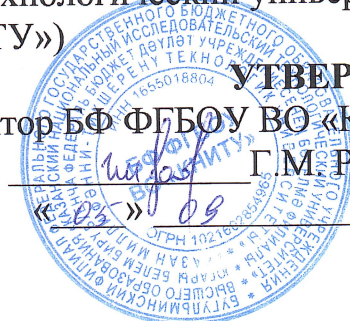


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»



Г.М. Рахимова
2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.Б 16 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

Направление подготовки **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки **«Оборудование нефтегазопереработки»**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **заочная**

Кафедра-разработчик рабочей программы **ТМО**

Курс, семестр **2 курс, 4 семестр**

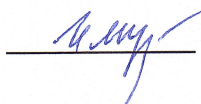
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,1
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	8	0,2
Самостоятельная работа	92	2,6
Форма аттестации	зачет (4)	0,1
Всего	108	3

Бугульма, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №1170 от 20 октября 2015г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

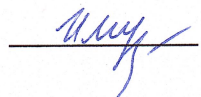
Зав. кафедрой ТМО



И.А. Мутугуллина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО
протокол от 31.05 2019 г. № 10

Зав. кафедрой ТМО



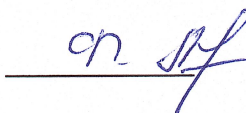
И.А. Мутугуллина

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего
подготовку образовательной программы

от 31.05 2019 г. № 8

Председатель комиссии, доцент



Ф.К. Ахмедзянова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются

а) формирование у студентов знаний, умений и навыков в различных областях деятельности для обеспечения качества выпускаемой продукции, работ и услуг, конкурентоспособности и эффективности производства:

б) формирование знаний о технических измерениях, измерительной информации, используемых для контроля качества, выборе средств измерений;

в) обучение научно-методическим основам стандартизации, использование которых значительно повышает качество промышленной продукции;

г) обучение основным нормам взаимозаменяемости, охватывающих системы допусков и посадок для типовых соединений;

д) обучение статистическим методам контроля и управления качеством деталей;

е) обучение методическим положениям и приемам сертификации.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

а) Б1.Б.11 «Инженерная графика».

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

- а) Б1.Б.12 «Сопrotивление материалов»;
- б) Б1.В.ОД.14 «Интенсификация теплообменного оборудования»;
- в) Б1.В.ДВ.10.1 «Насосы и компрессоры»;
- г) Б1.В.ДВ.10.2 «Обустройство нефтегазовых месторождений».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» могут быть использованы при прохождении производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности), преддипломной практики и выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

(ОК-7) способностью 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:

1) Знать:

- а) организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения;
- б) виды и методы измерений размерных параметров основными методами и средствами;
- в) статистические методы контроля и управления качеством деталей;
- г) виды сопряжений в технике;
- д) основные методы расчета и выбора посадок различных соединений;

е) методы анализа и синтеза точности, построение математических моделей оптимизации требований и точности, рационального использования единой системы допусков и посадок.

ж) правовые основы стандартизации;

з) виды стандартов и нормативных документов;

и) основные цели и объекты сертификации, системы и схемы сертификации.

2) Уметь:

а) выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче;

б) проводить электрические измерения.

3) Владеть:

а) методами расчета электрических цепей;

б) методами проведения электрических измерений.

4. Структура и содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Метрология как теория измерений (основные понятия и определения)	4	0,5		2	13	Защита лабораторной работы
2	Классификация методов измерений, способов измерений, средств измерений	4	1		2	13	Защита лабораторной работы
3	Эталоны, методы обработки экспериментальных данных	4	0,5		2	13	Защита лабораторной работы
4	Классификация погрешностей	4	0,5		2	13	Защита

