

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

на направление подготовки магистратуры

**27.04.01 Стандартизация и метрология**

по образовательной программе

**«Метрологическое обеспечение и квалиметрия»**

**2022**

Программа вступительного экзамена в магистратуру разработана на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и утверждена на заседании кафедры метрологии, приборостроения и управления качеством (протокол от 17 сентября 2022 г. № 2).

## **I. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание при приеме на обучение по направлению подготовки магистратуры 27.04.01 Стандартизация и метрология и магистерской программе (профилю) «Метрологическое обеспечение и квалиметрия» проводится с применением дистанционных технологий и включает в себя 100 (сто) тестовых вопросов, требующих выбора правильного ответа (1 правильный ответ – 1 балл, максимальное количество баллов – 100). Распределение экзаменационных вопросов, входящих в экзаменационный билет, осуществляется случайным образом в соответствии с разделами, указанными в Программе. Продолжительность вступительного испытания 1 час 15 минут (75 минут).

Вступительные испытания в Горном университете проводятся в строгом соответствии с Регламентом проведения вступительных испытаний с применением дистанционных технологий, расписанием консультаций и вступительных испытаний, Порядком подачи и рассмотрения апелляций. Ведомости с результатами вступительных испытаний публикуются на официальном сайте Университета.

## **II. Разделы дисциплины и темы, рассматриваемые в ходе вступительного испытания**

### **Раздел 1. Общая теория измерений**

Измерение и наука об измерениях, качественная и количественная характеристики измеряемых величин, измерительные шкалы, факторы, влияющие на результат измерения, математические действия с результатами измерений, однократное измерение, многократное измерение, выявление и исключение промахов, качество измерений и способы его достижения.

Основные вопросы:

1. Что понимают под процедурой измерения?
2. Качественная характеристика измеряемых величин.
3. Количественная характеристика измеряемых величин.
4. Априорная информация, измерение как уточнение значения измеряемой величины.
5. Средства измерений и их метрологические характеристики.

6. Сравнение размеров опытным путем, измерительные шкалы.

7. Факторы, влияющие на результат измерения и методы уменьшения их влияния.

8. Формы представления результата измерения, последовательность выполнения измерительной процедуры.

9. Метод наименьших квадратов и его применение при решении метрологических задач.

10. Однократное измерение.

11. Многократное измерение.

12. Числовые характеристики законов распределений значений измеряемой величины и их оценки.

13. Исключение промахов.

14. Проверка гипотезы о нормальности закона распределения значений измеряемой величины.

15. Совместная обработка нескольких серий измерений.

16. Показатели качества результатов измерений.

## **Раздел 2. Обеспечение единства измерений**

Классификация средств измерений, нормирование метрологических характеристик средств измерений, метрологический и технический отказ средств измерений, испытание средств измерений, калибровка и поверка средств измерений, локальные и государственные поверочные схемы, обоснование межповерочных интервалов, единство и прослеживаемость измерений, системы единиц физических величин, эталоны физических величин, методическая основа обеспечения единства измерений, обеспечение единства измерений в международном масштабе.

Основные вопросы:

1. Классификация средств измерений.

2. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.

3. Метрологическая надежность средств измерений.

4. Испытания средств измерений.

5. Калибровка и поверка средств измерений.

6. Системы единиц, международная система единиц.

7. Эталоны и их классификация.

8. Локальные и государственные поверочные схемы.

9. Централизованное и децентрализованное воспроизведение единиц.

10. Техническая и организационная основа обеспечения единства измерений.

11. Методическая основа обеспечения единства измерений.

12. Межповерочные и межкалибровочные интервалы.

13. Международные организации в области метрологии, метрическая конвенция.

14. Единство и прослеживаемость измерений.

15. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений.

16. Формы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

### **Раздел 3. Основы технического регулирования**

Исторические основы развития стандартизации; роль стандартизации в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях, закон РФ «О техническом регулировании», цели и принципы технического регулирования, технические регламенты, оценка и подтверждение соответствия, сертификация, международное сотрудничество в области стандартизации, деятельность международной организации по стандартизации (ИСО), стандартизация в рамках Европейского Союза, стандартизация в странах СНГ, закон РФ «Об обеспечении единства измерений», сфера государственного регулирования при обеспечении единства измерений, сфера ответственности пользователей при метрологическом обслуживании средств измерений, нормативно-правовая основа обеспечения единства измерений, законодательная метрология

Основные вопросы:

1. Исторические основы стандартизации.
2. Роль стандартизации в обеспечении качества продукции.
3. Цели и принципы технического регулирования, закон РФ «О техническом регулировании».
4. Документы в области технического регулирования.
5. Технические регламенты.
6. Виды, уровни, системы стандартов.
7. Международная стандартизация.
8. Межгосударственная стандартизация.
9. Основные направления деятельности ИСО, МЭК и МОЗМ.
10. Сертификация, системы и схемы сертификации.
11. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
12. Закон РФ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»: аккредитация в области обеспечения единства измерений и оценки соответствия.
13. Поверка, испытания средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.
14. Калибровка и сфера ответственности пользователей при применении средств измерений.

15. Нормативно-правовая основа обеспечения единства измерений.

16. Ключевые сличения, обеспечение единства измерений в международном масштабе.

### **III. Методические указания по подготовке и выполнению вступительного испытания**

Магистратура предназначена для выпускников российских и зарубежных образовательных организаций, имеющих дипломы бакалавра и специалиста, в том числе не обучавшихся ранее по направлению «Стандартизация и метрология». Прием в магистратуру осуществляется на конкурсной основе. Для поступления на программу требуется высокая мотивация повышения своей квалификации, аналитический склад ума и желание заниматься интересным делом по метрологическому обеспечению, менеджменту систем качества.

Учеба в магистратуре предполагает углубленное изучение иностранного языка, прикладную научно-исследовательскую работу, мобильность и лекции специалистов университетов и представителей производственного сектора.

Основной целью вступительного экзамена в магистратуру по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» и магистерской программе «Метрологическое обеспечение и квалиметрия» является выявление системных знаний, умений и навыков, проверка готовности к освоению образовательной программы, в том числе:

- **знание** единиц величин, требований к измерениям, основ функционирования систем воспроизведения единиц и передачи их размеров, основ технического регулирования;
- **понимание** целей и задач метрологической деятельности;
- **умение** определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, выбирать средства измерений в соответствии с решаемыми задачами, работать с нормативной документацией;
- **владение** основными методами получения измерительной информации необходимого качества.

На вступительном экзамене соискатель должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате обучения в высшем учебном заведении по программе бакалавриата.

Поступающий в магистратуру должен знать:

1. Исторические основы развития метрологии и технического регулирования; роль метрологии и метрологического обеспечения в повышении качества продукции.

2. Общие принципы функционирования метрологических систем; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

3. Основные методы измерений, системы единиц физических величин, эталоны физических величин и поверочные схемы, показатели правильности и точности результата измерений, метрологические характеристики средств измерений.

4. Основные этапы процесса получения измерительной информации; виды измерений; методы оценивая результатов измерений и их неопределенностей, выявления и исключения промахов.

5. Основные понятия в области технического регулирования, правовые основы метрологической деятельности, основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

#### **IV. Рекомендованный библиографический список**

##### **Основная литература**

1. Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология. Ч. 1. Общая теория измерений: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010.
2. Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология. Ч. 2. Обеспечение единства измерений: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2012.
3. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учебное пособие / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, В.Ю. Барбарович, Б.Я. Литвинов. – СПб.: Питер, 2010.
4. Алексеев Г.А., Станякин В.М., Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009.
5. Ушаков И.Е. Законодательная метрология: Учебное пособие. –СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2012.
6. Виноградова А.А., Ушаков И.Е. Законодательная метрология: Учебное пособие. -СПб.: Изд-во «Лань», 2018.

##### **Дополнительная литература**

7. Грязин Д.Г. Основы метрологии и метрологического обеспечения. – СПб.: Университет ИТМО, 2019. – 72 с.
8. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 820 с.

9. Перемитина Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2016. – 150 с.
10. Лежнина И.А., Уваров А.А.. Метрологическое обеспечение производства: учебное пособие. – Томск, Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 120 с.
10. Гвоздев В.Л. Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение: учебное пособие. – М.: РУТ (МИИТ), 2018. – 72 с.
11. Гвоздев В.Л. Прикладная метрология. Величины и измерения: учебное пособие. – М.: РУТ (МИИТ), 2015. – 74 с.
12. Гречишников В.М. Метрология и радиоизмерения: учебное пособие. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 204 с.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

#### Библиотеки

1. Российская государственная библиотека [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
2. Российская национальная библиотека [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)
4. Библиотека Академии наук [www.ras.ru](http://www.ras.ru)
5. Библиотека по естественным наукам РАН [www.benran.ru](http://www.benran.ru)
6. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) [www.viniti.ru](http://www.viniti.ru)
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)
8. Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета [www.geology.spb.ru/library/](http://www.geology.spb.ru/library/)
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

#### Специальные интернет-сайты

1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [www.gost.ru](http://www.gost.ru)
2. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений [www.fond-metrology.ru](http://www.fond-metrology.ru)
3. ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)
4. Международная организация законодательной метрологии [www.oiml.org](http://www.oiml.org)