

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156032	Метрология, стандартизация и сертификация

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Химическая технология материалов новой техники	Код ОП 1. 18.03.01/33.02
Направление подготовки 1. Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 1. 18.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Машковцев Максим Алексеевич	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	редких металлов и наноматериалов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Метрология, стандартизация и сертификация

1.1. Аннотация содержания модуля

В структуре образовательной программы модуль «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к части ОП, формируемой участниками образовательных отношений по выбору студента. Модуль определяет направленность обучения по ТОП1 «Технология современных материалов», ТОП2 «Управление экологической безопасностью». Модуль посвящен изучению таких видов профессиональной деятельности как метрологии, стандартизации, сертификации в химической технологии материалов, используемых в атомной энергетике и промышленности. В состав модуля входит одноименная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация», которая направлена на формирование у студентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Метрология, стандартизация и сертификация	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Безопасность жизнедеятельности2. Информационные технологии и сервисы3. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Правовые основы профессиональной деятельности

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

Метрология, стандартизация и сертификация	ПК-3 - Способен проводить простые химические анализы и химические анализы средней сложности сырья, топливно-энергетических ресурсов, промежуточной и готовой продукции металлургического производства	<p>З-3 - Объяснить основные принципы методики статистической обработки результатов химического анализа</p> <p>У-3 - Применять методы статистической обработки и метрологической оценки результатов химического анализа сырья, топлива, промежуточной и готовой продукции</p> <p>П-3 - Проводить статистическую обработку и метрологический анализ результатов количественных простых химических анализов и химических анализов средней сложности сырья, топлива, промежуточной и готовой продукции</p>
	ПК-5 - Способен осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p>З-1 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации</p> <p>З-2 - Описать технологические возможности и области применения средств измерений</p> <p>У-1 - Применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений в соответствии с регламентирующими документами</p> <p>У-2 - Использовать измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений</p> <p>П-1 - Выполнять действия, предусмотренные нормативными документами по поверке и калибровке средств измерений</p> <p>П-2 - Определять порядок и регламенты использования средств измерения</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Метрология, стандартизация и
сертификация

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Машковцев Максим Алексеевич	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	редких металлов и наноматериалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 1 от 11.09.2020 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Машковцев Максим Алексеевич, Доцент, редких металлов и наноматериалов

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение. Основные проблемы и задачи дисциплины	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. Основные термины и определения. Цель и задачи технического регулирования в России на современном этапе развития общества.
P2	Техническое регулирование в Российской Федерации. Стандартизация	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. 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>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</p>

		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.
Р5	Статистическая обработка результатов наблюдений	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 распределения. Функция Лапласа. Состоятельность, несмещенность и эффективность оценки параметров распределения Гаусса. Нахождение математического ожидания и дисперсии случайной величины. Распределения, связанные с нормальным законом распределения случайной величины: χ^2 -распределение, t -распределение (Стьюдента), F -распределение (Фишера). 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.
Р6	Заключение	Сравнение средних двух групп измерений независимых случайных величин. Современные тенденции в международной сертификации, стандартизации, метрологии

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией	Технология самостоятельной работы	ПК-5 - Способен осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	З-1 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие работы по метрологическом

	для использования в практических целях			у обеспечению в организации
--	--	--	--	-----------------------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Электронные ресурсы (издания)

1. Николаев, М. И.; Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : курс лекций.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429090> (Электронное издание)
2. Червяков, В. М.; Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677> (Электронное издание)
3. Крылова, Г. Д.; Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник.; Юнити, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433> (Электронное издание)
4. , Мишин, В. М.; Основы стандартизации, метрологии и сертификации : учебник.; Юнити, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117687> (Электронное издание)
5. Голуб, О. В.; Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452> (Электронное издание)
6. Заляжных, В. В.; Статистические расчёты при планировании и обработке результатов испытаний : учебное пособие.; Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), Архангельск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436526> (Электронное издание)
7. Камардин, Н. Б.; Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258829> (Электронное издание)

Печатные издания

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.; Питер, Москва [и др.]; 2013 (1 экз.)
2. Радкевич, Я. М.; Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для бакалавров, обучающихся по направлениям подгот.: "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-ва", "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в", "Автоматизир. технологии и пр-ва".; Юрайт, Москва; 2012 (25 экз.)
3. Радкевич, Я. М.; Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 2010 (20 экз.)
4. Димов, Ю. В.; Метрология, стандартизация и сертификация : [учеб. для вузов].; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2010 (1 экз.)
5. Яблонский, О. П.; Основы стандартизации : [учеб. пособие для вузов для направлений в обл. техники и технологии при изучении метрологии, стандартизации и сертификации].; Логос, Москва; 2006 (2 экз.)

6. Сергеев, А. Г.; Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям.; Юрайт, Москва; 2015 (1 экз.)

7. , Алексеев, В. В.; Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студентов учреждений высшего образования по немашиностроительным направлениям подготовки.; Академия, Москва; 2014 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, 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-mehanizmovhimicheskikh-reakciyu-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/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM