

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
1161543	Метрологическое обеспечение деятельности предприятий

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Стандартизация и метрология	Код ОП 1. 27.03.01/33.03
Направление подготовки 1. Стандартизация и метрология	Код направления и уровня подготовки 1. 27.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Грибов Виктор Васильевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	метрологии, стандартизации и сертификации

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Метрологическое обеспечение деятельности предприятий

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на изучение законодательной базы обеспечения качественной и конкурентоспособной на мировом рынке продукции, формирует знания в области метрологического обеспечения технологических процессов. Целью является подготовка студентов к практической организационно-методической метрологической деятельности, включая разработку и анализ состояния метрологического обеспечения.

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	Метрологическое обеспечение производства	9
2	Метрология	7
ИТОГО по модулю:		16

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы измерений
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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
Метрологическое обеспечение производства	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая	3-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности

<p>проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности</p>	<p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p>

	<p>производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>
	<p>ПК-3 - Способен планировать и проводить работы по метрологическому обеспечению разработки, производства, контроля, эксплуатации и утилизации продукции на предприятии.</p>	<p>З-1 - Излагать законодательные требования, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации.</p> <p>З-2 - Описывать порядок планирования и проведения работ по метрологическому обеспечению разработки, производства, контроля, эксплуатации и утилизации продукции на предприятии.</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных методик выполнения измерений и средств измерений, испытаний и контроля, используемых при метрологическом обеспечении разработки, производства, контроля, эксплуатации и утилизации продукции.</p> <p>У-1 - Анализировать и оценивать состояние метрологического обеспечения на предприятии на соответствие нормативным правовым актам, регламентирующим работы по метрологическому обеспечению в организации, и определять необходимость корректирующих мероприятий</p> <p>У-2 - Выбирать рациональную номенклатуру измеряемых параметров и</p>

		<p>оптимальные нормы точности измерений, методики выполнения измерений и средства измерений, испытаний и контроля при метрологическом обеспечении разработки, производства, контроля, эксплуатации и утилизации продукции на предприятии.</p> <p>П-1 - Разрабатывать в соответствии с требованиями документы, связанные с работами по метрологическому обеспечению разработки, производства, контроля, эксплуатации и утилизации продукции на предприятии на основе анализа и оценки состояния метрологического обеспечения на предприятии.</p>
Метрология	<p>ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели</p>	<p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным</p>

	<p>получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>техническим требованиям и фиксировать отклонения</p>
	<p>ПК-3 - Способен планировать и проводить работы по метрологическому обеспечению разработки, производства, контроля, эксплуатации и утилизации продукции на предприятии.</p>	<p>З-1 - Излагать законодательные требования, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации.</p> <p>У-2 - Выбирать рациональную номенклатуру измеряемых параметров и оптимальные нормы точности измерений, методики выполнения измерений и средства измерений, испытаний и контроля при метрологическом обеспечении разработки, производства, контроля, эксплуатации и утилизации продукции на предприятии.</p>
	<p>ПК-6 - Способен использовать современные методы измерений, испытаний и контроля для определения действительных параметров продукции и процессов.</p>	<p>З-2 - Излагать требования к оформлению результатов измерений, испытаний и контроля.</p> <p>У-1 - Выбирать современные методы измерений, испытаний и контроля с учетом действительных параметров продукции и процессов.</p> <p>П-1 - Проводить измерения, испытания и контроль продукции для определения действительных параметров продукции и процессов, применяя современные методы, систематизировать результаты измерений, испытаний и контроля и оформлять их в соответствии с требованиями.</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Метрологическое обеспечение производства

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Грибов Виктор Васильевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	метрологии, стандартизации и сертификации

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

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
1	Метрологическое обеспечение в системе управления качеством	<p>Основные задачи, цели и понятия.</p> <p>Метрологическое обеспечение в системе управления качеством на основе стандартов ИСО (серия 9000).</p> <p>Требования стандартов ИСО к метрологическому обеспечению, их взаимосвязь с положениями нормативных документов по метрологии.</p> <p>Организация метрологического обеспечения на предприятии. Метрологическая служба предприятия, и ее основные функции. Типовое положение Метрологической службы предприятия. Руководство по качеству. Фонд нормативных документов метрологической службы, кадры.</p> <p>Использование информационно-компьютерных технологий (ИКТ) в управлении метрологическим обеспечением. Современные методы автоматизации измерительных процессов.</p> <p>Общие сведения об информационных банках данных в области метрологии; формирование базы данных по метрологическому обеспечению на предприятии; автоматизация информационно-управляющих функций метрологической службы предприятия.</p>
2	Специальная функция метрологического обеспечения	Организация поверки, калибровки и ремонта средств измерений на предприятии.

