

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Российский государственный университет нефти и газа  
(национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»

---

**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний в магистратуру**  
**по направлению «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ» на факультет**  
**АВТОМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

**Магистерская программа:**

**12.04.01.01. «Информационно-измерительные системы в нефтегазовой отрасли»**

Москва, 2020 г.

**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний в магистратуру**  
**по направлению 12.04.01 - Приборостроение**  
**программа 12.04.01.01 «Информационно-измерительные системы в нефтегазовой**  
**отрасли»**

**(профильные и непрофильные направления)**

**Введение**

Настоящая программа составлена на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение» (квалификация «магистр»).

Вступительное испытание в магистратуру предназначено для определения теоретической и практической подготовленности поступающего к выполнению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (квалификация «бакалавр»).

**1. Требования к вступительному испытанию**

Вступительное испытание представляет собой письменный экзамен или собеседование.

Экзамен предусматривает письменные ответы на 3 вопроса из числа представленных в настоящей программе. Собеседование по решению аттестационной комиссии может сочетать в себе элементы экзамена как в устной форме, так и в письменной. Собеседование предполагает ответ на 3 вопроса из числа представленных в настоящей программе. После ответа на вопросы члены экзаменационной комиссии могут задать уточняющие или дополнительные вопросы.

На вступительном испытании поступающий в магистратуру должен подтвердить знания в области общих профессиональных и специальных дисциплин направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (квалификация «бакалавр»), достаточных для обучения по магистерской программе.

Поступающий должен иметь сформированное научное мировоззрение и продемонстрировать на вступительном испытании знание и владение системой научных понятий; фактами научных теорий; методами и процедурами профессиональной деятельности.

Критерии выставления оценок на вступительном испытании представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Оценка	Критерий выставления оценок
50 баллов и менее	а) абитуриент изложил менее 25% материала, требуемого федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение»; б) абитуриент продемонстрировал низкий уровень знаний материала по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение».
51 - 69 баллов	а) абитуриент изложил менее 50% материала, требуемого федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение»; б) абитуриент продемонстрировал средний уровень знаний материала по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение».
70 - 84 баллов	а) абитуриент изложил от 50% до 75% материала, требуемого федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение»; б) абитуриент продемонстрировал уровень знаний материала по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» выше среднего, но не заслуживает оценки «высокий».
85 - 100 баллов	а) абитуриент изложил от 75% до 100% материала, требуемого федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение»;

б) абитуриент продемонстрировал высокий уровень знаний материала по направлению 12.03.01 «Приборостроение».
---

Объявление итогов экзамена происходит в соответствии с Положением «О порядке приема на 1-й курс магистратуры РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина».

Образцы билетов для вступительных испытаний в магистратуру приведены в Приложении 1.

## **2. Перечень основных учебных модулей (дисциплин, разделов), выносимых на вступительный экзамен**

К поступающим на программу подготовки магистров по направлению 12.04.01 «Приборостроение» предъявляются требования к освоению программ следующих учебных дисциплин: физические основы получения информации, электроника и микропроцессорная техника, основы проектирования приборов и систем, компьютерные технологии в приборостроении, преобразование измерительных сигналов, планирование и анализ измерительного эксперимента.

## **3. Вопросы к экзамену для поступления в магистратуру**

1. Усилители электрических сигналов: классификация, показатели и характеристики.
2. Усилители постоянного тока: основные характеристики.
3. Операционный усилитель: основные характеристики и показатели.
4. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ.
5. Вычислительные устройства на ОУ: масштабирующий преобразователь, сумматор, вычитатель.
6. Интегратор и дифференциатор на ОУ.
7. Компараторы на ОУ.
8. Генератор напряжения синусоидальной формы на ОУ.
9. Генератор напряжения прямоугольной формы на ОУ.
10. Генератор треугольной формы напряжения на ОУ.
11. Генератор пилообразной формы напряжения на ОУ.
12. Триггеры. Разновидности триггеров.
13. Регистры: назначение, классификация. Схемы регистров.
14. Микросхемы ЦАП и АЦП: принципы действия и основные структуры микросхем ЦАП и АЦП.
15. ЦАП двоичного нормального кода, построение, параметры, погрешности.
16. АЦП поразрядного взвешивания, построение и погрешности.
17. АЦП двойного интегрирования, построения, погрешности.
18. Цифровые частотомеры, построение, погрешности.
19. Цифровые измерители временных интервалов, построение погрешности.
20. Цифровые фильтры. Принципы построения.
21. Мостовые методы измерений.
22. Цифровые методы измерения линейных и угловых перемещений.
23. Термодпары. Термометры сопротивлений.
24. Емкостные измерительные преобразователи. Измерительные схемы для емкостных датчиков.
25. Индуктивные измерительные преобразователи. Измерительные схемы для индуктивных датчиков.
26. Волоконно-оптические датчики.
27. Тензопреобразователи.
28. Пьезоэлектрические преобразователи.
29. Временное и спектральное представление сигналов. Спектры детерминированных периодических и непериодических сигналов.
30. Случайные сигналы и их вероятностные характеристики. Стационарные случайные процессы. Эргодические случайные процессы.
31. Квантование непрерывных сигналов по времени. Равномерное и неравномерное

33. Квантование. Погрешность квантования.
34. Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов по дискретным отсчетам.
35. Теорема Котельникова. Функция отсчетов.
36. Принципы дискретизации Железнова.
37. Избыточность измерительных данных. Причины возникновения избыточности. Методы и алгоритмы сжатия измерительных данных.
38. Информационные характеристики сигналов. Простейшая логарифмическая и статистическая мера количества информации.
39. Модуляция и демодуляция сигналов. Виды модуляции.
40. Кодирование информации. Числовые коды. Основные задачи кодирования в информационно-измерительной технике. Скорость передачи информации.
41. Оптимальное статистическое кодирование. Методика построения оптимальных кодов. Проверка эффективности кода.
42. Помехоустойчивое кодирование. Коды с обнаружением ошибок.
43. Помехоустойчивое кодирование. Корректирующие коды.
44. Метод наименьших квадратов (МНК) для линейного уравнения с одной независимой переменной.
45. Общий случай МНК для линейной модели. Информационная матрица Фишера.
46. Дисперсионная (ковариационная) матрица.
47. Статистический анализ регрессионной модели; этапы анализа. Оценка дисперсии шума (воспроизводимости).
48. Проверка значимости коэффициентов линейной регрессии. Проверка адекватности регрессионной модели.
49. Основные понятия и определения теории планирования эксперимента. Основные принципы планирования эксперимента.
50. Полный факторный эксперимент.
51. Дробный факторный эксперимент.
52. Структуры аналоговой части ИИС.
53. Методы получения информации.
54. Классификация ИИС по принципам построения.
55. Системы передачи данных с решающей обратной связью.
56. Системы передачи данных с информационной обратной связью.
57. Каналы связи.
58. Модель ИИС.
59. ИИС дальнего действия с частотно модулированными сигналами и частотным разделением каналов.
60. ИИС дальнего действия с импульсными сигналами и разделением каналов по фазе и амплитуде.
61. Структуры ИИС с интерфейсами.
62. ИИС с частотно-временным разделением каналов.
63. Постановка задач синтеза и анализа ИИС.

#### **4. Рекомендованная литература**

1. Садовский Г.А. Теоретические основы информационно-измерительной техники. - Высшая школа, 2009. - 478 с.
2. Мальков В. Л. Спектральный анализ случайных процессов. - ЕЁ Медиа, 2012. - 241 с.
3. Дженкинс Г., Ватте Д. Спектральный анализ и его приложения. - ЕЁ Медиа, 2012. - 142 с.
4. Федоров И.Б. Информационные технологии в радиотехнических системах. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. - 500 с.
5. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. - ЕЁ Медиа, 2012. - 513 с.
6. Круг К.Г. Планирование эксперимента. - ЕЁ Медиа, 2012. - 427 с.
7. Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. - ЕЁ Медиа, 2012.-278 с.
8. Хикс Ч. Основные принципы планирования эксперимента. - ЕЁ Медиа, 2012. - 203 с.

9. Адлер Ю.П. Введение в планирование эксперимента. - ЕЁ Медиа, 2013. - 162 с.
10. Халафян А.А. Statistica 6. Математическая статистика с элементами теории вероятности. - БИНОМ, 2011. - 496 с.
11. Шарапов В.М. и др. Датчики. - М.: Техносфера, 2012. - 624 с.
12. Шишмарев В.Ю. Физические основы получения информации. - АCADEMIA, 2010. -448 с.
13. Рубичев Н.А. Измерительные информационные системы. - М.: Дрофа, 2010. - 334 с.
14. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. "Электроника и микропроцессорная техника (для бакалавров). - КноРус, 2013.-800 с.
15. Стребков Д.С., Шогенов А.Х. Электроника. - РадиоСофт, 2011. 487 с.
16. Ямпурин Н.П., Баранова А.В., Обухов В.И. Электроника. - АCADEMIA, 2011. - 240 с.
17. Джонс М.Х. Электроника. - Техносфера, 2013. - 512 с.
18. Прянишников В.А. Электроника. Полный курс лекций. Издание 7. - КОРОНА-Век, 2010.- 416 с.
19. Кучумов А.И. Электроника и схемотехника. - Гелиос АРВ, 2011. - 336 с.
20. Калашников В.И., Нефедов СВ. Электроника и микропроцессорная техника. -АCADEMIA, 2012. - 368 с.
21. Лапынин Ю.Г., Атарщиков В.Ф., Макаренко Е.И., Макаренко А.Н. Контрольные материалы по электротехнике и электронике. - АCADEMIA, 2011. - 324 с.
22. Информационные системы [Текст] : учебник для вузов / Ю. С. Избачков [и др.]. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 540 с.
23. Рубичев Н.А. Измерительные информационные системы. - Дрофа, М., 2010, 334 с.

Декан факультета АиВТ, доц.

И.Ю. Храбров

**Приложение 1**

**Образцы билетов для вступительных испытаний в магистратуру.**

---

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

---

Факультет	<b>Автоматики и вычислительной техники</b>
Кафедра	<b>Информационно-измерительных систем</b>
Направление	<b>12.04.01 Приборостроение</b>
Программа	<b>12.04.01.01 Информационно-измерительные системы в нефтегазовой отрасли</b>
Дисциплина	<b>Вступительные испытания в магистратуру</b>

---

**Б И Л Е Т № 1**

- 
1. Усилители электрических сигналов: классификация, показатели и характеристики.
  2. Цифровые измерители временных интервалов, построение погрешности.
  3. Помехоустойчивое кодирование. Коды с обнаружением ошибок.
- 

---

нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

---

Факультет	<b>Автоматики и вычислительной техники</b>
Кафедра	<b>Информационно-измерительных систем</b>
Направление	<b>12.04.01 Приборостроение</b>
Программа	<b>12.04.01.01 Информационно-измерительные системы в нефтегазовой отрасли</b>
Дисциплина	<b>Вступительные испытания в магистратуру</b>

---

**Б И Л Е Т № 2**

- 
1. Регистры: назначение, классификация. Схема регистров.
  2. Цифровые фильтры. Принципы построения.
  3. Информационные характеристики сигналов. Простейшая логарифмическая и статистическая мера количества информации.
-