



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Бийский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(БТИ АлтГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной комиссии,
директор
М.А. Ленский

« 01 » марта 2023 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
по научной специальности
2.2.4. «Приборы и методы измерения (по видам измерений)»**

Разработал:
Зав. кафедрой МСИА, д.т.н.

А.В. Шалунов

Бийск 2023

1 ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительных испытаний формируется на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

2 ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

Вступительное испытание для поступления на обучение в аспирантуре проводится с сочетанием письменной и устной форм. Оно состоит из двух частей – теоретической части (проводится в форме письменного комплексного экзамена) и собеседования (проводится в устной форме).

Для прохождения вступительного испытания каждому поступающему выдаётся билет, содержащий два вопроса. На подготовку ответа отводится 1,5 часа. После письменного ответа на вопросы билета поступающий проходит собеседование по этим же вопросам.

Процедура проведения экзамена регламентируется Правилами приёма на обучение в БТИ АлтГТУ.

3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале. Она определяется как

$$R = 0,65R_{\Pi} + 0,35R_{\text{С}},$$

где R_{Π} – оценка по 100-балльной шкале, полученная за письменную часть;

$R_{\text{С}}$ – оценка по 100-балльной шкале, полученная за собеседование.

Оценка за письменную часть определяется как

$$R_{\Pi} = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^2 R_n ,$$

где R_n – оценка по 100-балльной шкале, полученная за n-ый вопрос билета;

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 25 баллов.

4 ТЕМЫ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

4.1. Физические основы получения информации

Физические основы измерения механических величин и свойств материалов. Физические основы магнитного контроля. Физические основы оптических измерительных устройств. Физические основы радиационного контроля. Физические основы методов теплового контроля. Физические основы измерения состава и концентрации газов и жидкостей.

4.2. Метрология и метрологическое обеспечение

Предмет и задачи метрологии. Физические величины, единицы величин, системы единиц физических величин. Размерности величин и единиц, анализ размерности. Классификация измерений, виды и методы измерений. Погрешности измерений, классификация погрешностей. Случайные и систематические погрешности. Типовые законы распределения погрешностей измерений. Численные характеристики погрешностей измерений, интервальные характеристики погрешностей. Погрешности прямых, косвенных и совокупных измерений.

Классификация средств измерений (СИ). Принципы построения СИ. Типовые структурные схемы СИ и их элементы. Сигналы измерительной информации, временное и спектральное представление сигналов. Преобразование сигналов измерительной информации в СИ. Статические и динамические характеристики СИ, математические модели этих характеристик. Информационные характеристики СИ. Погрешности СИ в статике и динамике. Нормирование метрологических характеристик СИ. Методы повышения точности СИ. Конструктивно-технологические, структурные, алгоритмические и комплексные методы повышения точности СИ. Подготовка измерительного эксперимента. Технические измерения с однократными и многократными наблюдениями. Обработка и представление результатов наблюдений. Оценивание результатов и погрешностей прямых, косвенных и совокупных измерений с многократными и однократными наблюдениями.

Метрологическое обеспечение измерений. Закон РФ об обеспечении единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Передача размера единиц от эталона к образцовым и рабочим СИ. Градуировка, поверка СИ.

4.3. Обработка и анализ информативных сигналов

Методы обработки сигналов и данных. Общая характеристика и модели экспериментальных данных и сигналов, числовых массивов,

изображений. Обработка и анализ сигналов. Амплитудный и частотный анализ; корреляционный и спектральный анализ сигналов. Статистические методы анализа данных.

Математическое описание сигналов и методы анализа сигналов и помех. Преобразования Фурье. Спектры периодических и непериодических сигналов. Теорема отсчетов Котельникова в частотной области. Методы фильтрации аддитивной смеси «сигнал+шум».

4.4. Основы проектирования приборов и систем

Классификация приборов: измерительные следящие, информационные управления. Измерительные сигналы их виды и типы, модели сигналов. Структурно-математические модели процессов в приборах. Преобразование измерительных сигналов в приборах. Прибор как каскад преобразователей. Типы преобразователей и преобразование ими сигналов. Линейные и нелинейные преобразователи. Взаимодействие преобразователей с внешней средой; методы расчета статических и динамических характеристик приборов. Оценка погрешностей, расчет надежности.

4.5. Методы и средства измерений

Электрические измерения физических величин: основные определения и понятия, организация и планирование измерений, методы уменьшения погрешности измерений. Измерение электрических величин: напряжения, силы тока, заряда, параметров электрической цепи, мощности и энергии, частоты, времени, разности фаз. Измерение параметров магнитного поля. Измерение неэлектрических величин электрическими методами: общие сведения, классификация, основные характеристики измерительных преобразователей. Резистивные, электромагнитные, электростатические пьезоэлектрические, тепловые, фотоэлектрические, радиоактивного излучения, электронные и квантовые измерительные преобразователи.

5 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Сергеев А. Г. Метрология. Стандартизация. Сертификация М.: Логос, 2003.
2. Измерение электрических и неэлектрических величин/[Н.Н. Евтихийев, Я.А. Купершмидт, В.Ф. Папуловский и др.] - М.: Энергоатомиздат, 1990.
3. Информационно-измерительная техника и технологии: Учеб. для вузов / В.И. Калашников, С.В. Нефедов, А.Б. Путилин и др.; Под ред. Г.Г. Раннева. - М.: Высш. шк., 2002. 454 с.
4. Методы и средства измерений/Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. - М.: Издательский центр «Академия», 2003.

5. Электрические измерения неэлектрических величин. Изд. 5-е, перераб. и доп. Под ред. Новицкого П.В. - Л.: Энергия, 1975. - 576 с.
6. Спектор С.А. Электрические измерения физических величин. -Л.: Энергоатомиздат, 1987. -319с.
7. Аш Ж. и соавторы. Датчики измерительных систем: В 2-х книгах. Пер. с франц. -М.: Мир, 1992. - 480с.
8. Кравченко А.Ф. Физические основы функциональной электроники. Уч. пособие. - Новосибирск: Ун-т, 2000. - 444с.
9. Седалищев В. Н. Физические основы получения информации: учебное пособие / Алт. гос. техн. ун-т им И.И. Ползунова.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012. - Ч.1 Генераторные и параметрические измерительные преобразователи. - 283 с.
10. Седалищев В. Н. Физические основы получения информации: учебное пособие / Алт. гос. техн. ун-т им И.И. Ползунова.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012. - Ч.1 Колебания и волны в измерительной технике. - 295 с.
11. Седалищев В. Н. Физические основы получения информации: учебное пособие / Алт. гос. техн. ун-т им И.И. Ползунова.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012. - Ч.1 Современные фундаментальные и прикладные исследования в приборостроении. - 314 с.
12. Мирошников, М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов [Текст] : учебное пособие / М. М. Мирошников. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2010. - 697 с.