		<p>Методики выполнения измерений. Общие требования, содержание и построение МВИ. Способы выражения (нормирования) погрешностей МВИ. Обзор стандартизованных МВИ, применяемых в металлургии.</p> <p>Разработка и аттестация методик выполнения измерений (МВИ); и методик испытаний. Мероприятия по внедрению МВИ.</p> <p>Метрологическое обеспечение системы испытаний средств измерений. Испытания СИ для целей утверждения типа.</p> <p>Испытательное оборудование. Аттестация испытательного оборудования.</p> <p>Специальные (единичные) средства измерений. Узаконение специальных (единичных) СИ. Первичная калибровка ССИ.</p> <p>Программа и методика испытаний; методика первичной калибровки. Соотношение погрешностей калибруемого ССИ и эталона. Показатели достоверности результатов калибровки. Оформление результатов.</p> <p>Аккредитация МС предприятия на право поверки и калибровки СИ. Лицензирование деятельности по ремонту СИ. Требования к помещениям, установленные НД по метрологии и строительными нормами и правилами (СНиП).</p> <p>Экономические критерии при организации поверки (калибровки) на предприятии.</p> <p>Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии. Анализ состояния как комплексная оценка состояния метрологического обеспечения производства; организация работ; формы документов, отчет по результатам анализа, план мероприятий по совершенствованию метрологического обеспечения.</p> <p>Учет средств измерений (СИ) на предприятии, формирование перечней СИ, подлежащих поверке, калибровке и испытаниям. Графики поверки (калибровки).</p> <p>Организация метрологического надзора на предприятии. Порядок проведения.</p> <p>Сферы распространения государственного метрологического надзора на предприятии. Порядок проведения госнадзора. Санкции, налагаемые за нарушение метрологических норм и правил.</p>
3	<p>Метрологическое обеспечение основных технологических процессов металлургии</p>	<p>Объекты метрологического обеспечения: разработка технической и нормативной документации, оснащение технологических процессов средствами измерений, испытаний и контроля продукции.</p> <p>Средства измерений (СИ) теплофизических величин и температурных измерений, используемые в технологических процессах металлургического производства. Типовые</p>

		<p>параметры СИ, особенности их эксплуатации и метрологического обслуживания.</p> <p>Средства измерений (СИ) геометрических величин, используемые в технологических процессах металлургического производства. Типовые параметры СИ, особенности их эксплуатации и метрологического обслуживания.</p> <p>Средства измерений (СИ) механических величин, используемые в технологических процессах металлургического производства. Типовые параметры СИ, особенности их эксплуатации и метрологического обслуживания.</p> <p>Средства измерений (СИ) электрических величин, используемые в технологических процессах металлургического производства. Типовые параметры СИ, особенности их эксплуатации и метрологического обслуживания.</p> <p>Средства измерений (СИ) давления и вакуума, используемые в технологических процессах металлургического производства. Типовые параметры СИ, особенности их эксплуатации и метрологического обслуживания.</p> <p>Система стандартных образцов состава и свойств металлургических материалов. Системы и подсистемы СО в черной и цветной металлургии. СО предприятий; порядок разработки и утверждения; уровень точности воспроизведения показателей состава материалов черной и цветной металлургии. Система контроля точности измерений состава материалов; общая характеристика номенклатуры СО.</p> <p>Метрологическое обеспечение контроля и испытаний. Средства допускового контроля.</p> <p>Выбор средств измерений и средств допускового контроля для технологических процессов.</p> <p>Метрологическая экспертиза технической документации технологических процессов. Требования к МЭ, последовательность проведения.</p> <p>Метрологическое обеспечение количественного химического анализа (в металлургии). Общие положения системы метрологического обеспечения КХА, уровень точности определения состава основной номенклатуры материалов черной металлургии, система контроля качества измерений, техническая база метрологического обеспечения методик и средств измерений показателей состава материалов в металлургии.</p>
--	--	---

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы
			ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество

				<p>получаемой продукции</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>
			<p>ПК-3 - Способен планировать и проводить работы по метрологическому обеспечению разработки, производства, контроля, эксплуатации и утилизации продукции на предприятии.</p>	<p>З-1 - Излагать законодательные требования, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации.</p> <p>З-2 - Описывать порядок планирования и проведения работ по метрологическому обеспечению разработки, производства, контроля, эксплуатации и утилизации продукции на предприятии.</p> <p>П-1 - Разрабатывать в соответствии с требованиями документы, связанные с работами по метрологическому обеспечению разработки, производства, контроля, эксплуатации и утилизации</p>

				продукции на предприятии на основе анализа и оценки состояния метрологического обеспечения на предприятии.
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологическое обеспечение производства

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. Николаев, М. И.; Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89446.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Сергеев, А. Г., Крохин, В. В.; Метрология : Учеб. пособие.; Логос, Москва; 2001 (22 экз.)
2. Артемьев, Б. Г.; Метрология и метрологическое обеспечение; СТАНДАРТИНФОРМ, Москва; 2010 (6 экз.)
3. Сергеев, А. Г.; Метрология и метрологическое обеспечение : учебник для вузов.; Высшее образование, Москва; 2008 (20 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Электронные системы нормативно-правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ» : Электронный ресурс по подписке УрФУ. – Режим доступа: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

ЭБС "Лань" : Электронный ресурс по подписке УрФУ. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

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

Портал Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).– Режим доступа: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost//home/about>

Портал Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «РСТ»). – Режим доступа: <http://www.gostinfo.ru>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. –Режим доступа: <http://study.urfu.ru>

Зональная научная библиотеке УрФУ- . – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>

Поисковые системы: www.yandex.ru, www.google.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологическое обеспечение производства

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 Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Kaspersky Anti-Virus 2014
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Kaspersky Anti-Virus 2014
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Kaspersky Anti-Virus 2014

		процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Метрология

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Грибов Виктор Васильевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	метрологии, стандартизации и сертификации

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

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
1	Основные понятия метрологии	1. Понятие метрологии, ее сущность, разделы, функции метрологии. 2. Свойство и величина, размерность величины, размер, значение и числовое значение. 3. Измерение. Шкалы, применяемые для измерений. 4. Единицы измерения величин. Международная система единиц. Модель измерения. Классификация видов измерений. Принципы измерений. Методы измерений. 5. Принципы и методы точных измерений некоторых физических величин.
2	Характеристики качества измерений	1. Понятие измерительной задачи. 2. Истинное и действительное значение измеряемой величины. 3. Понятие погрешности результата измерения. Классификация погрешностей по источникам происхождения, характеру проявления, форме представления. 4. Точность, правильность, прецизионность, повторяемость и воспроизводимость измерений 5. Неопределенность измерений.
3	Средства измерительной техники	1. Виды средств измерительной техники. 2. Классификация средств измерений.

		<p>3. Понятие погрешности средств измерений.</p> <p>4. Нормированные метрологические характеристики Классы точности средств измерений и их обозначения. Нормальные и рабочие условия применения средств измерений.</p>
4	Методы обработки результатов измерений	<p>1. Обработка результатов однократных измерений.</p> <p>2. Обработка результатов прямых многократных измерений. Обработка результатов косвенных измерений.</p> <p>3. Округление результатов измерений.</p>
5	Система воспроизведения и передачи размера единицы величины	<p>1. Понятие единства измерений.</p> <p>2. Метрологическая прослеживаемость.</p> <p>3. Эталоны единиц величин, их классификация и роль в обеспечении единства измерений.</p> <p>4. Методы передачи размера единицы величины. Поверочные схемы: общие требования и принципы построения.</p> <p>5. Калибровка и поверка средств измерений</p>
6	Законодательная и нормативная база метрологии	<p>1. Функции законодательной метрологии; основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»; подзаконные акты.</p> <p>2. Характеристика нормативной базы ГСИ, иерархии нормативных документов, виды нормативных документов</p> <p>3. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.</p> <p>4. Нормативная база поверки средств измерений.</p> <p>5. Государственная система стандартных образцов (ГССО). Задачи, функции и организационная структура ГССО.</p> <p>6. Утверждение типа средств измерений и типа стандартных образцов.</p> <p>7. Метрологический надзор. Ответственность за нарушение метрологических правил и норм.</p> <p>8. Метрологическая экспертиза.</p> <p>9. Аккредитация на право поверки, калибровки и испытаний.</p> <p>10. Методики выполнения измерений (МВИ). Требования к МВИ нормативных документов: содержание и построение МВИ; формы представления погрешностей МВИ.</p>
7	Организационная основа метрологического обеспечения	<p>1. Структура государственной метрологической службы, её органы и функции.</p>

		<p>2. Специализированные метрологические службы (МС); метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц.</p> <p>3. Международные метрологические организации. Генеральная конференция МКЗМ, МОЗМ и др. направления их деятельности. Международные документы по метрологии: рекомендации МЭК, МОЗМ и их общая характеристика.</p>
--	--	---

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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология образования в сотрудничестве Технология дебатов, дискуссий Технология самостоятельной работы	ПК-6 - Способен использовать современные методы измерений, испытаний и контроля для определения действительных параметров продукции и процессов.	<p>З-2 - Излагать требования к оформлению результатов измерений, испытаний и контроля.</p> <p>У-1 - Выбирать современные методы измерений, испытаний и контроля с учетом действительных параметров продукции и процессов.</p> <p>П-1 - Проводить измерения, испытания и контроль продукции для определения действительных параметров продукции и процессов, применяя современные методы, систематизировать результаты измерений,</p>

				испытаний и контроля и оформлять их в соответствии с требованиями.
Формирование информационной культуры в сети интернет	<p>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях</p> <p>общение в социальных сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов»</p>	<p>Технология образования в сотрудничестве</p> <p>Технология дебатов, дискуссий</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	ПК-3 - Способен планировать и проводить работы по метрологическому обеспечению разработки, производства, контроля, эксплуатации и утилизации продукции на предприятии.	<p>З-1 - Излагать законодательные требования, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации.</p> <p>У-2 - Выбирать рациональную номенклатуру измеряемых параметров и оптимальные нормы точности измерений, методики выполнения измерений и средства измерений, испытаний и контроля при метрологическом обеспечении разработки, производства, контроля, эксплуатации и утилизации продукции на предприятии.</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология

Электронные ресурсы (издания)

1. Николаев, М. И.; Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89446.html> (Электронное издание)

2. ; Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие.; Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), Ставрополь; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614089> (Электронное издание)

3. Тарасова, О. Г.; Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612666> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Сергеев, А. Г., Крохин, В. В.; Метрология : Учеб. пособие.; Логос, Москва; 2001 (22 экз.)

2. Сергеев, А. Г., Латышев, М. В., Терегеря, В. В.; Метрология, стандартизация, сертификация : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Метрология, стандартизация и сертификация" и специальности "Метрология и метрол. обеспечение".; Логос, Москва; 2003 (32 экз.)

3. Сергеев, А. Г., Крохин, В. В.; Метрология : Учеб. пособие для студентов вузов.; Логос, Москва; 2002 (30 экз.)

4. Сергеев, А. Г.; Метрология и метрологическое обеспечение : учебник для вузов.; Высшее образование, Москва; 2008 (20 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Электронные системы нормативно-правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ» : Электронный ресурс по подписке УрФУ. – Режим доступа: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

ЭБС "Лань" : Электронный ресурс по подписке УрФУ. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

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

Портал Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). – Режим доступа: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost//home/about>

Портал Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «РСТ»). – Режим доступа: <http://www.gostinfo.ru>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Режим доступа: <http://study.urfu.ru>

Зональная научная библиотеке УрФУ- . – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>

Поисковые системы: www.yandex.ru, www.google.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология

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 Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Kaspersky Anti-Virus 2014
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Kaspersky Anti-Virus 2014
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная 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 Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Kaspersky Anti-Virus 2014

4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>