

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ**»

Специальность:	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация:	Технология пиротехнических средств
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов»
Курс; семестр	5; 10

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	9	0,25
Лабораторная работа	9	0,25
Самостоятельная работа	18	0,5
Форма аттестации: Зачет (10 сем)		
Всего	36	1

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 907 от 07.08.2020) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для специализации «Технология пиротехнических средств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель

Г.И. Сяляхиева

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов», протокол от 31.05.2021 г. № 24.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Т.В. Бурдикова

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

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

- а) формирование знаний об основах метрологии, стандартизации, сертификации в сфере производства энергонасыщенных материалов и изделий;
- б) формирование знаний о показателях качества и факторах, влияющих на качество продукции;
- в) формирование знаний о методах статистического регулирования технологических процессов;
- г) формирование знаний о системе менеджмента качества на предприятии и ее сертификационной проверке;
- д) формирование знаний о контроле качества продукции.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» относится к факультативным дисциплинам ООП и формирует у обучающихся по специализации «Технология пиротехнических средств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2. Введение в специальность
3. Вычислительная математика
4. Разработка пиротехнических составов
5. Физическая химия

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

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Методы исследований и обработка результатов эксперимента
3. Метрология, стандартизация, сертификация
4. Основы научных исследований
5. Физико-химия твердого состояния

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование при проведении научного и технологического эксперимента, проводить

обработку и анализ полученных результатов

ОПК-2.1. Знает фундаментальные законы и понятия химии и химической технологии, методику проектирования химико-технических систем, источники научно-технологической информации в профессиональной сфере, теоретические основы различных методов анализа

ОПК-2.2. Умеет выбрать оптимальный метод анализа в зависимости от объекта и поставленной задачи, а также обосновать свой выбор, проводить анализ соединения с использованием химических, аналитических и физико-химических методов разработать технологию химической реакции в ходе ее логического проектирования и постановки технологического эксперимента

ОПК-2.3. Владеет методами математической статистики для обработки результатов активного и пассивного эксперимента, навыками проведения химического и физико-химического анализа, интерпретации полученных результатов, представления результатов анализа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;
- основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества;
- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с - действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
- формы подтверждения качества.

Уметь:

- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;
- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услу- и процессов;

Владеть:

- навыками подготовки и корректировки технологической документации;
- навыками разработки мероприятий по обеспечению требуемого качества продукции, контролю над их выполнением;
- навыками организации работ по управлению качеством продукции, подготовке к сертификации продукции, разработке и пересмотру технических условий, стандартов;
- навыками регулирования технологических процессов с помощью статистических методов управления качеством продукции.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц, 36 часов.

№	Раздел	Семе-	Виды учебной работы (в часах)	Оценочные
---	--------	-------	-------------------------------	-----------

п/п	дисциплины	стр	Лекция	Практические занятия	Лабораторные	СРС	средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Метрология	10	5		9	10	Коллоквиум; Лабораторная работа
2.	Стандартизация	10	2			4	Коллоквиум; Реферат
3.	Сертификация	10	2			4	
	Итого по семестру	10	9		9	18	Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Метрология	1	Введение в дисциплину	ОПК-2.1 ОПК-2.3
2.		4	Основные понятия в области метрологии	ОПК-2.1 ОПК-2.3
3.	Стандартизация	2	Основные понятия в области стандартизации	ОПК-2.1 ОПК-2.3
4.	Сертификация	2	Основные понятия в области сертификации	ОПК-2.1 ОПК-2.3
	ВСЕГО	9		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Метрология	3	Освоение весов ВЛТЭ-500 и оценка точности определения соотношения некоторых внесистемных единиц измерения с единицей массы системы СИ	ОПК-2.1 ОПК-2.3
2.		3	Освоение методики поверки высокоточных лабораторных весов ВЛТЭ-500	ОПК-2.1 ОПК-2.3
3.		3	Измерение высоты пироэлемента штангенциркулем и микрометром	ОПК-2.1 ОПК-2.3
	ВСЕГО	9		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия в области метрологии	10	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2.1 ОПК-2.3
2.	Основные понятия в области	4	написание реферата,	ОПК-2.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
	стандартизации		подготовка к коллоквиуму	ОПК-2.3
3.	Основные понятия в области сертификации	4	написание реферата, подготовка к коллоквиуму	ОПК-2.1 ОПК-2.3
	ВСЕГО	18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
10-й семестр			
Лабораторная работа	3	30	45
Реферат	1	6	15
Коллоквиум	3	24	40
Итого		60	100

