

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тамбовский государственный технический университет»

ПРИНЯТО

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
25 сентября 2017 г. (протокол № 11)

приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
26 сентября 2017 г. № 729-04

### **ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступающих в 2018 году в аспирантуру  
на направление подготовки

**12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии**  
по профилям

**12.06.01.01 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;**  
**12.06.01.02 Приборы, системы и изделия медицинского назначения;**  
**12.06.01.03 Информационно-измерительные системы**

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

**12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии**

1. Метрология. Истинное, действительное и измеренное значения физической величины.
2. Измерения. Виды и методы измерений. Какие величины должны быть найдены в процессе измерения.
3. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности измерений (показаний прибора).
4. Абсолютная, относительная и приведенная вариации измерений (показаний прибора).
5. Схема передачи размера единицы измерения от первичного эталона к рабочим
6. средствам измерения.
7. Статическая характеристика прибора и порядок ее экспериментального определения.
8. Коэффициент передачи (чувствительность) прибора. Порог чувствительности прибора.
9. Динамические характеристики средств измерений.
10. Аддитивная и мультипликативная погрешности.
11. Основная и дополнительная погрешности прибора. Понятие о классе точности прибора.
12. Задание класса точности приборов с преобладающими аддитивными погрешностями.
13. Задание класса точности приборов с преобладающими мультипликативными погрешностями.
14. Задание класса точности приборов с соизмеримыми аддитивными и мультипликативными погрешностями.
15. Способы повышения точности средств измерений.
16. Порядок поверки приборов.
17. Понятие о косвенных измерениях. Вычисление погрешностей косвенных измерений.
18. Методические и инструментальные, систематические и случайные, объективные и субъективные погрешности. Грубые погрешности (промахи) и их выявление.
19. Измерительные приборы.
20. Информационные характеристики средств измерений.
21. Математическая модель погрешности средств измерений.
22. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.
23. Статистическая обработка результатов многократных измерений.
24. Математическая обработка результатов измерений (линеаризация, введение поправок и т.п.).
25. Структуры построения средств измерений.
26. Задачи выбора средств измерений на основе критериев качества и минимизации затрат на измерения.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

**12.06.01.01 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий**

1. Объекты аналитического контроля.
2. Классификация аналитических методов и приборов.
3. Операционная схема аналитического измерительного процесса.
4. Первичные измерительные преобразователи.
5. Масштабные и передающие преобразователи.
6. Контактные и бесконтактные средства измерения температуры.
7. Метрологическое обеспечение температурных измерений.

## ФГБОУ ВО «ТГТУ» Прием 2018 Высшее образование Программы аспирантуры

8. Температурные шкалы.
9. Вторичные приборы, работающие в комплекте с типовыми первичными преобразователями температуры.
10. Микропроцессорные средства измерений температуры.
11. Анализаторы жидкостей.
12. Оптические методы и анализаторы жидкостей.
13. Жидкостные, деформационные и электрические приборы давления.
14. Радиоизотопные аналитические методы и приборы.
15. Приборы количества (счетчики, весы, дозаторы).
16. Электрохимические методы и анализаторы состава жидкостей.
17. Контактные расходомеры.
18. Плотномеры и вискозиметры.
19. Бесконтактные расходомеры.
20. Титрование, титрометры.
21. Уровнемеры жидкостей.
22. Классификация методов анализа состава газов.
23. Уровнемеры сыпучих материалов.
24. Оптические, тепловые, магнитные и электрохимические газоанализаторы.
25. Измерение геометрических размеров.
26. Масс-спектрометры и хроматографы состава сложных газовых смесей.
27. Методы и приборы контроля влажности газов.
28. Аналоговые, аналого-цифровые и микропроцессорные приборы и комплексы.
29. Приборы количества, расхода и уровня со встроенными микропроцессорами.
30. Приборы и системы контроля окружающей среды и промышленных выбросов.
31. Метрологическое обеспечение приборов контроля количества, расхода и уровня веществ.
32. Основные этапы проектирования средств измерений.
33. Автоматизированные системы контроля.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ 12.06.01.02 Приборы, системы и изделия медицинского назначения**

1. Техническое обеспечение лечебно-диагностического процесса и классификация медицинских электронных приборов, аппаратов, систем и комплексов. Организация диагностических исследований и терапевтических воздействий в типовых лечебно-диагностических учреждениях.
2. Диагностические приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма.
3. Клиническая аппаратура для неинвазивного исследования оптических свойств биообъектов.
4. Аппаратура для исследования механических свойств биообъектов.
5. Акустические медицинские приборы, аппараты и системы.
6. Медицинская аппаратура для неинвазивного измерения температуры. Тепловизоры.
7. Рентгеновская диагностическая техника.
8. Формирование томографических изображений. Обобщённые структуры рентгеновских компьютерных томографов.
9. Ядерно-магниторезонансные томографы.
10. Радионуклеотидные компьютерные томографы.
11. Ангиографические и ангиопластические системы.
12. Физико-механические анализаторы биопроб. Фотометрические лабораторные анализаторы.
13. Ядерные лабораторные анализаторы. Хроматографы.
14. Электрофоретические анализаторы. Электрохимические анализаторы.
15. Гематологические анализаторы. Аппаратура для иммунологических исследований.
16. Автоматические и автоматизированные лабораторные системы и комплексы.
17. Аппараты и системы для воздействия электрическим током различной частоты.
18. Биостимуляторы. Имплантируемые биостимуляторы.
19. Аппараты для воздействия ионизирующими излучениями.
20. Аппаратура для магнитотерапии.
21. Средства лазерной терапии.
22. Ультразвуковые терапевтические аппараты.
23. Электронные ингаляторы. Аппараты для анестезии (анестезии).
24. Лазерные «скальпели». Ультразвуковые «скальпели».
25. Аппараты для поддержки кровообращения.
26. Наркозно-дыхательная аппаратура.
27. Технические средства для микрохирургии.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ 12.06.01.03 Информационно-измерительные системы**

1. Жизненный цикл информационных систем.
2. Классификация информационных систем.
3. Методология разработки информационных систем. Методология RAD.
4. CAN-технологии.
5. SC AD A-системы.
6. Встроенные системы.
7. Интеллектуальные информационно-измерительные системы.
8. Эффективность информационно-измерительных систем.
9. Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем.
10. Метрологическая аттестация информационно-измерительных систем.
11. Информационное обеспечение информационно-измерительных систем.
12. Программное обеспечение информационно-измерительных систем.
13. Методы диагностики и идентификации информационно-измерительных систем.
14. Беспроводные интеллектуальные информационные системы.
15. Встраиваемые операционные системы и операционные системы реального времени.
16. Программно-аппаратные комплексы для информационно-измерительных систем.
17. Системы поддержки принятия решений.
18. CASE-технологии.
19. CALS-технологии.
20. Задачи логистики.
21. Модели объектов в информационно-измерительных системах.
22. Надежность информационно-измерительных систем.
23. Защита информации в информационно-измерительных системах.
24. Энергетическая эффективность информационных систем.
25. Интерактивные электронно-технические руководства.
26. Интеллектуальные информационно-измерительные системы.
27. Информационные технологии и информационные системы.
28. Математическое обеспечение информационно-измерительных систем.
29. Программное обеспечение информационно-измерительных систем.
30. Методология проектирования информационно-измерительных систем.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ**

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

#### **12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические системы**

1. Зайдель А.Н. Ошибки измерения физических величин: Учебное пособие. 2-е изд. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 112с.
2. История метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством: Учебное пособие / С.В. Мищенко, С.В. Пономарев, Е.С. Пономарева, Р.Н. Евлахин, Г.В. Мозгова. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 112с.
3. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб./ Ю.В. Димов. - СПб.: Питер, 2010. - 464 с.
4. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений. Учебник для вузов / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. – 3-е издание, стер., издательский центр «Академия», 2006. -336 с.

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

#### **12.06.01.01 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий**

1. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие для вузов. Ч.1 / А. Г. Дивин, С. В. Пономарев; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. - 104 с. (42 экз.)
2. Дивин А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: в 5 ч.: учебное пособие для вузов. Ч. 2 / А. Г. Дивин, С. В. Пономарев; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ГОУ ВПО ТГТУ, 2012. - 108 с
3. Дивин А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: в 5 ч.: учебное пособие для вузов напр. 221400. Ч. 3 : Средства измерения температуры, оптических и радиационных величин / А. Г. Дивин, С. В. Пономарев; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2013. - 116 с.
4. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник / под ред. В. В. Клюева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 656 с.
5. Атамалян, Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: учебное пособие / М., Дрофа, 2005 г. – 415 с.

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

#### **12.06.01.02 Приборы, системы и изделия медицинского назначения**

## ФГБОУ ВО «ТГТУ» Прием 2018 Высшее образование Программы аспирантуры

1. Корневский Н.А. Биотехнические системы медицинского назначения: учебник для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 688 с. - ISBN 978-5-94178-352-6 : 990р.,
2. Строев В.М. Проектирование измерительных медицинских приборов с микропроцессорным управлением: учебное пособие / В. М. Строев, А. Ю. Куликов, С. В. Фролов; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 96 с. – В фонде: в науч. аб.- 5 экз., в уч. аб.- 63 экз.
3. Корневский Н.А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: учебное пособие для вузов / Н. А. Корневский. - Ст. Оскол: ТНТ, 2012. - 432 с. -В фонде: в науч. аб.- 3 экз., в уч. аб.- 10 экз.
4. Корневский Н.А. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: учебное пособие для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей, С. П. Серегин. - Курск: ОАО "ИПП "Курск", 2009. - 986 с.: ил. - В фонде: в науч. аб.- 3 экз., в уч. аб.- 10 экз.
5. Гусев В.Г. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него: учебное пособие для вузов / В. Г. Гусев. - М.: Машиностроение, 2004. - 597 с. (50 экз.)

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

#### 12.06.01.03 Информационно-измерительные системы

1. Селиванова, З.М. Теоретические основы построения интеллектуальных информационно-измерительных систем допускового контроля теплопроводности теплоизоляционных материалов : монография / З.М.Селиванова, К.С. Стасенко. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 200 с.
2. Раннев, Г.Г. Интеллектуальные средства измерений: учебник для вузов / Г. Г. Раннев. - М.: Академия, 2011. - 272 с.
3. Лебедько, Е.Г. Теоретические основы передачи информации: учебное пособие. Изд-во Лань, 2011. 352 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1543](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1543).
4. Душин С.Е. Моделирование систем и комплексов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Е. Душин, А. В. Красов, Ю. В. Литвинов. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 177 с. - Режим доступа к книге: " Электронно-библиотечная система Единое Окно Доступа"
5. Labview: практический курс для инженеров и разработчиков: книга Магда Ю.С. ДМК пресс-издательство: 2012 год. 208 стр. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3023](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3023).

Программа вступительных испытаний разработана кафедрами МиПИ, БМТ, КРЭМС.