

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А. В. Бурмистров
« 01 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.18 «Метрология, стандартизация и сертификация»
Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль подготовки Безопасность жизнедеятельности в техносфере
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения заочная
Институт, факультет: КМИЦ «Новые технологии»
Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»
Курс, семестр курс –4, семестр – 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	2	0,05
Практические занятия	6	0,17
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	60	1,67
Форма аттестации	Зачет, 4	0,11
Всего	72	2,0

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 246 от 21.03.2016 по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчики программы:

д.с.с.с.с.
(должность)

[подпись]
(подпись)

Шереметьев Р.И.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»

«7» июня 2019 г., протокол № 6.

Директор КМИЦ «Новые технологии»

[подпись]
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии» от «7» июня 2019 г. № 6.

Председатель комиссии, профессор

[подпись]
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ

[подпись]
(подпись)

Л. А. Китаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

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

- а) изучение основных понятий и определений метрологии, стандартизации и сертификации;
- б) изучение теоретических основ обработки результатов измерений и организационных основ метеорологического обеспечения;
- в) изучение теоретических и методических основ стандартизации;
- г) изучение международных, государственных и межотраслевых стандартов в области техносферной безопасности;
- д) изучение системы сертификации и формы подтверждения соответствия.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП)

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к дисциплинам базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- | | |
|-------------|--|
| Б1.Б.9.4 | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа |
| Б1.В.ДВ.5.1 | Применение ЭВМ в инженерных расчетах |
| Б1.В.ДВ.5.2 | Основы теории эксперимента |
| Б1.В.ДВ.8.1 | Теория вероятности |
| Б1.В.ДВ.8.2 | Теория погрешностей |

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

- | | |
|------------|-----------------------------------|
| Б1.В.ОД.11 | Системы промышленной безопасности |
| Б1.В.ОД.13 | Экспертиза безопасности |

Знания, полученные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Профессиональные компетенции (ПК):

- ОК-9 – способностью принимать решения в пределах своих полномочий;
- ПК-15 – способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) *знать:*
 - а) основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества;
 - б) терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
 - в) основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;

2) *уметь*:

а) оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;

б) приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

в) применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

3) *владеть*:

а) методами расчета и инструментального контроля показателей в области технологической безопасности;

б) навыками работы с нормативными правовыми актами.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение в дисциплину. Метрология.	6	2	-	-	7	При чтении лекций используется ноутбук и интерактивная электронная доска. Все практические занятия проводятся в компьютерных классах с использованием электронной интерактивной доски, ПК с выходом в глобальную сеть Интернет.	Реферат, тестирование
2	Метрология.	7	-	4	-	17		Реферат, тестирование, отчет о практической работе
3	Стандартизация.	7	-	2	-	18		Тестирование, реферат, отчет о практической работе
4	Сертификация.	7	-	-	-	18		Тестирование, реферат, отчет о практической работе
Итого:			2	6	-	60	Зачет (4)	

5. Содержание лекционных занятий по темам

Содержание лекционных занятий, с указанием формируемых компетенций, представлено в таблице:

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Введение в дисциплину. Метрология.</i>	1,0	<i>Тема № 1. Предмет и задачи, основные понятия и определения метрологии.</i>	<i>Краткая история развития метрологии. Метрология — наука об измерениях. Предмет, задачи и основные термины метрологии. Классификация измерений. Единицы измерения. Основные характеристики измерений. Понятие о физической величине. Значение систем физических единиц.</i>	<i>ОК–9, ПК-15</i>
		1,0	<i>Тема № 2. Средства измерения, их классификация и характеристики.</i>	<i>Виды измерений. Средства измерений и их характеристики. Классификация средств измерения. Измерительные приборы. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Метрологические свойства средств измерения. Калибровка средств измерений.</i>	<i>ОК–9, ПК-15</i>

6. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом программы проведение лабораторных занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» не предусмотрено.

7. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума).

Цель: формирование у студентов профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих учебных дисциплин. В ходе практических работ студенты овладевают умениями пользоваться измерительными приборами, аппаратурой, инструментами; работать с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, выполнять схемы, таблицы, решать разного рода задачи, делать вычисления.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Метрология.</i>	2	<i>Тема №3. Погрешности измерений. Качество измерительных приборов.</i>	<i>Погрешность измерений. Виды погрешностей. Качество измерительных приборов. Погрешности средств измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Выбор средств измерений.</i>	<i>ОК–9, ПК-15</i>

		2	Тема №4. Обработка и представление результатов измерения.	Методы определения и учета погрешностей. Обработка и представление результатов измерения. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».	ОК–9, ПК-15
2	Стандартизация	2	Тема №6. Межотраслевые системы государственных стандартов.	Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД). Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП). Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).	ОК–9, ПК-15

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема № 1. Предмет и задачи, основные понятия и определения метрологии.	2	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Подготовка к тестированию. Написание реферата (согласно графику)	ОК–9, ПК-15
2	Тема № 2. Средства измерения, их классификация и характеристики.	5	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Подготовка к тестированию. Написание реферата (согласно графику)	ОК–9, ПК-15
3	Тема № 3. Погрешности измерений. Качество измерительных приборов.	8	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Подготовка к тестированию. Написание реферата (согласно графику), подготовка к практическому занятию	ОК–9, ПК-15
4	Тема № 4. Обработка и представление результатов измерения.	9	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Подготовка к тестированию. Написание реферата (согласно графику), подготовка к практическому занятию	ОК–9, ПК-15
5	Тема № 5. Государственная система стандартизации.	9	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Подготовка к тестированию. Написание реферата (согласно графику)	ОК–9, ПК-15
6	Тема № 6. Межотраслевые системы государственных стандартов.	9	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Подготовка к тестированию. Написание реферата	ОК–9, ПК-15

			(согласно графику), подготовка к практическому занятию	
7	Тема № 7. Система сертификации. Форма подтверждения ответственности.	18	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Подготовка к тестированию. Написание реферата (согласно графику)	ОК–9, ПК-15

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» используется рейтинговая система оценки знаний студентов на основании положения «О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением Ученого Совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол № 7 от 04 сентября 2017 г.)

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение трех практических работ, подготовка реферата и итоговое тестирование. За все эти виды работ студент может набрать 100 баллов, которые входят в семестровую составляющую, которые распределяются по возможности равномерно по всему семестру. Максимальное количество баллов за семестр – 100. Минимальное количество баллов – 60.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Практическая работа	3	3*12=36	3*20=60
Реферат	1	6	10
Тестирование	1	18	30
Итого:		60	100

После окончания семестра обучающийся, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет.

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен зачет, в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	87-100	A (отлично)
4 (хорошо)	83-86	B (очень хорошо)
	78-82	C (хорошо)
	74-77	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	68-73	E (посредственно)
	60-67	
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

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. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 324 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03643-5.	ЭБС «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru/bcode/434574 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 325 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03645-9.	ЭБС «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru/bcode/434575 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
1. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 791 с. — ISBN 978-5-4487-0335-5.	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/79771.html Доступ из любой точки интернета 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. Метрология, стандартизация и подтверждение качества: учебное пособие / Любимова Г.А. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. - 88 с.	ЭБС «Znaniium.com» http://znaniium.com/catalog/product/620794 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Голуб, О. В. Стандартизация, метрология и сертификация: учебное пособие / О. В. Голуб, И. В. Сурков, В. М. Позняковский. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 334 с. — ISBN 2227-8397.	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/4151.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Червяков, В. М. Метрология, стандартизация и сертификация: конспект лекций для бакалавров дневного, заочного отделений, обучающихся по направлениям 15.03.01, 15.03.05, 20.03.01 / В. М. Червяков, А. О. Пилягина, П. А. Галкин. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 112	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/64114.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

с. — ISBN 978-5-8265-1426-9.	
4. Голых, Ю.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений: учебное пособие / Ю.Г. Голых, Т.И. Танкович; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 140 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-2927-3	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

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

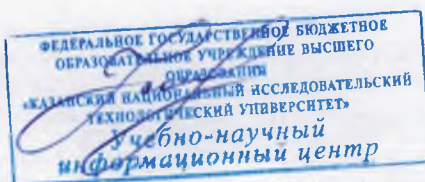
1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <https://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.RU» - Режим доступа: <http://www.book.ru/>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» - Режим доступа: <http://znanium.com/>
6. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
7. ЭБС «IPR BOOKS» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название	Краткое описание	Режим доступа
Справочная информационная система «Регламент»	Справочная информационная электронная база "РЕГЛАМЕНТ" – это безлимитный доступ и ежедневные обновления, включающие в себя нормативно-технические документы, федеральные нормы и правила, а также ГОСТы, СТО, ПБ, РД, СП, технические регламенты, международные стандарты (в т.ч. с переводом на русский язык)	http://www.reglament.pro/

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 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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- 420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, 68, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа А-328 (оснащение: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска)

- 420015, РТ, Казань, ул. К. Маркса, 68; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа А-334 (оснащение: столы ученические 14 шт., стол для преподавателя 2 шт., стулья 24 шт., доска ученическая – 2 шт., столы лабораторные 17 шт., мойки для посуды 2 шт.; вытяжной шкаф типа 2Ш-НЖ (2 шт.), вытяжной шкаф типа 2Ш-НЖ (2 шт.), колориметр фотоэлектрический, концентрац. типа КФК-2 – 4 шт., колориметр фотоэлектрический, концентрац. типа КФК-3 - 2 шт., спектрофотометр типа «Спекорд-IV-VIS - 1 шт., спектрофотометр СФ-26 - 2 шт., спектрофотометр СФ-46 - 1 шт., спектрофотометр «Спекорд-IR-75 - 1 шт., спекорд М-40 - 1 шт., пламенный фотометр типа ФПЛ-1 - 1 шт., пламенный фотометр типа « Флафо» - 1 шт., бюретки на 25 мл, колбы мерные на 25 и 50 мл, стеклянные стаканчики на 50 мл, кюветы, груши резиновые, фильтровальная бумага);

- помещение для самостоятельной работы: г. Казань, ул. Карла Маркса, д. 72, этаж 2, Б-222 (читальный зал №1) УНИЦ КНИТУ (оснащение: комплект учебной мебели, персональные компьютеры (10 шт.) с выходом в Интернет).

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

- MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 No 16/2189/Б;
- Linux GNU General Public License.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», проводимых в интерактивных формах, составляет 2 часа, из них: 2 часа – практические занятия.

Интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания (реферат, работа в группе).

В случае возникновения вопросов при подготовке к практическим занятиям, подготовке к тестированию вне аудиторных часов студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.