

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени  
М.К. Аммосова»  
Физико-технический институт

**Программа вступительного испытания**  
Направление подготовки

03.04.03 Радиофизика

**Магистерская программа**

Дистанционное зондирование Земли и геоинформационные технологии

Квалификация выпускника

Магистр

**Форма обучения**

Очно-заочная

Утверждена УС ФТИ  
протокол № 147 от 18 октября 2017 г.  
Заввинова Н.А.



Якутск 2017г.

## I. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки «Радиофизика», предъявляемыми к уровню подготовки необходимой для освоения специализированной подготовки магистра, а также с требованиями, предъявляемыми к профессиональной подготовленности выпускника по направлению подготовки бакалавра «Радиофизика».

Данная программа предназначена для подготовки к вступительному испытанию в магистратуру Физико-технического института по направлению «Радиофизика» магистерская программа «Дистанционное зондирование Земли и геоинформационные технологии».

### Задачи вступительных испытаний

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонности к научно-исследовательской деятельности;
- выяснить мотивы поступления в магистратуру;
- определить область научных интересов.

### Критерий оценивания

Вступительные испытания в магистратуру проходят в форме собеседования. Для собеседования каждый поступающий получает по два вопроса. Оценивается каждый вопрос отдельно. Максимальная оценка за каждый вопрос – 50 баллов; максимальная сумма баллов – 100. Минимальный балл, свидетельствующий об успешном прохождении собеседования – 80.

Баллы	Оценка	Критерий выставления оценок
90-100	отлично	Полный правильный ответ, содержащий развернутую аргументацию
80-90	хорошо	Относительно полный ответ, содержащий правильный ответ без ошибок и небольшие неточности
60-80	удовлетворительно	Неполный, но правильный ответ, содержащий неточности
<60	не удовлетворительно	Неполный и неточный ответ

Форма проведения: устное собеседование по билетам

## I. Содержание программы

### Часть 1 Электродинамика и распространение электромагнитных волн

1. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах. Векторы напряженностей поля, электрической и магнитной поляризации, электрической и магнитной индукции. Материальные уравнения.
2. Законы сохранения электродинамике. Закон сохранения заряда (уравнение непрерывности). Закон сохранения энергии (теорема Пойнтинга).
3. Вектор Пойнтинга и понятие потока электромагнитной энергии. Плотность электромагнитной энергии в среде без дисперсии.
4. Граничные условия для тангенциальных и нормальных компонент векторов поля на произвольной поверхности. Отражение и преломление плоских волн на плоской границе раздела двух сред (формулы Френеля). Нормальное падение.
5. Однородные плоские волны в непоглощающей изотропной среде. Ориентация векторов электрического и магнитного поля. Дисперсионное соотношение. Поляризация волны, длина волны, фазовая скорость, характеристический импеданс (волновое сопротивление).
6. Неоднородная плоская волна как суперпозиция двух однородных плоских волн. Поляризация поля в такой волне, длина волны, фазовая скорость, поперечный волновой импеданс, плотность потока энергии.
7. Поле переменного электрического диполя (вибратора Герца). Квазистатическая и волновая зоны. Поле переменного магнитного диполя (рамки с током). Понятие диаграммы направленности.

### Литература

1. Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. Электродинамика сплошных сред. М.: Наука, 1992.
2. Петров Б.М. Электродинамика и распространение радиоволн. М.: Горячая-линия, 1965.
3. Никольский В. В., Никольская Т. И. Электродинамика и распространение радиоволн, М.: Наука, 1989.
4. Бредов М.М., Румянцев В.В., Топтыгин И.Н. Классическая электродинамика. СПб.: Лань, 2003, 399с.
5. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теория поля. М.: Физматлит, 2006.

### Часть 2. 1. Общая физика

1. Динамика частицы (Законы Ньютона). Кинематика частицы.
2. Распределение Максвелла (распределение молекул по скоростям).
3. Классическая теория электропроводности.
4. Интерференция света. Дифракция света.
5. Частицы и взаимодействия. Взаимодействия как обмен квантами поля. Сильное и слабое взаимодействие.

## Литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти томах. С-Пб: Лань, 2011
2. Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. Фейнмановские лекции по физике. В 9-ти томах. Перевод с английского. — М.: Либроком, 2009.
3. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. В 3-х томах. М.: Наука, 1985
4. Сивухин Д.В. Курс общей физики. В 5-ти томах. М.: Наука, 1989

### Часть 2.2. Математика

1. Производная функции. Основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях. Исследование поведения функций и построение их графиков. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных. Ряды.
2. Матрицы и определители. Линейные пространства. Системы линейных уравнений.
3. Комплексные числа. Аналитические функции и их свойства. Интеграл по комплексной переменной. Интеграл Коши.
4. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Теория устойчивости. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Уравнения в частных производных первого порядка. Интегральные уравнения. Линейные операторы в гильбертовом пространстве.
5. Случайные величины и их характеристики. Законы больших чисел. Центральные предельные теоремы. Конечные однородные цепи Маркова. Случайные процессы. Распределения Гаусса, Пирсона, Фишера, Стьюдента.

## Литература

1. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Основы математического анализа. М.: Физматлит, 2005
2. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. С-Пб.: Лань, 2010
3. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Физматлит, 2009
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшее образование, 2006

### Часть 3 Полупроводниковая электроника

1. Статистика электронов и дырок в полупроводниках: плотность квантовых состояний, распределение Ферми-Дирака и Максвелла-Больцмана, вырожденные и невырожденные полупроводники; зависимость концентрации носителей заряда от температуры в собственных и примесных невырожденных полупроводниках.

2. Биполярный транзистор: конструкция, зонная диаграмма и принцип действия биполярных транзисторов, схемы включения биполярных транзисторов, статические характеристики биполярного транзистора для схемы включения с общим эмиттером и с общей базой; усилительные свойства биполярного транзистора на высоких частотах.
3. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом и МДП полевой транзистор с индуцированным каналом: конструкция и принцип действия, статические выходные и передаточные вольтамперные характеристики транзистора; статические и высокочастотные параметры транзистора.
4. Электронный ключ и его основные свойства.

### **Литература**

1. В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. Полупроводниковые приборы. Учебное пособие. – Лань, 2009
2. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи. М.: Высшая школа. 2005.
3. Нарышкин А.А. Цифровые устройства и микропроцессоры. М.: Изд. Центр «Академия», 2008, 320с.

### **Часть 4 Радиотехнические цепи и сигналы**

1. Математическое описание аналоговых и дискретных сигналов. Дискретизация аналоговых сигналов. Типы сигналов. Теорема Котельникова. Спектры аналогового и дискретного сигналов.
2. Модулированные сигналы (АМ, ЧМ, ФМ)
3. Теория четырехполюсников. Соотношения между параметрами. Характеристические параметры четырехполюсников.
4. Активные четырехполюсники. Эквивалентные схемы.
5. Импульсная характеристика и частотный коэффициент передачи линейных цепей.

### **Литература**

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов. – М; Высшая школа. 2005. 462 с.
2. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи. М.: Высшая школа. 2005.
3. Гоноровский И.С., Демин Н.П., Радиотехнические цепи и сигналы, Учебное пособие, Изд.ВШ., М., 1994.

### **Часть 5 Программирование**

1. Структурированные типы данных. Массивы. Примеры задач с численными, символьными, массивами.

2. Алгоритмы поиска и сортировки. Анализ алгоритмов, основные свойства.
3. Строки. Указатели. Структуры. Работа с файлами.
4. Численное дифференцирование и интегрирование. Прямые и итерационные процессы.
5. Интерполяция и приближение функций. Интерполяционные полиномы.
6. Понятия аппроксимация, устойчивость, сходимость в вычислительных задачах.

### **Литература**

1. О.А.Акулов, Н.В.Медведев. Информатика: базовый курс. Учебник, М. : Омега-Л, 2005 Могилев и др. Информатика. Учебное пособие для вузов, Академия. – 2007
2. Волков, Е. А. Численные методы. СПб.: Лань, 2004.
3. Турчак Л.И. Основы численных методов: учебное пособие – М.: Наука глуред.физ.-мат. Лит.,1987.