

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 17.05.2016 11:24:09  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d740081

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт промышленных технологий и инжиниринга  
Кафедра «Станки и инструменты»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина Метрология и стандартизация  
направление 21.05.02 Прикладная геология  
специализация Поиски и разведка подземных вод и инженерно-  
геологические изыскания  
квалификация горный инженер-геолог  
программа специалитета  
форма обучения очная (5 лет)  
курс 4  
семестр 7

Аудиторные занятия 34 часа, в т.ч.:

Лекции – 17 часов

Практические занятия – не предусмотрены

Лабораторные занятия – 17 часов

Самостоятельная работа – 74 часа, в т.ч.:

Курсовая работа (проект) – не предусмотрено

Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Занятия в интерактивной форме – 7 часов

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – 7 семестр

Общая трудоемкость 108/3,0 (часов, зач. ед.)

Рабочая программа разработана в соответствии требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности подготовки 21.05.02 «Прикладная геология» утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 12.05.2016г. №548

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Станки и инструменты»

Протокол № 1 от «30» 08 2016 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Е.В. Артамонов

Согласовано:

Заведующей кафедрой ГНГ

  
(подпись)

А.Р. Курчиков

Рабочую программу разработал:

Р.С. Чуйков, к.т.н., доцент

  
(подпись)

## **1. Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель изучения дисциплины**

Дисциплина «Метрология и стандартизация» имеет своей целью: формирование у специалистов специальности 21.05.02 «Прикладная геология» теоретических знаний в области метрологии и стандартизации, определенных знаний, умений и практических навыков по работе с измерительным оборудованием и выполнению требований стандартов, что позволит сформировать и развить компетенции в соответствии с ФГОС ВО.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

- ознакомить специалистов специальности с терминологией и основными положениями международных и российских стандартов и др. нормативных документов в области метрологии и стандартизации и оценки качества продукции;

- научить специалистов специальности рассчитывать и определять основные метрологические характеристики измерительного оборудования и инструментов, правильно выбирать мерительный инструмент, а также умело пользоваться и применять для решения определенных производственных задач необходимую нормативную документацию в области метрологии;

- ознакомить специалистов специальности с основными методами оценки технического уровня изделий;

- ознакомить специалистов специальности с практическим опытом оценки и обеспечения высокого качества машин, оборудования и других технических изделий; умение принимать конкретные управленческие решения по повышению качества и конкурентоспособности техники.

- развивать и укреплять у специалистов специальности необходимые социально-личностные компетенции с целью формирования гармонично развитой личности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Метрология и стандартизация» относится к базовой части блока 1 (Б.1Б.19).

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие дисциплины: математика, информатика.

Знания по дисциплине «Метрология и стандартизации» необходимы обучающимся данной специальности для усвоения знаний по дисциплинам: методы инженерно-геологических исследований, а также для выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Метрология и стандартизация» направлен на формирование следующих компетенций, знаний, умений и практических навыков:

Таблица 3

Номер/ индекс компе- тенций	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	абстрактные понятия, принципы познавательной деятельности человека	оперировать абстрактными понятиями, анализировать и синтезировать образованные понятия	способностью к постановке целей и выбору путей их достижения; поиском новых решений и выхода из сложной ситуации, языком, как средством осуществления логических операций

### 4. Содержание дисциплины

Содержание дисциплины «Метрология и стандартизация» соответствует современному уровню развития науки, техники, культуры и производства и отражает перспективы их развития.

При составлении данного раздела рабочей программы в качестве руководящих были приняты требования ФГОС ВО по специальности 21.05.02 «Прикладная геология». Все содержание дисциплины было разбито на темы, охватывающие логически завершённый материал, и также был определен объем каждого из видов занятий по каждой теме.

