

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

09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.18 Метрология, квалиметрия и стандартизация
Направление подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль подготовки: «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Институт, факультет: Институт полимеров, Факультет технологии и переработки каучуков и эластомеров

Кафедра-разработчик рабочей программы «Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества»

Курс, семестр: 4, 8

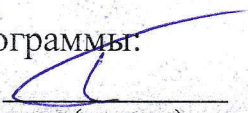
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	
Практические занятия	—	
Семинарские занятия	—	
Лабораторные занятия	18	
Самостоятельная работа	36	
Форма аттестации	зачет	
Всего	72	2

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 226 от 12.03.2015 г.) по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» по профилю «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства», на основании учебных планов набора обучающихся 2015-2018 гг.

Разработчик программы:

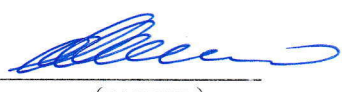
доцент
(должность)


(подпись)

С.А. Бахтеев
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АХСМК, протокол от 7.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой, профессор

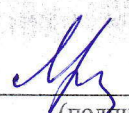

(подпись)

В.Ф.Сопин
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФТПКЭ, реализующего подготовку образовательной программы
от 17.09 2018 г. № 3

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Х.М. Ярошевская
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

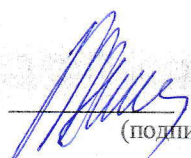
Протокол заседания методической комиссии факультета нефти и нефтехимии, к которому относится кафедра-разработчик РП
от 20.09 2018 г. № 1/2

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Н.Ю.Башкирцева
(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ


(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.Б.18 «Метрология, квалиметрия и стандартизация» являются:

- а) *формирование знаний о законодательной, фундаментальной и прикладной метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия;*
- б) *обучение технологии получения объективной информации и применения знаний по метрологии, о методах и принципах стандартизации для решения конкретных задач;*
- в) *обучение способам применения необходимого объема сведений о нормативно-правовом обеспечении метрологии и стандартизации оценки соответствия;*
- г) *раскрытие сущности процессов, происходящих в области технического регулирования в период реформирования системы стандартизации, оценки соответствия для рыночной экономики.*

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.18 «Метрология, квалиметрия и стандартизация» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.Б.18 «Метрология, квалиметрия и стандартизация» *бакалавр по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»* должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.13 Теоретическая и прикладная механика;
- б) Б1.Б.23 Процессы и аппараты химических технологий.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.Б.18 «Метрология, квалиметрия и стандартизация» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении *выпускных квалификационных работ* по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. ОПК-6 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением.
- 2. ПК-6 способностью обоснованно применять методы метрологии и стандартизации.
- 3. ПК-24 способностью планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- а) в области метрологии: теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира; основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ); закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей; понятие многократного измерения; алгоритмы обработки многократных измерений; понятие метрологического обеспечения; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений;

основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»; структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами;

б) в области стандартизации: исторические основы развития стандартизации и сертификации; стандартизация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях; правовые основы стандартизации; международная организация по стандартизации (ИСО); основные положения национальной системы стандартизации НСС; научная база стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации; государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов;

в) в области сертификации: основные цели и объекты сертификации; термины и определения в области сертификации; качество продукции и защита потребителя; схемы и системы сертификации; условия осуществления сертификации; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации; органы по сертификации и испытательные лаборатории; аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий; сертификация услуг; сертификация систем качества.

Уметь:

а) пользоваться фондом нормативных документов;

б) систематизировать и анализировать информацию, полученную из различных нормативных документов на один и тот же вид продукции;

в) проводить метрологическую оценку методов, методик анализа и результатов измерений;

г) применять знания о методах и принципах стандартизации для решения конкретных задач;

д) оценивать результаты и последствия деятельности по стандартизации и сертификации отдельных видов продукции, процессов и услуг (экономические, технологические, экологические, включая вопросы безопасности).

Владеть:

а) терминологией дисциплины;

б) навыками использования нормативно-правовых документов в области законодательной метрологии и стандартизации;

в) способностью применять знания для решения профессиональных задач, в том числе с привлечением информационных баз данных.

4. Структура и содержание дисциплины

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ции	Семина р (Практи чески е занятия , лаборат орные практи кумы)	Лаборат орные работы	СРС	
1.	Метрология	5	8	—	8	16	доклад, контрольная работа (задачи), тестирование
2.	Стандартизация	5	6	—	6	12	доклад, текущий опрос
3.	Оценка и подтверждение соответствия	5	4	—	4	8	доклад, текущий опрос
	Итоговый контроль						Контрольная работа
Форма аттестации							зачет

5.. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/ п	Раздел дисциплины	Ча сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Метрология	2	Метрология как деятельность. Техническое законодательство как основа деятельности по метрологии.	Правовая, организационная и техническая база. Органы по метрологии в РФ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт России) и его функции. Международные и региональные организации по метрологии. Метрологическая деятельность в области обеспечения единства измерений (ОЕИ). Формы государственного регулирования в области ОЕИ. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный метрологический надзор. Структура метрологической службы в РФ.	ОПК-6 ПК-6, ПК-24

		3	Объекты метрологии.	Основные понятия в области метрологии. Характеристика физических величин. Международная система единиц (СИ). Классификация измерений. Шкалы физических величин. Средства измерений и методики измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Государственные эталоны единиц величин. Поверка и калибровка СИ.	
		3	Количественный статистический анализ	Понятия и определения в метрологии: точность, правильность, прецизионность, сходимость, воспроизводимость. Погрешности измерений: случайные, систематические, промахи. Закон нормального распределения случайных величин (закон Гаусса). Понятия стандартного отклонения (среднего квадратического отклонения), абсолютной и относительной погрешности измерения. Распределение Стьюдента. Обработка результатов измерений и представление результатов в соответствии с ГОСТ 8.207-76. Вычисление доверительных границ результата измерений с учетом неисключенных систематических погрешностей. Исключение грубых погрешностей. Регрессионный анализ.	
2	Стандартизация	2	Вопросы технического регулирования в РФ	Федеральный закон № 184 «О техническом регулировании» - основа реформирования НСС и оценки соответствия в РФ. Принципы технического регулирования. Понятие технического регламента. Разработка и применение технических регламентов. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований к продукции.	ОПК-6 ПК-6, ПК-24
		4	Теоретические основы стандартизации. Основные понятия и определения в области стандартизации.	Сущность стандартизации. Документы в области стандартизации. Цели, принципы и функции стандартизации. Методы стандартизации. Уровни стандартизации. Международная стандартизация. Технические комитеты по стандартизации. Организация работ по стандартизации в рамках Евросоюза. Система стандартизации в РФ. Виды национальных стандартов (НС). Разработка и применение НС. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Межгосударственная система	

				стандартизации (МГСС). Приоритетные направления стандартизации в РФ.	
3	Оценка подтверждения соответствия	и 4	Основные понятия в области подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия.	Цели и принципы подтверждения соответствия. Оценка соответствия и ее формы. Подтверждение соответствия. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Сертификация и декларирование соответствия. Типовой порядок сертификации продукции. Участники процедуры сертификации, их права и обязанности. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Система сертификации продукции и производственных процессов (на примере системы ГОСТ Р). Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Проблемы подтверждения соответствия на международном, региональном и национальном уровнях.	ОПК-6 ПК-6, ПК-24

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

В учебном плане семинарские и практические занятия при изучении дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация» не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, приобретение навыков проведения метрологической оценки результатов измерений, методик анализа, также выработка студентами определенных умений и навыков пользования фондом нормативных документов, оценивания результатов деятельности по стандартизации, оценки соответствия для решения конкретных задач.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Формируемые компетенции
	Метрология	2	Средства измерений и методики измерений. Государственные эталоны единиц величин. Поверка и калибровка СИ. Структура метрологической службы в РФ. Метрологическая оценка методов и методик анализа и результатов измерений.	ОПК-6, ПК-6, ПК-24
		4	Закон нормального распределения случайных величин (закон Гаусса). Абсолютная и относительная погрешности измерения. Статистическая обработка результатов испытаний. Вычисление доверительных границ результата измерений с	

