

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

Физико-технологический институт
Кафедра редких металлов и наноматериалов

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе


С. Т. Князев
« 2018 г.




РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Рекомендована учебно-методическим советом Физико-технологического института
для направлений подготовки и специальностей:



| Код ОП | Направление/ Специальность | Направленность (профиль) программы магистрату- ры/специализации | Номер учебного плана | Код дисци- плины по учебному плану |
|----------------|--|---|----------------------------|---|
| 18.05.02/02.01 | Химическая тех- нология матери- алов современ- ной энергетики | Химическая технология материалов современной энергетики | 5073 | Б1.28 |

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

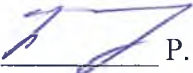
| № п/п | ФИО | Ученая степень, ученое звание | Должность | Кафедра | Подпись |
|-------|--------------------------|-------------------------------|-----------|----------------------------------|---|
| 1 | Ямщиков Леонид Федорович | доктор хим.наук, профессор | профессор | редких металлов и наноматериалов |  |

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):


| № | Наименование кафедры (УМС) | Дата заседания | Номер протокола | ФИО зав. кафедрой | Подпись |
|---|---|----------------|-----------------|-------------------|---|
| 1 | Кафедра, преподающая дисциплину, - редких металлов и наноматериалов | 01.03.18 | №2 | В. Н. Рычков |  |
| 2 | Выпускающая кафедра - редких металлов и наноматериалов | 01.03.18 | №2 | В. Н. Рычков |  |

Согласовано:

Начальник отдела проектирования образовательных программ и организации учебного процесса

 П. Х. Токарева

Председатель учебно-методического совета Физико-технологического института

 В. В. Зверев

Протокол № 8 от 13.04.2018 г.



1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ: МЕТРОЛОГИЯ, СТАДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

| Код направления/ специальности | Название направления/ специальности | Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО | |
|-----------------------------------|--|--|------------------|
| | | Дата | Номер приказа |
| 18.05.02 | Химическая технология материалов современной энергетики | 17.10.2016 | 1291 |

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

общекультурные (ОК):

- способностью к профессиональному общению на иностранном языке, к получению информации из зарубежных источников (ОК-6);
- способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-7);

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

профессиональные компетенции (ПК):

- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-12);
- способностью к использованию современных систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-16).

1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- актуальное правовое законодательство в областях технического регулирования, стандартизации, сертификации России;
- принципы технического регулирования, метрологии, стандартизации, сертификации;
- современные концепции международной стандартизации и сертификации в области качества;
- методы метрологической обработки численных результатов измерений;
- основы организации метрологических испытаний и измерений.

Уметь:

- использовать нормативную базу по техническому регулированию, метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности;
- анализировать содержание технических регламентов, национальных стандартов;
- обрабатывать результаты измерений с соблюдением метрологических требований.

Владеть:

- методам математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ для обработки результатов наблюдений;
- навыками работы с нормативными документами в областях технического регулирования, метрологии, стандартизации, сертификации;
- методами метрологических испытаний;
- методами оценки достоверности результатов наблюдений;
- методами стандартизации и сертификации продукции.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|-------------------|--|
| 1. Пререквизиты | Б1.10 Высшая математика Б1.11 Информатика |
| 2. Кореквизиты* | Б1.6 Правоведение Б1.10 Высшая математика |
| 3. Постреквизиты* | Б1.26 Оптимизация и моделирование химико-технологических процессов Б1.39 УИРС |

1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины

По очной форме обучения

| Виды учебной работы, формы контроля | Всего, час. | В т.ч. контактная работа (час.) | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|--|-------------|---------------------------------|---|
| | | | 3 |
| Аудиторные занятия, час. | 51 | 51 | 51 |
| Лекции, час. | 34 | 34 | 34 |
| Практические занятия, час. | - | - | - |
| Лабораторные работы, час. | 17 | 17 | 17 |
| Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час. | 53 | 7,65 | 53 |
| Вид промежуточной аттестации | 4 | 0,25 | Зачет, 4 |
| Общая трудоемкость по учебному плану, час. | 108 | 58,90 | 108 |
| Общая трудоемкость по учебному плану, з.е. | 3 | | 3 |

