с частотным коэффициентом передачи.
 - Преобразование Лапласа, свойства преобразования Лапласа. Теорема разложения. Операторный метод анализа линейных цепей.
- 5) Дискретное преобразование Фурье, алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ).
 - Дискретизация сигналов. Теорема отсчетов.
 - Дискретизация периодических сигналов, ДПФ, БПФ, дискретная свертка.
 - Теория z-преобразований.
- 6) Методы синтеза линейных цифровых фильтров.
 - Алгоритмы линейной цифровой фильтрации, частотный коэффициент передачи, системная функция, импульсная характеристика цифрового фильтра.
 - Трансверсальные и рекурсивные цифровые фильтры. Устойчивость цифровых фильтров.
 - Методы синтеза трансверсальных фильтров.
 - Методы синтеза рекурсивных фильтров.
- 7) Согласованные фильтры.
 - Оптимальная линейная фильтрация сигналов в приемных устройствах. Согласованный линейный фильтр.

- Примеры реализации согласованных фильтров.

Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Высшая школа, 2000.
2. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Дрофа, 2006.
3. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. – СПб: Питер, 2003.

Дополнительная литература:

1. Электротехника и основы электроники / О.А.Антонова, О.П.Глудкин, П.Д.Давыдов и др.; Под ред. О.П.Глудкина и Б.П.Соколова. - М.: Высшая школа, 1993.
2. Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы: компьютеризированный курс. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2005.
3. Лайонс Р. Цифровая обработка сигналов; под ред. А.А. Бритова. – М.: Бинوم, 2007
4. Умняшкин С.В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2008.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ РАДИОФИЗИКА

Составители: Корчагин Ю.Э. – д.ф-м.н., доцент, заведующий кафедрой радиофизики.
Маршаков В.К. – к.ф-м.н., доцент, доцент кафедры радиофизики

Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать абитуриент: наличие личностных качеств, которые позволят им осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, научно-инновационная, организационно-управленческая и просветительская, а также сформированных общекультурных (универсальных) и профессиональных (общепрофессиональных, научно-исследовательских, научно-инновационных, организационно-управленческих, педагогических и просветительских) компетенций. Кроме того, для успешного освоения данной образовательной программы подготовки магистра абитуриент должен обладать соответствующими компетенциями в области статистической физики, математики, и информатики в объёме государственных образовательных стандартов, абитуриент должен знать основные свойства случайных процессов и методы их анализа; должен уметь рассчитывать характеристики случайных процессов, производить оценку спектральных характеристик случайных сигналов.

Тематический план:

1. Случайные процессы и их вероятностное описание. Функции распределения, плотности вероятностей, характеристические функции и их свойства. Классификация случайных процессов. Моменты, кумулянты.
2. Спектрально-корреляционный анализ случайных сигналов. Корреляционная функция и её свойства. Спектральная плотность мощности случайного процесса. Теорема Винера-Хинчина. Время корреляции. Белый шум.
3. Гауссовские случайные процессы. Основные свойства гауссовского процесса. Гауссовский белый шум.
4. Преобразования случайных сигналов в радиотехнических устройствах. Линейные преобразования случайных процессов. Корреляционная функция и спектральная плотность на выходе линейной системы. Нелинейные преобразования случайного процесса. Плотности вероятностей на выходе нелинейных преобразователей.

Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Тихонов В.И. Статистическая радиотехника.— М.: Сов. радио, 1982.
2. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. — М.: Сов. радио, 1966.
3. Рытов С.М. Введение в статистическую радиофизику. — М.:Наука, 1979.
4. Тихонов В.И., Шахтарин Б.И., Сизых В.В. Случайные процессы. — М.: Радио и связь, 2003.

Дополнительная литература:

5. Акимов П.С., Сенин А.И., Соленов В.И. Сигналы и их обработка в информационных системах. — М.: Радио и связь, 1994.
6. Куликов Е.И. Прикладной статистический анализ. — М.: Горячая линия. – Телеком, 2008.

Формат проведения вступительного испытания:

Вступительное испытание может быть пройдено как дистанционным, так и в очном формате. Независимо от выбранного формата участие в испытании осуществляется через электронный курс, размещенный на портале «Электронный университет ВГУ». В случае дистанционного участия каждый абитуриент в обязательном порядке проходит процедуру проктеринга. При очном участии необходимость в этой процедуре отсутствует.

Образец контрольно-измерительного материала (КИМ)

№	Текст контрольно-измерительного материала
1	Импульс. Закон сохранения импульса.
2	Связь импульсной характеристики с частотным коэффициентом передачи.
3	Гауссовский белый шум.

Критерии оценки качества подготовки поступающего:

Вступительное испытание проводится в письменной форме. Время, отводимое на вступительное испытание - 160 минут. Максимальная оценка вступительного испытания составляет 100 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 40 баллов.

Максимальная оценка ответа на 1 вопрос - 30 баллов, на 2 вопрос - 35 баллов, на 3 вопрос - 35 баллов. Итоговое количество баллов вступительного испытания определяется как сумма баллов за три вопроса в билете и составляет 100 баллов. Абитуриенты, набравшие менее 40 баллов, выбывают из конкурса.

Ответ абитуриента на вопросы КИМ оцениваются в соответствии со следующими критериями:

- 90 - 100 баллов по трем вопросам выставляются абитуриенту, если он глубоко и подробно изложил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно выстроил ответ, свободно владеет терминологией и свободно ориентируется в теоретическом и практическом материале.

- 76 – 89 баллов по трем вопросам выставляются абитуриенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы, правильно применяет терминологию.

- 41 – 75 баллов по трем вопросам выставляются абитуриенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

- 0 – 40 баллов по трем вопросам выставляются абитуриенту, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, не может логично сформулировать ответ.