	измерений, способы ее оценки						лабораторной работы
5	Цели и задачи стандартизации	4	0,5			13	Тест
6	Стандартизация основных норм взаимозаменяемости, единая система допусков и посадок	4	0,5			13	Контрольная работа
7	Основные положения сертификации, сертификация продукции, органы по сертификации и их аккредитация	4	0,5			14	Реферат, итоговое тестирование
ИТОГО			4		8	92	
Форма аттестации							Зачет(4 часа)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Метрология как теория измерений (основные понятия и определения)	0,5	Метрология	Метрология и ее значение в научно-техническом прогрессе. Физические величины и единицы их измерений. Физические величины. Понятие о системе физических величин. Принципы построения Международной системы единиц. Преимущества Международной системы единиц	ОК-7, ПК-16
2	Классификация методов измерений, способов измерений, средств измерений	1	Виды и методы измерений	Основные понятия и определения. Виды измерений. Методы измерений. Понятие о точности измерений. Основы обеспечения единства измерений.	ОК-7, ПК-16
3	Эталоны, методы обработки экспериментальных данных	0,5	Эталоны единиц физических величин	Эталоны единиц физических величин. Методы обработки экспериментальных данных	ОК-7, ПК-16
4	Классификация погрешностей измерений, способы ее оценки	0,5	Погрешности измерений.	Понятие о погрешности измерения. Классификация погрешностей измерения. Систематические погрешности	ОК-7, ПК-16
5	Цели и задачи стандартизации	0,5	Стандартизация.	Стандартизация. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации. Международные организации по стандартизации. Органы и службы стандартизации РФ. Виды национальных	ОК-7, ПК-16

				стандартов РФ: Категории стандартов. Методы стандартизации. Упорядочение объектов. Параметрическая стандартизация. Унификация продукции. Агрегатирование	
6	Стандартизация основных норм взаимозаменяемости, единая система допусков и посадок	0,5	Основы взаимозаменяемости	Основы взаимозаменяемости. Основные понятия и определения. Понятие о взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Системы допусков и посадок	ОК-7, ПК-16
7	Основные положения сертификации, сертификация продукции, органы по сертификации и их аккредитация	0,5	Сертификация.	Основные понятия сертификации. Цели сертификации. Принципы сертификации. Формы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Знаки соответствия. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация. Системы сертификации. Схемы сертификации продукции. Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации. Международная сертификация	ОК-7, ПК-16

6. Содержание практических занятий

Не предусмотрены учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – приобретение опыта технических измерений, выбора средств измерений, применение измерительной информации, для контроля качества.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Метрология как теория измерений (основные понятия и определения)	2	Лабораторная работа № 1. Прямые равноточные измерения с многократными наблюдениями	Рассмотрение особенностей технических измерений, изучение основных положений прямых измерений с многократными наблюдениями согласно ГОСТ 8.207 – 76,	ОК-7, ПК-16

				получение опыта работы с нормативно-технической документацией, излагающей методику технических измерений.	
2	Классификация методов измерений, способов измерений, средств измерений	2	Лабораторная работа № 2. Работа с комплектом измерительных приборов	Основная цель лабораторной работы – научить студентов работать с различными приборами для измерения электрических сигналов. Данная лабораторная работа показывает, почему необходимо наличие в лаборатории комплекта разнообразных измерительных приборов, а также демонстрирует возможность различных способов измерения одного и того же сигнала.	ОК-7, ПК-16
3	Эталоны, методы обработки экспериментальных данных	2	Лабораторная работа № 3. Измерение параметров качества	Цель лабораторной работы – научиться выполнять измерения параметров качества экспертным методом и таким образом получить опыт практической работы в одном из наиболее динамично развивающихся разделов метрологии – квалитметрии, а также получить навыки работы со стандартами	ОК-7, ПК-16
4	Классификация погрешностей измерений, способы ее оценки	2	Лабораторная работа № 4. Измерение параметров электрического сигнала	Ознакомление с назначением, техническими характеристиками и принципами работы измерительных приборов лабораторного практикума.	ОК-7, ПК-16

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры ТМО с использованием специального лабораторного оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Метрология как теория измерений (основные понятия и определения)	13	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе и подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	ОК-7, ПК-16
2	Классификация методов измерений, способов	13	Проработка материала, подготовка к лабораторной	ОК-7, ПК-16

	измерений, средств измерений		работе и подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	
3	Эталоны, методы обработки экспериментальных данных	13	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе и подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	ОК-7, ПК-16
4	Классификация погрешностей измерений, способы ее оценки	13	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе и подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	ОК-7, ПК-16
5	Цели и задачи стандартизации	13	Проработка материала, подготовка к тестированию	ОК-7, ПК-16
6	Стандартизация основных норм взаимозаменяемости, единая система допусков и посадок	13	Проработка материала, подготовка к контрольной работе	ОК-7, ПК-16
7	Основные положения сертификации, сертификация продукции, органы по сертификации и их аккредитация	14	Проработка материала, подготовка реферата, подготовка к итоговому тестированию	ОК-7, ПК-16

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 3-й семестр завершается проставлением зачета и соответствующего ему числа баллов (60÷100).

При изучении дисциплины предусматривается зачет, выполнение и защита лабораторных работ, контрольная работа, тестирование, реферат, итоговое тестирование. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	4	20	32
Тестирование	1	6	14
Контрольная работа	1	6	14
Реферат	1	5	10
Итоговое тестирование	1	24	30
Зачет			
Итого		60	100

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. Метрология. Теория измерений : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общ. ред. Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 155 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9243-4.	Электронная библиотека «Юрайт». http:// www.biblio-online.ru/book/F0F12356-3F90-4508-A4B9-CD43FFF799F9 . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. М. Лифиц. — 12-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 314 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-02752-5.	Электронная библиотека «Юрайт». http:// www.biblio-online.ru/book/090ED56E-3BF3-47BE-862C-C732B387CE3C . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 176 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01312-2.	Электронная библиотека «Юрайт». http:// www.biblio-online.ru/book/18C32525-494B-4B6A-94C4-3B1E93B5A3EA . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Степанова, Е. А. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений : учебное пособие для вузов / Е. А. Степанова, Н. А. Скулкина, А. С. Волегов ; под общ. ред. Е. А. Степановой. —	Электронная библиотека «Юрайт». http:// www.biblio-online.ru/book/90804379-5080-4A04-83DB-FE523B616B2A . Доступ из любой точки

М. : Издательство Юрайт, 2016. — 95 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00686-5.	Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2.Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 216 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9616-6.	Электронная библиотека «Юрайт». http:// www.biblio-online.ru/book/82642C6F-1BD4-471B-BCCE2-A8748D6AE10C . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.3 Электронные источники информации

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

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. Электронный ресурс – режим доступа: <http://www.stroyinf.ru/certification.html>.
3. Библиотека Гумер [Электронный ресурс] – режим доступа: http://www.gumer.info/search_results.php?q=метрология%20стандартизация%20и%20сертификация
4. Химик (сайт о химии) [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.xumuk.ru/ssm/>
5. Скорая помощь студенту [Электронный ресурс] – режим доступа: https://fictionbook.ru/author/v_s_alekseev/metrologiya_standartizaciya_i_sertifikac/read_online.html?page=1
6. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» - режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>
7. Информационно-правовое обеспечение "Гарант" [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://base.garant.ru/12129354/3/>
8. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Информация о процедуре сертификации, сертификат соответствия ГОСТ Р) [Электронный ресурс] – режим доступа: www.gost.ru

9. ГОСТ 25346-89 [Электронный ресурс] - режим доступа: www.docload.ru/Basesdoc/5/5737/index.htm

10. Метрология [Электронный ресурс] – режим доступа: http://k-at.ru/metrologia/metrologia_1/index.shtml

Согласовано:

Библиотекарь БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»



А.Г. Латыпова

11. Оценочные средства для определения результатов 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 (модуля).

Для реализации учебного процесса по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
1-7	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К, 104)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (К, 215)	- персональный компьютер (1); - учебные столы, стулья.
	Помещение для самостоятельной работы обучающегося (К, 210)	- персональный компьютер (4); - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.

13. Образовательные технологии.

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Практические занятия (устный опрос, тестирование, собеседование, дискуссия, коллоквиум, рефераты).

3. Лабораторные занятия.

4. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

№ 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 УМО