1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Изучение данной дисциплины позволит студентам овладеть знаниями, компетенциями, навыками и умениями в области технического регулирования, а также стандартизации, сертификации и метрологии Российской Федерации. Поскольку такие разделы дисциплины, как техническое регулирование, стандартизация, сертификация являются видами деятельности, которые регулирует государство, поэтому, прежде всего, рассматривается современное состояние правового регулирования в этих областях. Метрология одновременно является наукой и видом деятельности, поэтому наряду с правовым регулированием в области метрологии изу-

чаются и научные основы метрологии (теория измерений, статистической обработки результатов измерений).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--|--|
| Р1 | Введение. Основные проблемы и задачи дисциплины | <p>Место дисциплины среди других областей знаний. Цель и задачи курса на современном этапе развития химических технологий. Краткая характеристика дисциплины, её цели и задачи, объем, содержание, порядок изучения материала, связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке инженеров. Формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы.</p> <p>Основные термины и определения. Цель и задачи технического регулирования в России на современном этапе развития общества.</p> |
| Р2 | Техническое регулирование в Российской Федерации. Стандартизация | <p>Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» - как законодательная база в области стандартизации и сертификации РФ. Основные понятия, термины и определения. Принципы технического регулирования. Объекты технического регулирования.</p> <p>Технические регламенты (ТР): цели принятия, содержание и применение ТР. Характер требований ТР, виды безопасности, устанавливаемые в ТР. Разработка, принятие, изменение и отмена ТР в России.</p> <p>Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29.06.2015 № 162-ФЗ - как законодательная база в области стандартизации: объекты, цели, принципы стандартизации. Добровольность соблюдения требований национальных стандартов. Разработка, утверждение и отмена национальных стандартов. Национальная система стандартизации РФ: национальные стандарты и общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Классификация видов международных и российских нормативных документов (НД) по стандартизации. Стандарты организаций: обязательность требований стандартов, порядок их разработки, утверждения и изменения. Стандарты, обеспечивающие качество продукции и связанных с ней процессов, а также услуг и работ. Стандартизация систем управления качеством (стандарты серии ИСО 9000:2000 «Системы менеджмента качества», стандарты EN, TQM и QS 9000). Процессный подход и процессы международных стандартов ИСО 9001 и ИСО 9004. Совершенствование стандартизации систем управления качеством.</p> <p>Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований ТР. Объекты контроля и надзора.</p> |

| | | |
|------------------|--|--|
| <p>Р3</p> | <p>Оценка соответствия (сертификация)</p> | <p>Оценка соответствия, формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Объекты подтверждения соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Схемы подтверждения соответствия. Добровольная сертификация. Схемы добровольной сертификации. Содержание сертификата соответствия. Системы добровольной сертификации. Знаки соответствия системам стандартизации. Порядок процедуры сертифицирования, выдачи сертификата и применения знака соответствия. Обязательное подтверждение соответствия (декларирование соответствия и обязательная сертификация): заявители, органы по сертификации, испытательные лаборатории (центры). Форма, содержание, порядок выдачи и регистрации декларации о соответствии и сертификата соответствия обязательным требованиям ТР. Знак обращения на рынке. Схемы декларирования и обязательной сертификации.</p> |
| <p>Р4</p> | <p>Метрология</p> | <p>Федеральный закон от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» - как законодательная база в области метрологии. Метрология: термины и определения, постулаты теории измерений. Функции измерений. Международная система единиц физических величин. Средства измерений (СИ). Классификация СИ: эталоны, образцовые и рабочие СИ. Способы передачи размеров единиц от эталонов рабочим средствам измерений. Источники погрешности измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) Российской Федерации. Государственная метрологическая служба РФ и метрологические службы организаций. Государственный метрологический надзор: сферы распространения, виды контроля и надзора. Утверждение типа средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Проблемы калибровки СИ на современном этапе.</p> |
| <p>Р5</p> | <p>Статистическая обработка результатов наблюдений</p> | <p>Статистические гипотезы: проверка, ошибки первого и второго рода при принятии гипотез. Односторонние и двухсторонние статистические критерии; мощность критериев. Функция и плотность вероятности распределения случайной величины. Свойства функции и плотности вероятности распределения. Численные характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия и их свойства. Нормальный (гауссовский) закон распределения случайной величины. Вычисление вероятности попадания случайной величины в заданный интервал по плотности распределе-</p> |