При обучении специалистов по дисциплине «Метрология и стандартизация» помимо основной образовательной программы, установленной ФГОС ВО по специальности 21.05.02 «Прикладная геология», преподавателем учитываются воспитательный и криологический аспекты (см. выделение курсивом в тексте таблицы 4), а также применяются методы активного обучения с использованием современных мультимедийных информационных технологий. Содержание основных разделов и тем дисциплины оформлены в форме таблицы

## 4.1 Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины в дидактических единицах
1	Теоретические основы метрологии	<p><u>Теоретические основы метрологии:</u> Краткая история развития, вклад российских ученых в формирование науки и их практические достижения. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира; системы физических величин и единиц физических величин;</p> <p><u>Метрология как набор взаимосвязанных методов, средств, технологий и алгоритмов решения задач в области управления качеством:</u> Объекты и принципы измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Средства измерения их классификация и характеристика. Метрологические характеристики СИ. <u>Современные методы контроля качества продукции и ее сертификации:</u> виды измерений, методы измерений, оценочные методы. <u>Применение основных прикладных программных средств и информационных технологий</u> на базе информационно-измерительных комплексов в технических измерениях. <i>Особенности работы средств измерения в условиях низких и особо низких температур, средства и методы поддержания их в рабочем состоянии.</i></p>
2	Основные закономерности формирования результатов измерений	<p><u>Закономерности формирования результата измерения:</u> понятие погрешности, источники погрешностей, понятие многократного измерения, алгоритмы обработки многократных измерений; виды погрешностей.</p> <p>Расчет погрешностей измерений и определение доверительных интервалов: расчет погрешностей, определение доверительного интервала, в том числе с использованием методов решений подобных задач в <u>условиях неопределенности.</u></p> <p>Выбор мерительного инструмента с учетом возможных погрешностей и с использованием <u>принципов оптимизации.</u> <u>Использование основных прикладных программных средств и информационных технологий</u> при обработке результатов измерений. <i>Влияние низких и особо низких температур на погрешности измерений.</i></p>
3	Основы метрологического обеспечения	<p><u>Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения:</u> Понятие метрологического обеспечения; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; метрологическое обеспечение процессов как один из <u>подходов к управлению качеством.</u></p> <p><u>Метрологическое обеспечение технологических процессов:</u> технические измерения и контроль, организация службы технического контроля на предприятии, структура и функции ОТК.</p> <p>Метрологическое обеспечение как средство <u>осуществления мониторинга</u> и система <u>методов оценки прогресса</u> в области улучшения качества: метрологическое обеспечение как средство мониторинга и измерений процессов СМК, роль метрологического обеспечения в</p>

		сборе информации для оценки результативности и прогресса процессов СМК. Роль метрологического обеспечения <u>в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества:</u> использование методов и средств измерения процессов СМК для анализа результативности корректирующих и предупреждающих действий.
4	Обеспечение единства измерений	<u>Правовые основы обеспечения единства измерений:</u> правовые основы ОЕИ; основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»; подзаконные нормативные акты по ОЕИ; <u>нормативно-техническая документация в части законодательной метрологии.</u> <u>Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ):</u> структура и функции ГСИ; структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами; региональные представительства. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров: поверочные схемы; эталоны и образцовые средства измерений; эталонная база РФ; поверка и калибровка СИ; стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов; стандартные справочные данные.
5	Техническое регулирование и стандартизация в РФ	Исторические основы развития стандартизации и технического регулирования; правовые основы стандартизации и технического регулирования; международные организации по стандартизации. <i>Классификация компьютеризированных информационных систем стандартизации.</i>
6	Основы стандартизации	Основные понятия; основные положения государственной системы стандартизации ГСС; научная база стандартизации; объекты стандартизации, методы и параметры стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации.
7	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов	Государственные надзорные службы, их структура и основные функциональные обязанности.

#### 4.2 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Инженерные сооружения	+	+	+	+	+	+	+

2.	Методы инженерно-геологических исследований	+	+	+	+	+	+	+
3.	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	+	+	+	+

### 4.3 Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

Таблица 6

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Практ. зан., час.	Лаб. зан., час.	Семинары, час.	СРС, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме обучения
1	Теоретические основы метрологии	2		-	-	8	10	
2	Основные закономерности формирования результатов измерений	3		4	-	12	19	2
3	Основы метрологического обеспечения	3		4	-	12	19	2
4	Обеспечение единства измерений	3		4	-	12	19	2
5	Техническое регулирование и стандартизация в РФ	2		2	-	12	16	
6	Основы стандартизации	2		2	-	9	13	1
7	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов	2		1	-	9	12	
	Зачет						-	
	<b>Всего:</b>	<b>17</b>		<b>17</b>	-	<b>74</b>	<b>108</b>	<b>7</b>

### 5. Перечень лекционных занятий

Таблица 7

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Теоретические основы метрологии	0,5	ОК-1	лекция
	2	Основные понятия, связанные с объектами измерения	0,5		лекция
	3	Метрология как набор взаимосвязанных методов, средств, технологий и алгоритмов решения задач в области управления качеством	0,5		лекция
	4	Применение основных прикладных программных средств и информационных технологий на базе информационно-	0,5		лекция

		измерительных комплексов в технических измерениях			
2	5	Закономерности формирования результата измерения	0,5		лекция
	6	Расчет погрешностей измерений и определение доверительных интервалов	0,5		лекция
	7	Выбор мерительного инструмента с учетом возможных погрешностей и с использованием принципов оптимизации	0,5		лекция
3	8	Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения	0,5		лекция
	9	Метрологическое обеспечение технологических процессов	0,5		лекция
	10	Метрологическое обеспечение как средство осуществления мониторинга и система методов оценки прогресса в области улучшения качества	0,5		Лекция в интерактивной форме
	11	Роль метрологического обеспечения в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества	1		Лекция в интерактивной форме
4	12	Правовые основы обеспечения единства измерений	1		Лекция в интерактивной форме
	13	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)	1		Лекция в интерактивной форме
	14	Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров	1		Лекция в интерактивной форме
8	15	Исторические основы развития стандартизации и технического регулирования	1		Лекция в интерактивной форме
	16	Правовые основы стандартизации и технического регулирования	1		Лекция в интерактивной форме
	17	Международные организации по стандартизации.	1		Лекция в интерактивной форме
9	18	Основные понятия стандартизации	1/1		Лекция в интерактивной форме
	19	Основные положения государственной системы стандартизации ГСС	1		Лекция в интерактивной форме
	20	Объекты стандартизации, методы и параметры стандартизации	1		Лекция в интерактивной форме
	21	Определение оптимального уровня унификации и стандартизации	1		Лекция в интерактивной форме
10	22	Государственные надзорные службы, их структура и основные функциональные обязанности.	1		Лекция в интерактивной форме
Итого:			<b>17</b>		



## Перечень лабораторных занятий

Таблица 9

№ п/п	№ темы	Темы лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1-14	Лабораторная работа № 1 «Измерение поверхностей деталей при помощи штангенинструментов»	2	ОК-1	лабораторная работа
2	1-14	Лабораторная работа № 2 «Измерение поверхностей деталей при помощи микрометрических инструментов»	3		лабораторная работа
3	1-14	Лабораторная работа № 3 «Измерение поверхностей деталей при помощи рычажно-зубчатых приборов»	3		лабораторная работа
4	1-14	Лабораторная работа № 4 «Плоскопараллельные меры длины, настройка и контроль гладких предельных регулируемых калибров – скоб»	3		лабораторная работа
5	1-14	Лабораторная работа № 5 «Контроль гладкой предельной пробки на оптимитре и микрокаторе»	3		лабораторная работа
6	1-14	Лабораторная работа № 6 «Измерение элементов цилиндрической резьбы, конусов и радиусов кривизны на микроскопе малом инструментальном»	3		лабораторная работа
Итого:			<b>17/-</b>		

## 8 Перечень тем для самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоёмкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим работам по раз-	9	тест	

		делу «Теоретические основы метрологии»			ОК-1
2	2	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим работам по разделу «Основные закономерности формирования результатов измерений»	9	тест	
3	3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим работам по разделу «Основы метрологического обеспечения»	9	тест	
4	4	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим работам по разделу «Обеспечение единства измерений»	9	тест	
5	5	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим работам по разделу «Техническое регулирование и стандартизация в РФ»	9	тест	
6	6	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим работам по разделу «Основы стандартизации»	9	тест	
7	7	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим работам по разделу «Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов»	10	тест	
8	1-7	Индивидуальные консультации бакалавров в течение семестра	5	-	
9	1-7	Консультации в группе перед зачетом	5	-	
Итого:			<b>74</b>		

### 9. Тематика курсовых проектов (работ) и контрольных работ

Курсовой проект (работа) и контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

### 10. Оценка результативности освоения учебной дисциплины

Рейтинговая система оценки по курсу «Метрология, квалиметрия и стандартизация» специалистов 4 курса специальности 21.05.02. «Прикладная геология» на 7 семестр.

