

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

«28» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»
Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль подготовки Машины и аппараты нефтегазопереработки
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения заочная
Институт, факультет КМИЦ «Новые технологии»
Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»
Курс, семестр курс – 2, семестр – 3-4

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,11
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,17
Самостоятельная работа	94	2,61
Форма аттестации	Зачет (4)	0,11
Всего	108	3,0

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 г. по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Машины и аппараты нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

руководитель
(должность)

АМ
(подпись)

Аппаратова О.В.
(И.О.Ф.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,

протокол от «31» 08 2018 г. № 1

Директор, профессор
(должность)

Махоткин
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(И.О.Ф.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии»
от «31» 08 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор
(должность)

Махоткин
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(И.О.Ф.)

Начальник УМЦ
(должность)

Китаева
(подпись)

Л.А. Китаева
(И.О.Ф.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

- формирование знаний о технических измерениях, измерительной информации, используемых для контроля качества, выборе средств измерений;
- обучение научно-методическим основам стандартизации, использование которых значительно повышает качество промышленной продукции;
- обучение основным нормам взаимозаменяемости, охватывающих системы допусков и посадок для типовых соединений;
- обучение статистическим методам контроля и управления качеством деталей;
- обучение методическим положениям и приемам сертификации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП)

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к дисциплинам базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Б1.Б.5 Математика;
- Б1.Б.6 Физика.

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

- Б1.В.ОД.17 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения;
- Б1.В.ОД.12 Конструирование и расчёт элементов оборудования;
- Б1.В.ДВ.10.1 Надежность оборудования нефтегазопереработки;
- Б1.В.ДВ.10.2 Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Профессиональные компетенции (ПК):

- ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию;
- ПК-16 – умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: виды и методы измерений размерных параметров; статистические методы контроля и управления качеством деталей; виды сопряжений в технике; основные методы расчета и выбора посадок различных соединений; методы анализа и синтеза точности, построение математических моделей оптимизации требований и точности, рационального использования единой системы допусков и посадок; правовые основы стандартизации; виды стандартов и нормативных документов.

Уметь: самостоятельно применять способы измерений размерных параметров основными методами и средствами; самостоятельно подбирать и рассчитывать посадки типовых соединений с построением схем расположения полей допусков отверстий и валов для посадок за-

данного качества точности; рассчитывать размерные цепи методом полной взаимозаменяемости.

Владеть: методами обработки результатов измерений размерных параметров узлов и деталей; основными методами расчета и выбора посадок различных соединений; анализа и синтеза точности, построение математических моделей оптимизации требований и точности, рационального использования единой системы допусков и посадок; методами расчета размерных цепей; методами оценки основных погрешностей измерений.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Метрология.	3	2	-	-	7	При чтении лекций и проведении практических занятий используется ноутбук и интерактивная электронная доска.	тестирование, реферат, отчет о лабораторной работе
	Метрология.	4	-	-	6	36		
2	Стандартизация.	4	1	-	-	20		тестирование, реферат
3	Сертификация.	4	1	-	-	31		тестирование, реферат
Итого:			4	-	6	94	Зачет (4)	

5. Содержание лекционных занятий с указанием формируемых компетенций

Содержание лекционных занятий, с указанием формируемых компетенций, представлено в таблице:

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Метрология.	0,4	Тема №1. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения	Краткая история развития метрологии. Общие понятия и определения метрологии. Физические свойства и величины. Уравнение связи между величинами. Разделы метрологии. Единицы физических величин. Международная система единиц СИ. Кратные и дольные единицы.	ОК–7, ПК-16
		0,4	Тема №2. Виды и методы измерений	Область измерений. Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Передача размера единиц физических величин. Классификация измерений. Шкалы измерений. Чувствительность прибора. Методы измерений. Понятие об испытании.	ОК–7, ПК-16

				нии и контроле.	
		0,4	Тема №3. Погрешность измерений	Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей (по характеру проявления, по причине возникновения, в зависимости от места возникновения, по зависимости абсолютной погрешности от значений измеряемой величины). Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Инструментальная погрешность. Методы измерения. Формы выражения погрешности. Обработка результатов измерения. Прямые и косвенные измерения. Однократные и многократные измерения. Суммирование погрешностей.	ОК–7, ПК-16
		0,4	Тема №4. Средства измерений	Средства измерений, их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности, классы точности средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Выбор средств измерений. Измерительные приборы и установки. Измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Технические измерения.	ОК–7, ПК-16
		0,4	Тема №5. Основы метрологического обеспечения измерений	Состав метрологического обеспечения. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации. Метрологическая надежность СИ. Показатели метрологической надежности средств измерений. Межповерочные и межкалибровочные интервалы средств измерений и методы их определения.	ОК–7, ПК-16
2	Стандартизация.	0,5	Тема №6. Основы стандартизации	Сущность стандартизации, краткая история развития стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации. Методы стандартизации	ОК–7, ПК-16
		0,5	Тема №7. Государственная система стандартизации России	Национальная система стандартизации России. Комплекс стандартов «Стандартизация в Российской Федерации». Общая характеристика стандартов разных видов и категорий. Порядок разработки национальных стандартов; информация о нормативных документах по стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ. Государственный контроль и надзор за со-	ОК–7, ПК-16

				блюдением требований по стандартизации. Правовые основы стандартизации.	
		1,0	Тема №8. Методы стандартизации	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Стандарты, обеспечивающие качество продукции. Система стандартов по управлению и информации. Система стандартов социальной сферы. Стандартизация услуг. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная стандартизация. Национальная стандартизация зарубежных стран. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации, международные организации по стандартизации, применение международных и региональных стандартов в отечественной практике.	ОК–7, ПК-16
3	Сертификация.	0,5	Тема №9. Основы сертификации	Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия. Структура системы сертификации РФ.	ОК–7, ПК-16
		0,5	Тема №10. Подтверждение соответствия	Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Системы сертификации. Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации. Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Схемы сертификации и декларирования соответствия. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация средств измерений. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. Инспекционный контроль сертифицированных объектов. Ответственность за нарушение обязательных требований регламентов и правил сертификации.	ОК–7, ПК-16

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума).

Учебным планом программы проведение практических (семинарских) занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Метрология.	2	Нормируемые метрологические характеристики (МХ) цифрового вольтметра	Нормируемые метрологические характеристики (МХ) цифрового вольтметра	ОК–7, ПК-16
		2	Нормируемые метрологические характеристики канала вертикального отклонения электронно-лучевого осциллографа	Нормируемые метрологические характеристики канала вертикального отклонения электроннолучевого осциллографа	ОК–7, ПК-16
		2	Исследование динамических метрологических характеристик (ДМХ) аналоговых измерительных преобразований	Исследование динамических метрологических характеристик (ДМХ) аналоговых измерительных преобразований	ОК–7, ПК-16

8. Самостоятельная работа бакалавра

№п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема №1. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения	7	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Написание реферата (согласно графику)	ОК–7, ПК-16
2	Тема №2. Виды и методы измерений	9	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Подготовка к лабораторной работе. Написание реферата (согласно графику)	ОК–7, ПК-16
3	Тема №3. Погрешность измерений	9	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Подготовка к лабораторной работе. Написание реферата (согласно графику)	ОК–7, ПК-16
4	Тема №4. Средства измерений	9	П Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Подготовка к лабораторной работе. Написание реферата (согласно графику)	ОК–7, ПК-16
5	Тема №5. Основы метрологического обеспечения измерений	9	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Написание реферата (согласно графику)	ОК–7, ПК-16
6	Тема №6. Основы стандартизации	10	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Написание реферата (согласно графику)	ОК–7, ПК-16

7	Тема №7. Государственная система стандартизации России	10	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Написание реферата (согласно графику)	ОК–7, ПК-16
8	Тема №8. Методы стандартизации	11	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Написание реферата (согласно графику)	ОК–7, ПК-16
9	Тема №9. Основы сертификации	10	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Написание реферата (согласно графику)	ОК–7, ПК-16
10	Тема №10. Подтверждение соответствия	10	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Подготовка к тестированию. Написание реферата (согласно графику)	ОК–7, ПК-16

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Технические средства охраны» используется рейтинговая система оценки знаний студентов на основании положения «О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением Ученого Совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол № 7 от 04 сентября 2017 г.)