| | | |
|-----------|------------|---|
| | | <p>ния. Функция Лапласа.</p> <p>Состоятельность, несмещенность и эффективность оценки параметров распределения Гаусса. Нахождение математического ожидания и дисперсии случайной величины.</p> <p>Распределения, связанные с нормальным законом распределения случайной величины:</p> <p>χ^2-распределение, t-распределение (Стьюдента), F-распределение (Фишера).</p> <p>Вычисление вероятности попадания случайной величины в заданный интервал по t-, F-, χ^2- распределениям. Определение грубых промахов измерений с помощью статистических критериев. Нахождение доверительных интервалов математического ожидания случайной величины при помощи функции Лапласа и распределения Стьюдента. Проверка гипотезы о виде распределения случайной величины. Проверка гипотезы об однородности двух выборочных дисперсий измерений. Сравнение средних двух групп измерений независимых случайных величин.</p> |
| Р6 | Заключение | <p>Современные тенденции в международной сертификации, стандартизации, метрологии и управлении качеством продукции, работ, услуг.</p> |

3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы | Время на выполнение работы (час.) |
|-------------------|--------------|---|-----------------------------------|
| Р.2-Р.3 | 1 | Анализ требований технического регламента | 10 |
| Р.5 | 2 | Статистическая обработка результатов измерений одномерного массива данных | 7 |
| Всего: | | | 17 |

4.2. Практические занятия

не предусмотрены

4.3. Самостоятельная работа студентов

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

- Объекты технического регулирования, к которым предъявляют требования, выполняемые на добровольной и обязательной основе.
- Цели принятия технических регламентов, национальных стандартов.
- Принципы стандартизации.
- Принципы оценки соответствия.
- Разработка, принятие, изменение и отмена технических регламентов Российской Федерации.
- Действия сторон при обязательной сертификации.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

не предусмотрено.

4.3.7. Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)

не предусмотрено

4.3.8. Примерный перечень тем контрольных работ

- Проверка выборки на грубый выброс при помощи статистики Граббса.
- Проверка выборки на грубый выброс при помощи критерия Шовене.
- Проверка согласования двух средних.
- Определение доверительного интервала среднего при помощи критерия Стьюдента.
- Определение доверительного интервала среднего при помощи функции Лапласа.
- Проверка гипотезы отклонения от нормального закона распределения при помощи критерия Пирсона.

- Вычисление вероятности попадания случайной величины в заданный интервал по функции Лапласа.
- Оценка математического ожидания и дисперсии выборки.
- Проверка гипотезы об однородности двух выборочных дисперсий измерений.
- Вычисление вероятности попадания случайной величины в заданный интервал по t -, F -, χ^2 -распределениям.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

не предусмотрено

4.3.10. Перевод иноязычной литературы

не предусмотрено

5 СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

| Код раздела, темы дисциплины | Активные и интерактивные методы обучения | Формы учебных занятий и виды учебной работы | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|---|----------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------|------------------------------|--|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | Лекция | Практич., семинар. занятие | Лабораторное занятие | И/и семинар-конференция, коллоквиум | Домашняя работа | Графическая работа | Реферат, эссе, творч. работа | Расчетная работа (программный продукт) | Расчетно-графич. работа | Курс. проект (работа) | Контрольная работа | Коллоквиум |
| | Методы активного обучения | | | | | | | | | | | | |
| P2 – P5 | Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.) | + | | + | | + | | | | | | + | |

6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана – к дисц.

утвержден ученым советом Физико-технологического института, протокол № 8 от 11.04.2016.

В том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены к курс. = 0 (не предусмотрены).

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

| 1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,6 | | |
|--|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация на лекциях (перечислить возможные контрольно-оценочные мероприятия во время лекций, в том числе, связанные с самостоятельной работой студентов – СРС) | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Посещение лекций | сем. 3, нед. 1-17 | 25 |
| Ведение конспекта лекций | сем. 3, нед. 1-17 | 25 |
| СРС: выполнение контрольной работы | сем. 3, нед. 1-17 | 25 |
| СРС: выполнение домашней работы | сем. 3, нед. 1-17 | 25 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек. = 0,5 | | |
| Промежуточная аттестация по лекциям – зачет | | |

