

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

Утверждаю

Проректор по УР

 А.В.Бурмистров
«10» 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.20.1 «Метрология и стандартизация»

Специальность 21.05.04 «Горное дело»

Специализация №7 «Взрывное дело»

Квалификация (степень) выпускника Горный инженер (специалист)

Форма обучения: Очная

Институт, факультет Инженерный химико-технологический институт,
факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик рабочей программы Технология твердых химических
веществ

Курс, семестр 4 курс, 7 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	36	1,0
Всего	72	2
Форма аттестации		Зачет

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1298 от 17.10.2016 года по специальности 21.05.04 «Горное дело», по специализации «Взрывное дело», на основании учебного плана набора обучающихся 2017 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент каф. ТТХВ, к.х.н.  А.М.Мухаметшина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТТХВ, протокол № 3 от 20.10.17 г.

Зав. кафедрой ТТХВ, профессор

 В.Я. Базотов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ №35 от 24.10.2017

Председатель комиссии, профессор

 В.Я. Базотов

Начальник УМЦ

 Л.А.Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Метрология и стандартизация» являются:

а) дать будущему инженеру необходимую подготовку по теоретическим и практическим основам метрологии и стандартизации, обеспечивающую эффективность будущей профессиональной деятельности в вопросах качества выпускаемой продукции, конкурентоспособности и эффективности производства;

б) формирование знаний о современных особенностях деятельности по техническому регулированию, метрологическому обеспечению производства, планировании и организации теоретических и экспериментальных исследований (со статистической обработкой и анализом полученных результатов), умело использовать полученные знания во время производственной практики, курсового и дипломного проектирования и на производстве.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология и стандартизация» относится к базовой части ОП и формирует у обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

Дисциплина «Метрология и стандартизация» по специальности 21.05.04 «Горное дело» изучается в 7 семестре 4 курса, предшествующими дисциплинами являются:

Б1.Б.7 Математика

Б1.Б.8 Информатика

Б1.Б.6 Горное право

Дисциплина «Метрология и стандартизация» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Б1.Б.20.2 Сертификация в горном деле.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Метрология и стандартизация» могут быть использованы при подготовке отчетов по преддипломной практике и выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-16 - готовность выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты;

ПК-17- готовность использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов;

ПК-20- умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно- строительных и взрывных работ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) научно-методические, нормативно- правовые основы по стандартизации и метрологии;
- б) основные цели, задачи, понятия метрологии и стандартизации;
- в) принципы построения и правила использования нормативно- правовых и нормативно- технических документов в области стандартизации и метрологии;
- г) задачи регионального и международного сотрудничества в области стандартизации и метрологии;
- д) цели, объекты и сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора, а также его характеристики; основополагающие документы, регламентирующие мероприятия по поверке и калибровке средств измерений;
- е) государственную систему обеспечения единства измерений, ее цели; организационную структуру субъектов метрологии, стандартизации;
- ж) сущность, оценку, систему качества и стандарты, обеспечивающие качество продукции, методы испытания и контроля продукции.

2) Уметь:

- а) проводить измерения и обрабатывать результаты; интерпретировать полученные результаты измерений, составлять и защищать отчеты;
- б) разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно;
- в) контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы.

3) Владеть:

- а) навыками применения нормативных документов по метрологии и стандартизации;
- б) навыками работы с нормативной документацией;
- в) основами методов измерения и контроля;
- г) способами определения погрешности;
- д) методикой статистической обработки результатов измерений.

4. Структура и содержание дисциплины «Метрология и стандартизация»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п.п.	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	СРС	
1	Р.1 Основы технического регулирования	7	2			Реферат. Тестирование.
2	Р.2 Основы метрологии	7	10	10	18	Контрольные работы. Реферат. Тестирование.
3	Р.3 Основы стандартизации	7	6	8	18	Реферат. Тестирование.
	Итого		18	18	36	
Форма аттестации						Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Р.1 Основы технического регулирования	2	Техническое регулирование как основа метрологии, стандартизации и сертификации	Техническое регулирование РФ в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании». Задачи, цели и принципы технического регулирования рынка. Объекты технического регулирования.	ПК-20

				Организация технического регулирования. Общая характеристика нормативных документов по техническому регулированию. Цели, содержание и применение технических регламентов. Виды технических регламентов. Техническое регулирование РФ в рамках Таможенного союза и ЕАЭС.	
2	Р.2 Основы метрологии	2	Основы метрологии	История развития метрологии - от антропологических единиц измерения до международной системы единиц измерения. Роль измерений и значение метрологии. Основные понятия и определения. Понятие о единице физической величины и измерении. Физические величины, характеризующие свойства объектов. Классификация физических величин. Международная система единиц физических величин. ГОСТ 8.417-2002. Основные и производные единицы величин. Эталоны единиц системы СИ. Передача размера единиц от эталона к рабочим эталонам и рабочим средствам измерения. Поверочные схемы. Стандартные образцы.	ПК-16 ПК-17 ПК-20
3	Р.2 Основы метрологии	2	Основы технических измерений	Измерения. Принцип неопределенности измерений. Назначение. Основные термины и определения. Функции измерений и задачи. Объекты, шкалы и единицы измерений. Размерность и размер. Результаты измерений. Классификация измерений. Прямые, косвенные и совокупные измерения. Равноточные и неравноточные измерения. Однократные и многократные измерения. Методы выполнения измерений.	ПК-16 ПК-17
4	Р.2 Основы метрологии	2	Средства измерений	Средства измерений (СИ), испытательное и контрольное оборудование. Общая характеристика средств измерений. Классификация средств измерений по конструктивному исполнению, по метрологическому назначению, по	ПК-17

				уровню стандартизации. Показатели качества СИ. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Виды испытаний. Организация испытательных работ. Технология испытаний. Методика обработки результатов испытаний. Перечень и характеристика технической документации по результатам испытаний.	
5	Р.2 Основы метрологии	2	Погрешности измерений	Погрешности измерений. Причины возникновения погрешностей. Случайные, систематические погрешности. Методы исключения систематических погрешностей. Грубые погрешности и способы их исключения. Основные понятия теории случайных погрешностей. Определение вероятности. Законы распределения вероятности при многократных испытаниях. Параметры распределения случайной величины. Способы описания случайных погрешностей. Методы проверки нормальности распределения случайных погрешностей. Доверительные интервалы. Обработка и интерпретация результатов измерений.	ПК-16
6	Р.2 Основы метрологии	2	Государственная система обеспечения единства измерений	Цель и задачи государственной системы обеспечения единства измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Состав государственной системы обеспечения единства измерений. Органы и службы по метрологии Российской Федерации. Международные и региональные организации по метрологии. Российская система калибровки (РСК). Цели, задачи и организационная структура РСК. Поверка (калибровка) средств измерений. Поверочные схемы и поверочное оборудование. Методы поверки (калибровки). Ремонт и	ПК-17 ПК-20

				юстировка средств измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов.	
7	Р.3 Основы стандартизац ии	2	Основы стандартизац ии	Историческая справка о развитии стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Важнейшие направления деятельности по стандартизации. Функции стандартизации. Основные определения и понятия в области стандартизации. Уровни стандартизации: международная, региональная, национальная стандартизация. Органы по стандартизации. Иерархия документов по стандартизации. Категории и виды стандартов. Принципы стандартизации: совместимость, взаимозаменяемость, управление многообразием (унификация). Методы стандартизации: оптимизация, параметрическая стандартизация, унификация (типоразмерная, внутритиповая и межтиповая), агрегатирование и типизация.	ПК-20
8	Р.3 Основы стандартизац ии	2	Национальная система стандартизац ии	Российская национальная система стандартизации. Органы управления деятельностью в области стандартизации в Российской Федерации. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДРТ) и его функции. Головные организации по стандартизации. Технические комитеты по стандартизации. Реформирование национальной системы стандартизации в соответствии с Федеральным законом от 29.06.2015 №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (причины принятия и изменения, произошедшие в законодательстве). Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов. Порядок разработки, утверждения и применения стандартов, ТУ и других	ПК-20

				нормативно-технических, методических и иных документов, в том числе регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ. Основные положения Федерального закона №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».	
9	Р.3 Основы стандартизации	2	Региональная и международная стандартизация	Важнейшие региональные и международные организации по стандартизации (Таможенный союз, ИСО, ВТО). Региональное и международное сотрудничество в области стандартизации. Процедура разработки и утверждения международных стандартов и рекомендаций ИСО. Присоединение России к ВТО. Сближение статуса отечественных и зарубежных стандартов. Гармонизация стандартов. Стандарты ИСО серии 9000, 14000, OHSAS 18000.	ПК-20

6. Содержание практических занятий

Учебным планом подготовки инженеров по специальности 21.05.04 «Горное дело» по дисциплине «Метрология и стандартизация» предусмотрено проведение практических занятий.

Цель проведения практических занятий - освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с изучением и применением нормативно-правовых основ деятельности по метрологии и стандартизации, в том числе в области «Горное дело», и формирование навыков по практическому использованию полученных теоретических знаний.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Формируемые компетенции
1	Р. 2 Основы метрологии	2	Применение статистических методов сравнения результатов измерений и оценки стохастических связей	ПК-16
2	Р. 2 Основы метрологии	2	Статистическая обработка результатов измерений.	ПК-16
3	Р. 2 Основы метрологии	2	Измерение качества объектов с применением методов квалиметрии	ПК-16
4	Р. 2	2	Определение метрологических	ПК-16

	Основы метрологии		характеристик средств измерений	ПК-17
5	Р. 2 Основы метрологии	2	Организация и технология испытаний	ПК-17
6	Р. 3 Основы стандартизации	2	Проведение нормоконтроля технической документации (в т.ч. на соответствие требованиям ГОСТ 2.105-95)	ПК-20
7	Р. 3 Основы стандартизации	2	Правила и форма представления отчета о НИР согласно ГОСТ 7.32-2001	ПК-20
8	Р. 3 Основы стандартизации	2	Поиск нормативной документации для определённых видов деятельности или продукции	ПК-20
9	Р. 3 Основы стандартизации	2	Процессный подход (ИСО 9004: 2000) Разработка модели процесса	ПК-20

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом подготовки инженеров по направлению 21.05.04 «Горное дело» по дисциплине «Метрология и стандартизация» не предусмотрено проведение лабораторных занятий.

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Средства измерений, испытательное и контрольное оборудование. Аттестация испытательного оборудования. Разработка и аттестация методик испытаний.	6	Работа с литературой. Составление конспекта. Выполнение письменного домашнего задания.	ПК-17
2	Государственная служба стандартных справочных данных	6	Работа с литературой. Составление конспекта. Выполнение письменного домашнего задания.	ПК-20
3	Методики выполнения измерений	6	Работа с литературой. Составление конспекта. Выполнение письменного домашнего задания.	ПК-16 ПК-17
4	Поверка (калибровка) средств измерений.	6	Работа с литературой. Составление конспекта.	ПК-17 ПК-20

	Нормальные условия измерений при поверке		Выполнение письменного домашнего задания.	
5	Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Стандартные образцы состава монолитных и дисперсных материалов	6	Работа с литературой. Составление конспекта. Выполнение письменного домашнего задания.	ПК-16 ПК-20
6	Федеральный закон №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».	6	Работа с литературой. Составление конспекта. Выполнение письменного домашнего задания.	ПК-20

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Метрология и стандартизация» используется рейтинговая система на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.).

При изучении дисциплины предусматривается написание 2 контрольных работ, тестирование, подготовка и сдача реферата. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Реферат	1	15	25
Контрольная работа №1	1	15	25
Контрольная работа №2	1	15	25
Тестирование	1	15	25
Итого:		60	100

После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим.

10 Информационно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

«Метрология и стандартизация»

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Метрология и стандартизация» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экз.
Боларев, Б.П. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: учебник/ Б.П.Боларев.- М.: Инфра-М, 2016. -304 с.	ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/bookread2.php?book=486838 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
Аристов, А.И. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.	ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424613 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
Камардин, Н.Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия: учеб. пособие / Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань, 2013 .— 236 с.	70 в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/kamardin-metrologiay.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Аристов, А.И. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 256 с.	ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=239847 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
Дерюшева, Т.В. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2011 .— 228 с	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?id=549426 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экз.
Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров .— М. : Юрайт, 2012 .— 820 с.	2 в УНИЦ КНИТУ
Бунин, Г.П. Военная стандартизация в России : анализ. обзор: к 85-летию создания военной стандартизации / Акад. стандартизации, метрологии и сертификации .— М., 2012 .— 88 с.	1 в УНИЦ КНИТУ
Сопин, В.Ф. Система технического регулирования в схемах и таблицах : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Инноватика" / В.Ф. Сопин, Е.В. Приймак .— СПб. : Проспект Науки, 2016 .— 221 с.	40в УНИЦ КНИТУ
Шишмарев, В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование: учебник / В.Ю. Шишмарев .— 6-е изд., испр. — М. : Академия, 2016 .— 318 с.	1 в УНИЦ КНИТУ
Лифиц, Ю.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для бакалавров/ И.М. Лифиц.- Рос. гос. торгово-экон. ун-т .— 11-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2016 .— 411 с.	10 в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Метрология и стандартизация» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft>
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
3. ЭБС Znanium.com. – Режим доступа: <http://znanium.com>
4. ЭБС КнигаФонд – Режим доступа: www.knigafund.ru

5. ЭБС Лань – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
6. ЭБС Консультант студента – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
7. ЭБС BOOK.RU – Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. ЭБС IPRBooks - Режим доступа: www.iprbookshop.ru/

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Метрология и стандартизация»

При изучении дисциплины «Метрология и стандартизация» в качестве материально-технического обеспечения дисциплины предусмотрено использование следующих средств:

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук);
- пакеты ПО общего назначения MicrosoftWord, MicrosoftPowerPoint.

Практические занятия:

Компьютерный класс И2-325, И1-108, оснащенный компьютерами с выходом в Интернет. УОП каф ТТХВ к. 8, где занятия проходят с использованием средств измерений (штангенциркули, микрометры, скобы проходные и непроходные и т.д.).

13. Образовательные технологии

При обучении дисциплине «Метрология и стандартизация» могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- Лекции в традиционной форме с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
- Практические работы в традиционной форме и с элементами решения проблемных задач с последующим обсуждением результатов работы;
- Групповые дискуссии, круглые столы;
- Информационные технологии (при выполнении расчетов, практических заданий и СРС).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.Б.20.1 «Метрология и стандартизация» пересмотрена на заседании кафедры Технологии твердых химических веществ (ТТХВ)

№ п /п	Дата переутвержде ния РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литератур ы	Подпись разработ чика РП	Подпись заведующе го кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	Протокол заседания кафедры № 1 от 3.09.2018 г	нет	нет			