

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.В. Бурмистров

«29» июня 2020 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1020
Подписал Проректор по учебной работе А.В. Бурмистров
Дата 29.06.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

Направление подготовки:	29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности
Профиль:	Конструирование швейных изделий
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна
Факультет:	Факультет дизайна и программной инженерии
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества»
Курс; семестр	3; 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Практическое занятие	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	86	2,39
Форма аттестации: Зачет (9 сем), Контрольная работа (9 сем)	4	0,11
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 962 от 22.09.2017) по направлению подготовки 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности для профиля «Конструирование швейных изделий» на основании учебных планов набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

Доцент

С.А. Бахтеев

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Аналитической химии, сертификации и менеджмента качества», протокол от 12.05.2020 г. № 10.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Ф. Сопин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

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

- а) формирование знаний о неоднозначности образов действительности, методах измерений, уравнениях измерений, системах единиц, эталонах, шкалах физических величин, формально – логические основания измерения как процесса познания, эталонах физических величин и поверочных схемах, погрешностях измерений.
- б) обучение технологии получения качества измерений и способы его достижения,
- в) обучение способам применения знаний при решении организационных, научных и методических задач метрологического обеспечения, оценке и разработке методик и методов измерений, нормативных документов, регламентирующих метрологическую деятельность метрологических служб различных уровней.
- г) раскрытие сущности процессов на основе математического моделирования, математической обработки результатов измерений, оценки результатов измерений.
- д) освоение статистических методов обработки и оценки результатов измерений во взаимосвязи с аналитическими, технологическими, экономическими критериями оценок; планирование и оптимизация измерений; поверка и калибровка средств измерений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Конструирование швейных изделий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающийся по направлению подготовки 29.03.05 «Конструирование изделий легкой промышленности» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика

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

1. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-6 Способен выбирать эффективные технические средства, оборудование и методы при изготовлении образцов изделий легкой промышленности

ОПК-6.1. Знает характеристики эффективности технических средств, оборудования и методов, применяемых при изготовлении образцов изделий легкой промышленности

ОПК-6.2. Умеет выбирать технические средства, оборудование и методы при изготовлении образцов изделий легкой промышленности и оценивать их эффективность

ОПК-6.3. Владеет навыками обоснования использования эффективных технических средств, оборудования и методов при изготовлении образцов изделий легкой промышленности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

взаимосвязь метрологических характеристик с экономическими, уникальными характеристиками способов измерений

Уметь:

- провести оценку результатов одной и нескольких выборок данных прямого и косвенного эксперимента по статистическим и технологическим критериям
- провести анализ функций распределения случайных величин
- работать со справочной литературой
- планировать и оптимизировать измерительный эксперимент

Владеть:

- терминологией дисциплины
- информационными технологиями при решении метрологических задач
- процессом разработки методик измерений и оценкой их метрологических характеристик

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации	
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Введение. Погрешности измерений, эталоны	8	2				7	Контрольная работа	
	Итого по семестру	8	2				7		
1.	Анализ выборки, случайные процессы, анализ данных косвенного эксперимента	9		5,5			2	Контрольная работа; Практические занятия	
2.	Математическое моделирование	9	2	1			69		
3.	Метрологическое обеспечение систем	9	2	1,5		2	10		
	Итого по семестру	9	4	8			4	79	Зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение. Погрешности измерений, эталоны	1	Погрешности измерений. Алгоритм расчета доверительной границы отклонения результата наблюдения прямых измерений. Основные понятия теории погрешностей. Оценка неопределенности результата измерения с учетом не исключенных систематических	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			погрешностей. Понятие о грубых погрешностях. Критерии исключения грубых погрешностей. Алгоритмы оценивания характеристик погрешностей методик. Внутрिलाбораторный эксперимент с использованием АС. Допущения. Критерии оперативного контроля.	
2.		1	Количественный статистический анализ. Закон нормального распределения случайных событий (величин) или закон Гаусса. Математическое определение закона Гаусса. t – распределение (Распределение Стьюдента). Математическая обработка результатов измерений. Проверка нормальности распределения наблюдений.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Математическое моделирование	1	Математические модели измеряемых величин и средств измерений. Основы планирования эксперимента (ПЭ) в ХТ. Типы решаемых задач. Основы химической технологии. Классы задач. Основы прикладной теории измерений. Современные направления теории измерений. Аксиомы метрологии. Классификация и основные характеристики измерений	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.		1	Линейный регрессионный анализ. Решение нелинейных задач. Многомерные физические пространства. Корреляционный анализ. Нахождение линейного уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Алгоритм обработки данных. Вычисление коэффициента корреляции. Метрологическая проработка научно-исследовательских работ. Основы обработки данных химико-технологического эксперимента (исследование физических пространств). Линейный регрессионный анализ. Точечная оценка параметров и самой функции. Оценка точности. Доверительное оценивание	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.	Метрологическое обеспечение систем	2	Метрологическое обеспечение систем. Оптимизация метрологического обеспечения систем (получение полной, достоверной, своевременной	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			информации для эффективного решения задач эксплуатации системы). Метрологическая направленность.	
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Анализ выборки, случайные процессы, анализ данных косвенного эксперимента	0,5	Протокол измерения	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.		1	Оценка результата измерения	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.		1	Алгоритм оценки результата измерения по четырехбалльной шкале	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.		1	Стат. критерии оценок	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.		1	Анализ выборок по технологическим критериям	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
6.		1	Обработка данных косвенного эксперимента в случае применения линейной регрессии	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
7.	Математическое моделирование	0,5	Моделирование	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
8.		0,5	Статистический анализ	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
9.	Метрологическое обеспечение систем	1,5	МОС	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	ВСЕГО	8		

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Анализ одной выборки	7		ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.	Анализ выборок. Анализ данных косвенного эксперимента	40	проработка теоретического материала	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Анализ данных косвенного эксперимента	19	проработка лекционного материала	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
4.	Математическое моделирование	10	проработка лекционного материала	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.	Метрологическое обеспечение систем	10	проработка лекционного материала	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	ВСЕГО	86		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Опрос по общим вопросам метрологии	1	опрос	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.	Опрос по темам погрешностей, оценке результата измерения	1	опрос	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Итоговый тест	2	проверка тестирования	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	ВСЕГО	4		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Метрология, стандартизация и 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
9-й семестр			
Контрольная работа	1	30	50
Практические занятия	9	30	50
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 и сертификация» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Т.С. Горбунова, Измерения, испытания и контроль. Методы и средства [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2012	180 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Н.И. Мовчан, С.М. Горюнова, Т.С. Горбунова, Основы метрологии, стандартизации и сертификации [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2006	235 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. Ф. Дресвянников, Е. В. Петрова, Е. А. Ермолаева, Физические основы измерений [Прочее] учебное пособие: Казань : КГТУ, 2008	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258871 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. Г. Шелепаев, Метрология [Электронный ресурс] Учебное пособие: Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2014	http://www.iprbookshop.ru/68791.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А.Ф. Дресвянников, Т.С. Горбунова, М.Е. Колпаков [и др.], Измерения, испытания, контроль. Физические основы, методы и средства [Лабораторные работы] практикум: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	86 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. . Сергеев, В. . Крохин, Метрология [Учебник] учеб. пособ. для студ. вузов: М. : Логос, 2002	9 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и 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. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных метрологической проработки и распознавания функций распределений по программе ТТМ 7, разработанная проф. каф. АХСМК Юсуповым Р.А.
2. База данных спектров по программам Spectrum, разработанная проф. каф. АХСМК Юсуповым Р.А., SmartXRF, Spectra 7.
3. База данных равновесий по программе EQ, разработанная проф. каф. АХСМК Юсуповым Р.А.

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 и 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

Программы, разработанные проф. каф. АХСМК Юсуповым Р.А.:
- ТТМ 7;
- Metrology;
- EQ;
- Spectrum

Программы обработки рентгеновских спектров:
- SmartXRF
- Spectra 7

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Столы ,
2. Стулья;
3. Учебная доска.

техническими средствами обучения:

1. Компьютеры,
2. Рентгеновские и эмиссионные спектрометры.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 2 ч.

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

В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- выполнение заданий по метрологической проработке на программе ТТМ, разработанной проф. Юсуповым Р.А.;
- выполнение заданий на прикладном программном пакете Origin 2017;
- выполнение заданий на программном пакете SmartXRF;
- выполнение заданий на программном пакете Spectra7.