

**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»

**Санкт-Петербург
2019**

Программа вступительного экзамена по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология (уровень магистратуры) разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и утверждена на заседании кафедры (протокол № 2 от 17 сентября 2019 г.).

I. Методические указания к программе 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 повешения 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 образовательной 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.

II. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания

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»

Вступительное испытание по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология (уровень магистратуры) проводится в виде письменного экзамена, включающего в себя пятьдесят тестовых заданий и два вопроса, требующие развернутого ответа.

Продолжительность вступительного испытания 2 (два) астрономических часа.

III. Темы и вопросы, 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.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ 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. Фридман А.Э. Основы метрологии: современный курс. – СПб.: Професионал, 2008.
8. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учеб. для вузов. - М.: Высш. школа, 2002.
9. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. – М.: Наука, 1988.
10. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений. 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат, 1991.
11. Ушаков И.Е., Шишкин И.Ф. Прикладная метрология: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2003.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Библиотеки

1. Библиотека Национального минерально-сырьевого университета «Горный» www.spmi.ru/node/891
2. Российская государственная библиотека www.rsl.ru
3. Российская национальная библиотека www.nlr.ru
4. Библиотека Академии наук www.ras.ru
5. Библиотека по естественным наукам РАН www.benran.ru
6. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) www.viniti.ru
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека www.gpntb.ru
8. Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета www.geology.spb.ru/library/
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU www.elibrary.ru

Специальные интернет-сайты

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