Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донбасский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации производственных процессов
Кафедра электроники и радиофизики

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель председателя приемной комиссии
_____ **Д. В. Мулов**
27 февраля 2026

ПРОГРАММА
вступительного испытания в магистратуру

«Радиофизика»

Код и наименование направления подготовки
03.04.03 «Радиофизика»
Образовательная программа «Инженерно-физические технологии в промышленности»

Рассмотрено и одобрено на заседании
кафедры ЭР, протокол №7 от 12.02.2026

Председатель комиссии по проведению
вступительного испытания в магистратуру
_____ **А.М. Афанасьев**

Алчевск, 2026

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительному испытанию в магистратуру (далее – ВИ) допускаются абитуриенты, имеющие диплом бакалавра (специалиста) и желающие поступить на обучение по образовательной программе высшего образования – магистратура по направлению подготовки 03.04.03 «Радиофизика». Образовательная программа «Инженерно-физические технологии в промышленности».

Целью вступительного испытания в магистратуру является комплексная проверка знаний поступающих, полученных ими при изучении цикла дисциплин, предусмотренных основной образовательной программой бакалавриата, направления 03.04.03 «Радиофизика» и соответствия соискателей требованиям, предъявляемым к абитуриентам основной образовательной программой магистратуры направления подготовки 03.04.03 «Радиофизика». Абитуриент должен продемонстрировать фундаментальные и профессионально-ориентированные умения и знания, способность решать типовые профессиональные задачи, предусмотренные для бакалавриата направления подготовки 03.03.03 «Радиофизика». ВИ охватывает основные профильные предметы и включает следующие темы:

1.Электричество и магнетизм
2. Теоретическая и квантовая механика.
3. Распространение электромагнитных волн
4. Статистическая радиофизика
4. Физическая и полупроводниковая электроника
6. Квантовая радиофизика и плазменная электроника
7. Радиоэлектроника. Радиофизические измерения
8. Электродинамика СВЧ. Физика и техника СВЧ

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ

Тема 1. Электричество и магнетизм

Электрическое поле в вакууме. Электростатическое поле в диэлектриках. Проводники в электростатическом поле. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Магнитное поле постоянных токов в вакууме Электромагнитная индукция. Магнитное поле в веществе Электромагнитные колебания и волны.

Тема 2. Теоретическая и квантовая механика

Основные понятия аналитической механики. Принцип виртуальных перемещений. Уравнения движения. Уравнения движения в потенциальном поле. Устойчивость равновесия и движения системы. Устойчивость равновесия и движения системы. Малые колебания.

Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Основные постулаты квантовой механики. Математический аппарат квантовой механики. Измерение физических величин в квантовых системах (определение среднего значения физической величины). Квантовый гармонический осциллятор (КГО). Взаимодействие излучения с веществом.

Тема 3. Распространение электромагнитных волн

Излучение электромагнитных волн. Область пространства, существенная для распространения электромагнитных волн. Распространение электромагнитных волн в однородной изотропной среде без потерь. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух сред. Прямоугольные и круглые волноводы и особенности распространения в них электромагнитных волн. Основные сведения о земной атмосфере и ее влияние на распространение электромагнитных волн различных диапазонов. Электрические колебания в длинных линиях. Частные случаи телеграфного уравнения.

Тема 4. Статистическая радиофизика

Случайные события Случайные величины Распределения вероятностей случайных величин. Функции случайных величин. Случайные процессы. Основные модели случайных процессов. Основные математические модели систем Преобразования случайных процессов в линейных динамических системах.

Тема 5. Физическая и полупроводниковая электроника

Движение зарядов в электрическом поле. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Электронная оптика в электрических и магнитных полях. Термоэлектронная эмиссия. Движение электронов в газах.

Полупроводниковые материалы. Движение электрических зарядов в полупроводниках. Электронно-дырочный переход. Схемные функции диодов. Параметры и характеристики биполярных транзисторов. Полевые транзисторы

Тема 6. Квантовая радиофизика и плазменная электроника

Коэффициенты Эйнштейна. Ширина линии. Усиление. Лазеры-усилители. Генерация. Открытые резонаторы. Устойчивость резонаторов. Синхронизация

мод. Газовые лазеры. CO_2-лазеры. Рубиновый и неодимовый лазеры. Лазеры на красителях. Полупроводниковые лазеры.

Механизмы ионизации газа. Электрический разряд в газах. Процессы в плазме. Излучение плазмы. Ионные приборы

Тема 7. Радиоэлектроника. Радиофизические измерения

Основные методы и понятия радиоэлектроники. Цепи с сосредоточенными параметрами. Цепи с распределенными параметрами. Биполярные транзисторы и их применение. Полевые транзисторы и их применение. Импульсные усилители. Усилители мощности. Резонансные усилители. Генераторы гармонических колебаний. Элементы импульсной и цифровой техники. Микропроцессоры и микропроцессорные системы.

Метрологические основы радиофизических измерений. Погрешности измерений и их классификация. Методы и средства радиофизических измерений. Измерение тока и напряжения электромеханическими приборами. Измерение электрической мощности. Измерение частоты и временных параметров электромагнитных колебаний. Измерение разности фаз. Измерение параметров линейных СВЧ устройств. Измерение лазерных параметров.

Тема 8. Электродинамика СВЧ. Физика и техника СВЧ

Электромагнитные волны. Плоские электромагнитные волны в однородных изотропных средах. Поток энергии электромагнитного поля. Электромагнитные волны в однородной изотропной среде с потерями. Отражение и преломление волн от границы раздела двух сред. Дифракция электромагнитных волн.

Направляющие системы СВЧ-диапазона и направляемые электромагнитные волны. Волноводы. Виды и конструкции объемных резонаторов. СВЧ-диапазона. Элементы СВЧ - устройств. Ферритовые устройства СВЧ. Антенные устройства СВЧ.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ

ВИ проводится в форме тестирования. Для проведения тестирования формируются отдельные группы абитуриентов в порядке поступления (регистрации) документов. Список абитуриентов, допущенных к сдаче ВИ, формируется председателем отборочной комиссии факультета.

Для проведения тестирования комиссией по проведению ВИ предварительно готовятся тестовые задания согласно Программы вступительного испытания в магистратуру «Радиофизика». Программа ВИ обнародуется на официальном веб-сайте ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

ВИ проводится в сроки, предусмотренные Правилами приема в ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

На тестирование абитуриент должен явиться с паспортом, шариковой ручкой синего цвета и листом результатов вступительных экзаменов, который выдается секретарем отборочной комиссии факультета.

В начале ВИ абитуриент получает тестовое задание, которое содержит 20 теоретических вопросов с вариантами ответов по дисциплинам, которые указаны в программе ВИ, и отвечает на эти задания в течение 60 минут.

Ответы фиксируются в бланке «Письменная работа». Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 5 баллов. Пользоваться при тестировании печатными или электронными информационными средствами запрещается.

Результаты ВИ оцениваются по 100-бальной шкале по правилам, которые указаны в разделе «Критерии оценивания» данной программы.

Абитуриент должен набрать не меньше 25 баллов. Это позволит абитуриенту принять участие в конкурсе при поступлении в ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ

Оценивание ответов ВИ осуществляется по 100-бальной шкале, при этом минимальной проходной оценкой считается 25 баллов.

Критерии оценивания результатов

Уровень подготовки	Требования уровня подготовки согласно критериям оценивания	Балл по стобальной шкале
«отлично»	Абитуриент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. В тестовых ответах допущено не более 10% ошибок.	90-100
«хорошо»	Абитуриент знает программный материал. В тестовых ответах допущено не более 26% ошибок.	74-89
«удовлетворительно»	Абитуриент знает только основной материал. В тестовых ответах допущено от 27% до 75% ошибок.	25-73
«неудовлетворительно»	Абитуриент не знает значительной части программного материала. В тестовых ответах допущено более 76% ошибок.	0-24

Примечание. Уровень подготовки «неудовлетворительно» является недостаточным для участия в конкурсе на зачисление.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

а) основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для вузов в 5 книгах. М: Астрель, ООО «Издательство АСТ», 2006.

2. Рахманов Б.Н. Теоретическая и экспериментальная лазерная дозиметрия: монография / Б.Н. Рахманов, В.Т. Кибовский. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 210 с. – (Научная мысль). – https://znanium.ru/catalog/document?id=4386753

3. Коротеев, Н.И. Физика мощного лазерного излучения. / Н.И. Коротеев, И.Л. Шумай. - М.: Наука. Гл. ред. физ. -мат. лит., 1991. — 312 с.

4. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т.3. Электричество. –М: Физматлит, 2006 г.

5. Арцимович, Л.А. Элементарная физика плазмы/Л.А.Арцимович. М.: Атомиздат, 1969. – 191 с.

6. Жеребцов, И.П. Основы электроники/И.П.Жеребцов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1989. – 352 с.

7. Голант, В.Е. Основы физики плазмы / В.Е. Голант, А.П. Жилинский, Е.И. Сахаров. – М.: Атомиздат, 1977. – 384 с.

8. Трофимова, Т.И. курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. М.: Высш. школа, 2003. – 541 с.

9. Ландау, Л.Д. Квантовая механика: учеб. пособие для студ. физ. спец. вузов Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1972 – 368с.

10. Курс лекций по курсу «Квантовая механика» (для студ. напр. подготовки «Прикладная физика» 4 курса и «Электронные устройства и системы» 3 курса всех форм обуч.)/ Е.В. Буслаева, В.В. Мурга. – Алчевск: ДонГТУ, 2016. – 134с.

11. Краткий справочник-словарь по курсу «Квантовая механика» (для студ. напр. подготовки «Радиофизика» 4 курса и «Электронные системы» 3 курса всех форм обуч.)/ Сост.: Е.В. Буслаева – Алчевск: ДонГТУ, 2016.– 53с.

12. Мурга, В.В. Квантовая механика: практикум / В.В. Мурга. ─ Алчевск: ДонГ-ТУ, 2005. ─ 138 с.

13. Венгер, Е.Ф. Сборник задач по квантовой механике: учеб. пособие для студ. физико-мат. спец. высших пед. учеб. заведений / Е.Ф. Венгер, В. М. Грибана, А.В. Мельничук ─ М.: Высшая школа, 2003. ─ 232 с

14. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. – М.: Сов.радио, 1968. – Кн.2. – 504 с

15. Росадо, Л. Физическая электроника и микроэлектроника /Л. Росадо. - М.: Высшая школа, 2005. – 308 с.

16. Пасынков, В.В. Материалы электронной техники: учебник / В.В. Пасынков, В.С. Сорокин. 3-е изд. СПб.: Лань, 2001. 368с.: ил.

17. Григорьев, А.Д. Электродинамика и техника СВЧ: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Электронные приборы и устройства" / А.Д. Григорьев. М.: Высшая шк., 1990. 336 с.: ил. + прил. 2 экз. ISBN 5-06- 000685-9. Электронный ресурс.

б) дополнительная литература:

1. Батушев, В.А. Электронные приборы: учебник для вузов / В.А.Батушев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.школа, 1980. – 383 с.

2. Белонучкин В.Е., Заикин Д. А., Ципенюк Ю.М., Основы физики. Курс общей физики: Учебник В 2 т. Т. 2. Квантовая и статистическая физика / Под ред. Ю.М. Ципенюка. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001.

3. Турик А.В., Гармашов С.И. Основы теории колебаний. Учебное пособие. Части 1, 2, 3. Ростов-на-Дону, 2009.

4. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. Физическая оптика. 2-е изд. 2004. - М., Наука. 656 с.

5. Иродов, И.Е. Основные законы электромагнетизма: учебное пособие для студентов вузов / И.Е. Иродов. М.: Высш. школа, 1991. – 288 с.

6. Чертов, А.Г. Задачник по физике: учебное пособие / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. – М.: Высш. школа, 1981.– 496 с.

7. Детлаф, А.А. Курс физики: учебное пособие для втузов / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – М.: Высш. школа, 1989. – 608 с.

8. Гантмахер, Ф.Р. Лекции по аналитической механике: Учебник / Ф.Р. Гантмахер. – М.: Наука, 1966 г.– 300 с.

9. Бутенин, Н.В. Введение в аналитическую механику: Учебник / Н.В. Бутенин. – М.: Наука, 1971. – 264 с.

10. Мещерский, И.В. Сборник задач по теоретической механике / И.В. Мещерский. – М.: Наука, 1986.

11. Сборник коротких задач по теоретической механике. / Под ред. О.Э. Кепе. – М.: Высшая школа, 1989

12. Савельев, И.В. Основы теоретической физики: [учеб. пособие] / И.В. Савельев. М.: Наука. Квантовая механика: Т. 2., 1977. – 352 с.

13. Фейнман, Р. Фейнмановские лекции по физике: [пер. с англ.]. – Квантовая механика (II). Вып.9, 1967. – 260 с.

14. Долуханов, М.П. Распространение радиоволн /М.П. Долуханов. - М.: Советское «Радио», 1972.

15. Альперт, Я.Л. Распространение низкочастотных электромагнитных волн в волноводе Земля — ионосфера /Я.Л. Альперт, Э. Г. Гусева, Д. С. Флигель - М.: Изд-во «Наука», 1977.

16. Батушев, В.А. Электронные приборы /В.А. Батушев. - М.: Высшая школа, 1980. -383 с.

17. Шимони, К. Физическая электроника / К. Шамони. - М., Энергия, 1977. - 605 с.

18. Полупроводниковая электроника / [редкол.: Д.В. Чепур и др.]. Ужгород: Ужгородский гос. ун-т, 1971. 206 с.: ил.

19. Микроэлектроника: Учеб. пособие для втузов / Под ред. Л.А. Коледова. кн. 1. Физические основы функционирования изделий микроэлектроники / О.В. Митрофанов, Б.М. Симонов, Л.А. Коледов. - М.: Высшая школа, 1987.

20. Дулин, В.Н. Электронные и квантовые приборы СВЧ: учебник для студ. радиотехн. спец. вузов / В.Н. Дулин. 2-е изд., перераб. М.: Энергия, 1972. 224 с.: ил.

21. Электронные приборы: учебник для вузов / В.Н. Дулин, Н.А. Аваев, В.П. Демин, Е.Е. Наумов, А.З. Струков, Г.Г. Шишкин; под ред. Г.Г. Шишкина. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 496 с.

22. Ронжин, Ю.Н. Полупроводниковая радиоэлектроника / Ю.Н. Ронжин. К.: Радянська школа, 1982. 144 с.

23. Лебедев, И.В. Техника и приборы СВЧ. Т.2.: Электровакуумные приборы СВЧ: учебник для студ. вузов по спец. "Электронные приборы" / И.В. Лебедев; под ред. Н.Д. Девяткова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая шк., 1972. 376 с.