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение трех лабораторных работ, подготовка реферата и тестирование.

За все эти виды работ студент может набрать 100 баллов, которые входят в семестровую составляющую, которые распределяются по возможности равномерно по всему семестру. Максимальное количество баллов за семестр – 100. Минимальное количество баллов – 60.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	3	3*12=36	3*20=60
Реферат	1	6	10
Тестирование	1	18	30
Итого:		60	100

После окончания семестра обучающийся, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет.

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен зачет, в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	87-100	A (отлично)
4 (хорошо)	83-86	B (очень хорошо)
	78-82	C (хорошо)
	74-77	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	68-73	E (посредственно)
	60-67	
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 791 с. — ISBN 978-5-4487-0335-5.	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/79771.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Голых, Ю.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений: учебное пособие / Ю.Г. Голых, Т.И. Танкович; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 140 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-2927-3	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557 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	Кол-во экз.
1. Метрология, стандартизация и подтверждение качества: учебное пособие / Любимова Г.А. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. - 88 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog/product/620794 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 324 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03643-5.	ЭБС «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru/bcode/434574 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 325 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03645-9.	БС «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru/bcode/434575 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

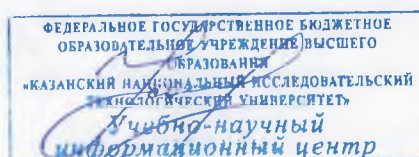
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <https://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.RU» - Режим доступа: <http://www.book.ru/>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» - Режим доступа: <http://znanium.com/>
6. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://www.biblio-online.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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- 420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, 68, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа А-328 (оснащение: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска)

- 420015, РТ, Казань, ул. К. Маркса, 68; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа А-334 (оснащение: столы ученические 14 шт., стол для преподавателя 2 шт., стулья 24 шт., доска ученическая – 2 шт., столы лабораторные 17 шт., мойки для посуды 2 шт.; вытяжной шкаф типа 2Ш-НЖ (2 шт.), вытяжной шкаф типа 2Ш-НЖ (2 шт.), колориметр фотоэлектрический, концентрац. типа КФК-2 – 4 шт., колориметр фотоэлектрический, концентрац. типа КФК-3 - 2 шт., спектрофотометр типа «Спекорд-IV-VIS - 1 шт., спектрофотометр СФ-26 - 2 шт., спектрофотометр СФ-46 - 1 шт., спектрофотометр «Спекорд-IR-75 - 1 шт., спекорд М-40 - 1 шт., пламенный фотометр типа ФПЛ-1 - 1 шт., пламенный фотометр типа «Флафо» - 1 шт., бюретки на 25 мл, колбы мерные на 25 и 50 мл, стеклянные стаканчики на 50 мл, кюветы, груши резиновые, фильтровальная бумага);

- помещение для самостоятельной работы: г. Казань, ул. Карла Маркса, д. 72, этаж 2, Б-222 (читальный зал №1) УНИЦ КНИТУ (оснащение: комплект учебной мебели, персональные компьютеры (10 шт.) с выходом в Интернет).

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», проводимых в интерактивных формах, составляет 3 часа, из них: 2 часа – практические занятия, 1 час – лекционные занятия.

Интерактивные формы проведения учебных занятий:

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция – беседа, лекция – дискуссия);

- творческие задания (реферат, работа в группе).

В случае возникновения вопросов при подготовке к лабораторным занятиям, подготовке к тестированию вне аудиторных часов студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.

Лист переутверждение рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» пересмотрена на заседании КМИЦ «НТ»

п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №___ от ____20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
		нет	Нет/есть*			

**Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ.*