			учетом неисключенных систематических погрешностей. оценка грубых промахов по Q-критерию, критерию «трех сигм». Расчет предельных погрешностей химического анализа.	
2	Стандартизация	3	Техническое регулирование в РФ. Нормативно-правовое обеспечение национальной системы стандартизации. НСС. Федеральный закон № 184 «О техническом регулировании». Анализ и комментарии к закону ФЗ-184. Разработка и применение технических регламентов.	ОПК-6, ПК-6, ПК-24
		3	Документы в области стандартизации. Федеральный закон «О стандартизации» ФЗ-162. Разработка и применение национальных стандартов. Система стандартизации в РФ. Методы стандартизации. Виды национальных стандартов (НС). Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований к продукции.	
		3	Стратегические цели, принципы и задачи развития НСС. Цели, принципы и функции стандартизации. Уровни стандартизации. Таможенный Союз и техническое регулирование. Организация работ по стандартизации в рамках Евросоюза. Приоритетные направления стандартизации в РФ. Реализация концепции развития национальной системы стандартизации.	
	Оценка и подтверждение соответствия	2	Формы подтверждения соответствия. Виды подтверждения соответствия. Организация и порядок обязательного подтверждения соответствия. Правила обязательной сертификации, схемы и порядок проведения. Декларирование соответствия. Декларации о соответствии и знаки соответствия, их содержание и правовой статус.	ОПК-6, ПК-6, ПК-24
		1	Добровольное подтверждение соответствия. Сравнительная характеристика обязательной и добровольной сертификации. Роль подтверждения соответствия в повышении качества продукции. ФЗ «О защите прав потребителей»	

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Ча сы	Форма СРС	Фор- мируе- мые компете н-ции
1.	Развитие технического законодательства в области метрологии. Правовая, организационная и техническая база метрологии. Закон РФ № 102 "Об обеспечении единства измерений". Формы государственного регулирования в области ОЕИ. Государственный метрологический надзор. Органы по метрологии в РФ. Росстандарт и его функции. Структура метрологической службы в РФ.	4	Подготовка к практическим занятиям	ОПК-6, ПК-6, ПК-24

2.	Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Методики измерений. Государственные эталоны единиц величин. Поверка и калибровка средств измерений. Метрологическая оценка методов и методик анализа и результатов измерений.	2	Подготовка практическим занятиям	к	ОПК-6, ПК-6, ПК-24
3.	Закон нормального распределения случайных величин (закон Гаусса). Абсолютная и относительная погрешности измерения. Значащие цифры. Статистическая обработка результатов испытаний. Представление результатов в соответствии с ГОСТ 8.207-76.	2	Подготовка практическим занятиям	к	ОПК-6, ПК-6, ПК-24
4.	Вычисление доверительных границ результата измерений с учетом неисключенных систематических погрешностей. Обнаружение систематических ошибок, оценка грубых промахов. Расчет предельных погрешностей химического анализа.	2	Подготовка практическим занятиям	к	ОПК-6, ПК-6, ПК-24
5.	Контрольная работа (решение задач). Тестирование	1	Подготовка контрольной работе, подготовка тестированию	к	ОПК-6, ПК-6, ПК-24
6.	Нормативно-правовое обеспечение национальной системы стандартизации. Федеральный закон № 184 «О техническом регулировании», анализ и комментарии к закону. Разработка и применение технических регламентов.	4	Подготовка практическим занятиям	к	ОПК-6, ПК-6, ПК-24
7.	Документы в области стандартизации. Федеральный закон «О стандартизации» ФЗ-162. Разработка и применение национальных стандартов. Система стандартизации в РФ. Методы стандартизации. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований к продукции.	4	Подготовка практическим занятиям	к	ОПК-6, ПК-6, ПК-24
8	Цели, принципы и функции стандартизации. Уровни стандартизации. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Таможенный Союз и техническое регулирование. Организация работ по стандартизации в рамках Евросоюза. Координация работ по стандартизации и метрологии в рамках Евразийской экономической комиссии.	2	Подготовка практическим занятиям	к	ОПК-6, ПК-6, ПК-24
9.	Приоритетные направления стандартизации в РФ. Концепция развития НСС. Стратегические цели, принципы и задачи развития НСС. Реализация концепции развития национальной системы стандартизации. Развитие информационного обеспечения в области стандартизации.	2	Подготовка практическим занятиям	к	ОПК-6, ПК-6, ПК-24
10	Цели и принципы подтверждения соответствия. Организация и порядок обязательного подтверждения соответствия. Участники обязательной сертификации. Правила обязательной сертификации. Схемы и порядок проведения обязательной сертификации. Декларирование соответствия. Добровольное подтверждение соответствия.	6	Подготовка практическим занятиям	к	ОПК-6, ПК-6, ПК-24

11.	Сравнительная характеристика обязательной и добровольной сертификации. Система сертификации продукции и производственных процессов. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. ФЗ «О защите прав потребителей	5	Подготовка к практическим занятиям	ОПК-6, ПК-6, ПК-24
12.	Итоговая контрольная работа	2	Подготовка к контрольной работе	ОПК-6, ПК-6, ПК-24

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При изучении дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация» используется рейтинговая система оценки знаний обучающихся, которая формируется на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса». Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Текущий контроль успеваемости, т.е. проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляемая на протяжении семестра. Текущий контроль знаний учащихся организован в форме устного или письменного группового опроса, выступлений с докладами, тестирования.

При изучении дисциплины предусматривается доклад, тестирование и выполнение двух контрольных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>Доклад</i>	1	12	20
<i>Контрольная (задачи)</i>	1	15	24
<i>Тестирование</i>	1	15	26
<i>Контрольная (итоговая)</i>	1	18	30
<i>Итого:</i>		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз. в библиотеке
Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учеб-ник для бакалавров / И. М. Лифиц. — 12-е изд., перераб. и доп. — М. :Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2018.— 315 с.	204
Федюкин В.К. Квалиметрия. Измерение качества промышленной продукции. КноРус - 2017.- 316 с	50
Метрология, квалиметрия и стандартизация [Учебники] : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. бакалавров и магистров, и дипломир. спец. в обл. техники и технологии / Ю.В. Димов. — 4-е изд. — М. ; СПб. ; Н. Новгород ; Воронеж [и др.] : Питер, 2017. — 496 с. : ил. — (Учебник для вузов) (Стандарт третьего поколения). — Библиогр.: с.494-496 (50 назв.). — ISBN 978-5-496-00033-8.	25

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз. в библиотеке
Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации и метрологии – М.:ЮНИТИ, 2001. -771 с.	52
Гетманов В.Г. Метрология, квалиметрия и стандартизация: Учеб. пособие – М.:ДеЛи Принт, 2003. – 104 с.	24
Мовчан Н.И., Горюнова С.М., Горбунова Т.С. Основы метрологии, стандартизации и сертификации: Учеб. пособие.- Казань: КГТУ, 2006.- 240с.	236

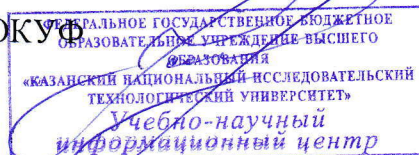
10.3 Электронные источники информации

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

1. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) - Режим доступа: <http://elibrary.ru>;
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>;
3. ЭБС Юрайт - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>;
4. ЭБС Лань - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>;
5. ЭБС Znanium.com - Режим доступа:<http://znanium.com/>;
6. ЭБС Консультант студента - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.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 государственной итоговой аттестации разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств, являются составной частью рабочей программы и оформлены отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства:

- а) комплект электронных презентаций/слайдов по некоторым темам курса,
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Рабочие места преподавателя и студентов оснащены компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде. Кафедра АХСМК располагает 44 компьютеризованными рабочими местами в том числе двумя компьютерными классами, а также мультимедийными проекторами.

13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, в соответствии с учебным планом составляет 9 часов. Занятия будут проводиться в виде:

- 1. Круглый стол по проблемам законодательной, фундаментальной, прикладной метрологии, повышению качества измерений, метрологической надежности и эффективности и др.;
- 2. Мозговой штурм при решении проблем реализации концепции развития национальной системы стандартизации РФ и др.
- 3. Использование информационных ресурсов для освоения тем СРС.