Максимальное количество баллов

Таблица 11

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
<b>0-25</b>	<b>0-25</b>	<b>0-50</b>	<b>0-100</b>

Таблица 12

№ п.п	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Выполнение практической работы № 1/ лабораторной работы №1	0-3	1-2
2	Выполнение практической работы № 2/ лабораторной работы №2	0-3	3-4
3	Выполнение практической работы № 3/ лабораторной работы №3	0-4	5-6
4	Текущий тестовый контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы.	0-15	6
	<b>ИТОГО</b> (за первую аттестацию)	<b>0-25</b>	
5	Выполнение практической работы № 4/ лабораторной работы №4	0-3	7-8
6	Выполнение практической работы № 5/ лабораторной работы №4	0-3	9-10
7	Выполнение практической работы № 6/ лабораторной работы №5	0-3	11-12
8	Текущий тестовый контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы.	0-15	12
	<b>ИТОГО</b> (за вторую аттестацию)	<b>0-25</b>	
9	Выполнение практической работы № 7/ лабораторной работы №5	0-3	13-14
10	Выполнение практической работы № 8/ лабораторной работы №6	0-3	15-16
11	Выполнение практической работы № 9/ лабораторной работы №6	0-4	16-17
12	Текущий тестовый контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы.	0-20	17
13	Подготовка отчетов и защита практических работ	0-10	
14	Поощрительные балы за посещаемость, аккуратность и т.д.	0-10	18
	<b>ИТОГО</b> (за третью аттестацию)	<b>0-40</b>	
	<b>ВСЕГО</b> (за семестр)	<b>0-100</b>	

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 11.1 КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина: Метрология и стандартизация  
 Кафедра: Станков и инструментов  
 Направление: 21.05.02. «Прикладная геология»

Форма обучения:  
 очная: 4 курс 7 семестр

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Основная	Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст] : учебник для студентов вузов / И. М. Лифиц. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2010. -315с	2010	150	100	100	БИК	-
	Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. : Юрайт, 2010. - 820 с.	2010	50	100	100	БИК	<a href="http://elib.tyuiu.ru/">http://elib.tyuiu.ru/</a>
	Стандартизация, метрология, сертификация : практикум [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080301 "Коммерция (торговое дело) / И. В. Андропова, Я. В. Невмержицкая ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2008. - 116 с.	2008	30	100	100	БИК	<a href="http://elib.tyuiu.ru/">http://elib.tyuiu.ru/</a>
Дополнительная	Теория и практика измерений: Сборник лабораторных и практических работ и методических указаний по самостоятельной работе студентов, контрольным и расчетно-графическим работам по дисциплинам «Метрология, стандартизация и сертификация», «Метрология, стандартизация и сертификация и нормирование точности», «Метрология», «Метрология, квалиметрия и стандартизация» «Метрология и стандартизация» «Метрология, стандартизация и технические измерения» «Метрология, стандартизация и сертификация и основы взаимозаменяемости» и «Метрология и сертификация» для студентов, обучающихся по направлениям 12.03.01 Приборостроение, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.05 Инноватика, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 23.03.01 Технология транспортных процессов, 08.03.01 Строительство, 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 20.03.01 Техносферная безопасность и специальностям 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 21.05.02 Прикладная геология, 21.05.01 Прикладная геодезия, 21.05.03 Технологии геологической разведки и др.и др. [Текст] / сост. А.С. Ставышенко, Р.С. Чуйков, С.С. Чуйков; Тюменский государственный нефтегазовый университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, 2015.	2015	15	100	100	БИК	<a href="http://elib.tyuiu.ru/">http://elib.tyuiu.ru/</a>

Заведующий кафедрой



(подпись)

Е.В. Артамонов



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

Информационно-правовой портал ГАРАНТ. РУ <http://www.garant.ru/>

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

РОССТАНДАРТ <http://www.gost.ru/wps/portal>

Система поддержки учебного процесса EDUCON

<http://educon.tsogu.ru:8081/course/view.php?id=10427>

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Таблица 14

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Персональный компьютер с установленными программными продуктами типа MSOffice, операционная среда Windows и выходом в корпоративную сеть ТИУ	17	Работа с методическими указаниями и тестирование через систему EDUCON