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

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

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

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

Основные источники информации	Количество экземпляров
Е. Ю. Райкова, Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология [Прочее] Учебник Для прикладного бакалавриата: Москва : Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/426160 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Б. И. Лактионов, А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич, Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] Учебное пособие: Саратов : Вузовское образование, 2019	http://www.iprbookshop.ru/79771.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Метрология, стандартизация и сертификация [Учебник] учебник для академического бакалавриата : учебник для студ., обуч. по напр. подгот. "Технология, оборуд., автоматиз. машиностроит. пр-ва" "Конструкт.-технол. обеспеч. машиностроит. пр-в", "Автоматиз. технол. и	204 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

пр-ва": М. : Юрайт, 2017	
Я. М. Радкевич, Б. И. Лактионов, А. Г. Схиртладзе, Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] Учебное пособие: Саратов : Вузовское образование, 2019	http://www.iprbookshop.ru/79771.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Ю.В. Димов, Метрология, стандартизация и сертификация [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. бакалавров и магистров, и дипломир. спец. в обл. техники и технологии: М. ; СПб. ; Н. Новгород ; Воронеж [и др.] : Питер, 2017	25 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И.М. Лифиц, Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Учебник] учебник и практикум для приклад. бакалавр. : учебник для студ. вузов, обуч. по экон. напр. и спец.: М. : Юрайт, 2018	204 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И. М. Лифиц, Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/449616 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А.Г. Сергеев, Метрология, стандартизация и сертификация [Учебник] учебник и практикум для академ. бакалавр. : учебник для студ. вузов, обуч. по инж.-техн. напр.: М. : Юрайт, 2018	200 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Р.А. Усманов, В.А. Лашков, С.Г. Кондрашева, Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] учебно-методическое пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	http://ft.kstu.ru/ft/Usmanov-Metrologiya_standartizatsiya_i_sertifikatsiya_UMP.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Р.А. Усманов, С.Г. Кондрашева, В.А. Лашков, Метрология, стандартизация и сертификация [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	117 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. Н. Лепин, Р. Р. Димуhamетов, Е. С. Воробьев [и др.], Математическая обработка результатов исследований характеристик энергонасыщенных конденсированных систем [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : КНИТУ, 2018	https://e.lanbook.com/book/138426 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. Д. Дубовой, Е. М. Портнов, Основы метрологии, стандартизации и сертификации [Прочее] Учебное пособие: Москва : Издательский Дом "ФОРУМ"; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	http://znanium.com/go.php?id=447721 Режим доступа: по подписке КНИТУ

<p>А. Г. Сергеев, Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020</p>	<p>https://urait.ru/bcode/451931 Режим доступа: по подписке КНИТУ</p>
---	---

11.3. Электронные источники информации

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

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
- 5 Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru
- 6 Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии:

<http://www.gost.ru>.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

1. PTC Mathcad Education University Edition

2. Mathematica Professional Version Educational

3. ABBYY FineReader 9.0 проф

4. MS Office 2007 Russian

5. MS Office 2007 Professional Russian

6. MS Office 2010-2016 Standard

7. Adobe Dreamweaver CS4

8. Аскон Компас 3D v14

9. Gaussian G09W Full Version

10. Altair Hyperworks

11. PerkinElmer Chem3D Ultra Academic Edition
12. PerkinElmer ChemDraw Professional Academic Edition
13. CambridgeSoft ChemOffice
14. ANSYS Academic Research Mechanical and CFD
15. Mathematica Network Increment Standard Bundled List Price with Service
16. Mathcad Education-University Edition
17. COMSOL Multiphysics
18. Gaussian G16W Full Version
19. GaussView 6.0.16W
20. CorelDRAW
21. Microsoft Office PowerPoint.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. доска для записей;
2. шкаф вытяжной с электрикой,
3. стол лабораторный с технологической приставкой,
4. весы электронные лабораторные AJ-220 CE (220г/0,001г) ViBRA,
5. лабораторные весы ВЛТЭ-500
6. разрывная машина QUASAR 10 с усилием до 10 т,
7. пресс гидравлический марки ПСУ-50;
8. штангенциркуль;
9. секундомер СОПр 20-2;
10. набор гирь для калибровки и поверки весов;
11. штангенциркули с ценой деления 0,05 мм (пределы измерения 0...250 мм) и с ценой деления 0,1 мм (пределы измерения 0...150 мм);
12. штангенглубиномер с ценой деления 0,05 мм и пределами измерения 0...250 мм;
13. два микрометра для измерений с ценой деления 0,01 мм с пределами измерения 0...25 и 25...50 мм.

Техническими средствами обучения:

1. мультимедийный проектор;
2. экран;
3. ноутбук.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

ЭВМ с программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ

13. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс- конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения.