

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
« 24 » 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.9 Метрология, стандартизация и сертификация
Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки Основные процессы химических производств и химическая кибернетика
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий, Факультет нефти и нефтехимии
Кафедра-разработчик рабочей программы Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества
Курс, семестр 3 курс, 5 семестр

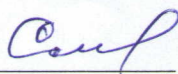
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	36	1.0
Контроль		
Форма аттестации	зачет	
Всего	72	2

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования №227 от 12.03.2015 г. по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилю «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика», на основании учебных планов набора обучающихся 2016, 2017, 2018 гг.

Разработчик программы:

доцент каф. АХСМК
(должность)


(подпись)

С.Г.Смердова
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АХСМК, протокол № 1 от 07.09.2018г.

Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

В.Ф.Сопин
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФННХ, к которому относится кафедра-разработчик РП
от _____ 201 г. № _____

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Н.Ю.Башкирцева
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А.Китаева
(Ф.И.О.)

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.9 «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

- а) *подготовка специалистов, владеющих* такими эффективными инструментами успешной коммерческой деятельности, как метрология, стандартизация и сертификация, и формирование умений и навыков в указанных областях деятельности;
- б) *формирование знаний* в области законодательной, фундаментальной и прикладной метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия;
- в) *получение* необходимого объема сведений о нормативно-правовом обеспечении метрологии и стандартизации оценки соответствия;
- г) *обучение способам* получения объективной информации и применения знаний по метрологии, о методах и принципах стандартизации для решения конкретных задач;
- д) *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.В.ДВ.9 «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части профессионального цикла ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.9 «Метрология, стандартизация и сертификация» бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.В.ОД.17 Прикладная механика;
- б) Б1.Б.17 Процессы и аппараты химической технологии;

Дисциплина Б1.В.ДВ.9 «Метрология, стандартизация и сертификация» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ОД.14 Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии;
- б) Б1.В.ОД.15 Оптимизация химико-технологических процессов;
- в) Б1.Б.20 Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- г) Б1.В.ДВ.12 Основы проектирования и оборудование химических предприятий.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.9 «Метрология, стандартизация и сертификация» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
2. ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных

параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

3. ПК-4 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

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

Общая трудоемкость дисциплины Б1.В.ДВ.9 «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 2,00 зачетных единицы, 72 часа.

№ 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	5	8	-	8	18	контрольная работа (задачи), тест
2.	Стандартизация	5	6	-	4	8	текущий опрос
3.	Оценка и подтверждение соответствия	5	4	-	6	10	текущий опрос
	Итоговый контроль						Контрольная работа
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	Метрология	2	Метрология как деятельность. Техническое законодательство как основа деятельности по метрологии.	Правовая, организационная и техническая база. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт России) и его функции. Метрологическая деятельность в области обеспечения единства измерений (ОЕИ). Государственный метрологический надзор. Структура метрологической службы в РФ.	ОПК-2, ПК-1, ПК-4
		2	Объекты метрологии	Основные понятия в области метрологии. Характеристика физических величин. Международная система единиц (СИ). Классификация измерений. Шкалы физических величин. Средства измерений и методики измерений. Государственные эталоны единиц величин. Поверка и калибровка СИ.	
		4	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. 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. Разработка и применение технических регламентов. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований к продукции.	ОПК-2, ПК-1, ПК-4
		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. Организация работ по стандартизации в рамках Евросоюза. Система стандартизации в РФ. Виды национальных стандартов (НС). Разработка и применение НС. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Приоритетные направления стандартизации в РФ.	
3	Оценка и подтверждение соответствия	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.	ОПК-2, ПК-1, ПК-4

6. Содержание практических занятий

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

7. Содержание лабораторных занятий

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	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1.	Метрология	2 2 2 2	Лабораторная работа 1. «Обработка результатов прямых многократных измерений. Оценка грубых промахов по Q-критерию, критерию «трех сигм». Лабораторная работа 2. «Определение доверительных границ результата измерений с учетом неисключенных систематических погрешностей». Лабораторная работа 3. «Калибровка РН-метра. Поверка и калибровка средств измерений». Лабораторная работа 4. «Калибровка мерной посуды. Метрологическая оценка методов и методик анализа и результатов измерений»	ОПК-2, ПК-1
2.	Стандартизация	2 2	Лабораторная работа 5. «Разработка технического регламента». Федеральный закон № 184 «О техническом регулировании». Лабораторная работа 6. «Разработка национального стандарта». Документы в области стандартизации. Федеральный закон «О стандартизации» ФЗ-162.	ОПК-2, ПК-1, ПК-4
3.	Оценка и подтверждение соответствия	2 2 2	Лабораторная работа 7. «Организация и порядок обязательного подтверждения соответствия». Лабораторная работа 8. «Декларирование соответствия. Декларации о соответствии и знаки соответствия, их содержание и правовой статус». Контрольная работа	ОПК-2, ПК-1, ПК-4

8. Самостоятельная работа студента 36 часа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	Правовая, организационная и техническая база метрологии. Закон РФ № 102 "Об обеспечении единства измерений". Государственный метрологический надзор. Структура метрологической службы в РФ.	4	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета	ОПК-2, ПК-1, ПК-4
2.	Метрологические характеристики средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Метрологическая оценка методов и методик анализа и результатов измерений.	4	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета	ОПК-2, ПК-1, ПК-4
3.	Закон нормального распределения случайных величин (закон Гаусса). Абсолютная и относительная погрешности измерения. Статистическая обработка результатов испытаний.	4	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета	ОПК-2, ПК-1, ПК-4
4.	Вычисление доверительных границ результата измерений с учетом неисключенных систематических погрешностей. Обнаружение систематических ошибок, оценка грубых промахов.	4	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета	ОПК-2, ПК-1, ПК-4
5.	Контрольная работа (решение задач). Тест	2	Подготовка к контрольной работе, к тестированию	ОПК-2, ПК-1, ПК-4
6.	Нормативно-правовое обеспечение национальной системы стандартизации. Федеральный закон № 184 «О техническом регулировании». Документы в области стандартизации. Цели, принципы и функции стандартизации.	4	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета	ОПК-2, ПК-1, ПК-4
7.	Федеральный закон «О стандартизации» ФЗ-162. Система стандартизации в РФ. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований к продукции. Концепция развития НСС.	4	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета	ОПК-2, ПК-1, ПК-4
8	Цели и принципы подтверждения соответствия. Организация и порядок обязательного подтверждения соответствия. Схемы и порядок проведения обязательной сертификации.	4	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета	ОПК-2, ПК-1, ПК-4
9.	Декларирование соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. ФЗ «О защите прав потребителей	4	Подготовка к лабораторным занятиям, оформ-	ОПК-2, ПК-1, ПК-4

			мление отчета	
10	Итоговая контрольная работа	2	Подготовка к контрольной работе	ОПК-2, ПК-1, ПК-4

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» 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, тестирования.

При изучении дисциплины предусматривается тест и выполнение двух контрольных работ. За лабораторные работы и за контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>Лабораторные работы</i>	<i>8</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Контрольная (задачи)</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>15</i>
<i>Тестирование</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>18</i>
<i>Контрольная (итоговая)</i>	<i>1</i>	<i>16</i>	<i>27</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация [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. 2.	25 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. 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
3. Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация — СПб. : Лань, 2015. — 368 с.	ЭБС «ЛАНЬ» http://e.lanbook.com/book/61361 Доступ с любой точки интернет 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. Лифиц И.М. Метрология, стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. М. Лифиц. -12-е изд., перераб. и доп.- М.: Издательство Юрайт, 2016. - 314 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Аристов, А.И. Метрология, стандартизация, сертификация : Учебное пособие .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012 .— 256 с.	ЭБС znanium.com http://znanium.com/go.php?id=239847 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ

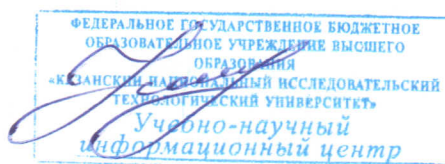
3..Тамахина, А.Я. Бесланеев Э.В. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум. — СПб. : Лань, 2015. — 320 с.	ЭБС «ЛАНЬ» http://e.lanbook.com/book/56609 <i>Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ</i>
4. Любомудров, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности : Учебник. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА- М", 2012. — 206 с.	ЭБС znanium.com http://znanium.com/go.php?id=278949 <i>Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ</i>

10.3 Электронные источники информации

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

1. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) - Режим доступа:
<http://elibrary.ru>;
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа:
<http://ruslan.kstu.ru/>;
3. ЭБС Лань - Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>;
4. ЭБС Znanium.com - Режим доступа:<http://znanium.com/>;
5. ЭБС КнигаФонд - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>;
6. ЭБС Консультант студента - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>;
7. ЭБ УНИЦ КНИТУ: <http://ft.kstu.ru/ft/>

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 используются мультимедийные средства; демонстрационные приборы.

13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 18 часов. Удельный вес интерактивных занятий от объема аудиторной нагрузки – 50%. Занятия будут проводиться в виде:

1. Круглый стол по технологии разработки технических регламентов и стандартов.
2. Мозговой штурм при решении проблем реализации концепции развития национальной системы стандартизации РФ и др.
3. Использование информационных ресурсов для освоения тем СРС.