| | | |
|--|---------------------------------|------------------------------|
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – k пром.лек.= 0,5 | | |
| 2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – k прак. = 0 (не предусмотрено) | | |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях (перечислить возможные контрольно-оценочные мероприятия во время практических/семинарских занятий, в том числе, связанные с самостоятельной работой студентов – СРС) | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>не предусмотрено</i> | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – k тек.прак.= 0 | | |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <i>не предусмотрено</i> | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – k пром.прак. = 0 | | |
| 3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – k лаб. = 0,4 | | |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях (перечислить возможные контрольно-оценочные мероприятия во время лабораторных занятий, в том числе, связанные с самостоятельной работой студентов – СРС) | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Посещение лабораторных работ</i> | сем. 3, нед.1-17 | 10 |
| <i>Оформление отчета</i> | сем. 3, нед.1-17 | 30 |
| <i>Защита отчета</i> | сем. 3, нед.1-17 | 60 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – k тек.лаб.= 1 | | |
| Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – k пром.лаб. = 0 (не предусмотрено) | | |

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

| | | |
|--|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта (перечислить возможные контрольно-оценочные мероприятия во время выполнения курсовой работы) | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>не предусмотрено</i> | | |
| Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – k тек.курс.=0 | | |
| Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – k пром.курс.=0 | | |

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

| | |
|--|--|
| Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина) | Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – k сем. n |
| <i>Семестр 3</i> | <i>k сем. 3 = 1</i> |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Николаев, М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством / М.И. Николаев. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 116 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429090>
2. Червяков, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В.М. Червяков, А.О. Пилягина, П.А. Галкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 113 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-

8265-1426-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677>

3. Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г.Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 671 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01295-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>

4. Основы стандартизации, метрологии и сертификации / Ю.П. Зубков, Ю.Н. Берновский, А.Г. Зекунов и др. ; под ред. В.М. Мишина. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 447 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01173-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117687>

5. Голуб, О.В. Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие / О.В. Голуб, И.В. Сурков, В.М. Позняковский. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2009. - 335 с. : табл., схем. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-379-00688-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452>

6. Заляжных, В.В. Статистические расчёты при планировании и обработке результатов испытаний : учебное пособие / В.В. Заляжных ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2014. - 84 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-00985-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436526>

7. Камардин, Н.Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия : учебное пособие / Н.Б. Камардин, И.Ю. Суркова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 240 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1401-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258829>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров, и дипломированных специалистов в области техники и технологии : стандарт третьего поколения / Ю. В. Димов. — 4-е изд. — Москва : Питер, 2013. — 496 с. — (Учебник для вузов). — ISBN 978-5-496-00033-8. (48 экз.)

2. Радкевич Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для бакалавров / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2012. — 813 с. : ил. — (Бакалавр). — ISBN 978-5-9916-1561-7.

3. Радкевич Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — Изд. 4-е, стер. — М. : Высшая школа, 2010. — 790, [1] с. — Допущено М-вом образования и науки РФ. — ISBN 978-5-06-006177-2. (47 экз.)

4. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров и дипломир. специалистов в обл. техники и технологии / Ю. В. Димов. — 3-е изд. — Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2010. — 464 с. — (Учебник для вузов). — ISBN 9785388006066. (48 экз.)

5. Яблонский О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации : учебник / О. П. Яблонский, В. А. Иванова. — Изд. 2-е, доп. и перераб. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. — 475 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-222-16537-9. (36 экз.)

6. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2015 .— 839 с. — ISBN 978-5-9916-4632-1. (39 экз.)

7. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студентов учреждений высшего образования по немашиностроительным направлениям подготовки / [В. В. Алексеев, Б. Я. Авдеев, Е. М. Антонюк и др.] ; под ред. В. В. Алексеева .— Москва : Академия, 2014 .— 368 с. : ил., табл. — (Высшее образование. Бакалавриат) .— ISBN 978-5-4468-0371-2. (25 экз.)

7.1.3. Методические разработки

не используются

7.2. Программное обеспечение

Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) – корпоративное ПО УрФУ

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>.
2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru>.
3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>.
4. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>.
5. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>.
6. Реферативная база данных Scopus.
7. <http://books.google.com> – Google books.
8. <http://stavrop.fcior.edu.ru/card/1339/laboratornaya-rabota-konstruirovanie-mehanizmov-himicheskikh-reakciy-po-teme-kislorodosoderzhashie-or.html> - Федеральный центр образовательных ресурсов.
9. <http://nehudlit.ru/books>: Справочники и энциклопедии.
10. <http://scopus.com> – Scopus.
11. <http://scifinder.cas.org> – SciFinder.
12. Техническая библиотека – URL: <http://techlibrary.ru/>.
13. ТехЛит.ру – URL: <http://www.tehlit.ru/>.
14. <http://www2.viniti.ru/>
15. <http://www.scienceresearch.com>
16. <http://elibrary.ru>
17. <http://www.sciencedirect.com>
18. Зональная научная библиотека УрФУ – URL: <http://lib.urfu.ru>
19. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – URL : <http://window.edu.ru/window/library>.
20. Публичная библиотека – URL: <http://publ.lib.ru/publib.html>.
21. Публичная Электронная Библиотека – URL: <http://lib.walla.ru/>.
22. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) – URL : <http://elibrary.rsl.ru/>.
23. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета – URL: <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
24. Электронная библиотека Book Archive. Ru – URL : <http://www.bookarchive.ru/category/mashinostroenie/>.

7.4. Электронные образовательные ресурсы

не используются

7.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
не используются

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

| Компоненты компетенций | Признаки уровня освоения компонентов компетенций | | |
|----------------------------|--|---|---|
| | пороговый | повышенный | высокий |
| Знания | Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации. | Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях. | Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях. |
| Умения | Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации | Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации | Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий) |
| Личностные качества | Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу | Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность. | Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход. |

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий
не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий
не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы
не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Взаимосвязь дисциплин: метрология, стандартизация и сертификация.
2. Перечень объектов технического регулирования.
3. Технический регламент. Принятие, изменение и отмена технических регламентов.
4. Содержание технических регламентов.
5. Виды безопасности, устанавливаемые в технических регламентах.
6. Стандартизация. Цели и принципы стандартизации.
7. Документы в области стандартизации в России. Содержание национальных стандартов.
8. Этапы разработки и внедрения системы менеджмента качества в организации.
9. Стандарты, обеспечивающие качество продукции. Элементы петли качества.
10. Международные стандарты систем менеджмента качества.
11. Оценка и подтверждение соответствия.
12. Объекты подтверждения соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия.
13. Декларирование соответствия.
14. Добровольная и обязательная сертификация.
15. Знак обращения на рынке и знак соответствия.
16. Сферы применения закона «Об обеспечении единства измерений».
17. Передача единиц физических величин от эталонов к средствам измерений.
18. Источники возникновения погрешностей при измерении.
19. Метрологические свойства средств измерений.
20. Формы (инструменты) государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
21. Государственный метрологический надзор.
22. Утверждение типа стандартного образца и типа средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений.
23. Проверка статистических гипотез: критерии и этапы проверки. Ошибки первого и второго рода при проверке статистических гипотез.
24. Односторонний и двухсторонний критерии проверки статистических гипотез.
25. Нахождение вероятности при помощи распределения Гаусса и нормального закона распределения.
26. Статистические критерии отбрасывания «грубых выбросов».
27. Нахождение вероятности при помощи распределения Гаусса и нормального закона распределения.

28. Определение доверительного интервала при помощи критерия Стьюдента и нормального закона распределения.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

не предусмотрено

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

не используются

8.3.9. Примерные задания в составе домашней работы

Студент выполняет домашнюю работу по изучаемой дисциплине. Тема домашней работы уточняется при выдаче задания. Работа предполагает выполнение следующих этапов:

- Студент самостоятельно знакомится с литературой по теме домашней работы.
- Используя полученные знания, пишет текст работы. Делает выводы по проделанной работе.
- Оформляет домашнюю работу в соответствии с ГОСТ 7.32-2001.

Пример задания в составе домашней работы:

1. Укажите объекты технического регулирования, к которым федеральным законом от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ, предъявляются только обязательные требования.
2. Сравните с перечнем объектов технического регулирования, к которым предъявляются требования, выполняемые на добровольной основе.
3. Укажите отличия в Перечнях.

8.3.10. Примерные задания в составе контрольной работы

Пример: Имеем выборку наблюдений концентрации оксида кремния (мас.% Si) в шлаках литейного производства: 28,6; 28,4; 28,1; 28,3; 28,8.

Используя статистику Граббса, определите засорённость выборки результатами «грубых» измерений.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

В оснащении имеются специальные помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

10. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Номер листа изменений | Номер протокола заседания кафедры | Дата заседания кафедры | Всего листов в документе | Подпись ответственного за внесение изменений |
|------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |