

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:

должность

(должность)

(подпись)

Шерифутдинов Ф.Ш.

(Ф.И.О.)

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

«1» июня 2019 г., протокол № 6.

Директор КМИЦ «Новые технологии»

(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)

А.Ф. Махоткин

(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ

(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 техносферной 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> | ОК-9, ПК-15 |
| | | 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> | ОК-9, ПК-15 |

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> | ОК-9, ПК-15 |

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

8. Самостоятельная работа бакалавра

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

| | | | | |
|---|--|----|---|-------------|
| | | | <i>(согласно графику), подготовка к практическому занятию</i> | |
| 7 | <i>Тема № 7. Система сертификации. Форма подтверждения соответствия.</i> | 18 | <i>Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернет. Подготовка к тестированию. Написание реферата (согласно графику)</i> | 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 положение «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.

| <i>Оценочные средства</i> | <i>Кол-во</i> | <i>Min, баллов</i> | <i>Max, баллов</i> |
|---------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| 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

| <i>Оценка</i> | <i>Итоговая сумма баллов</i> | <i>Оценка (ECTS)</i> |
|--|------------------------------|--------------------------------|
| <i>5 (отлично)</i> | <i>87-100</i> | <i>A (отлично)</i> |
| <i>4 (хорошо)</i> | <i>83-86</i> | <i>B (очень хорошо)</i> |
| | <i>78-82</i> | <i>C (хорошо)</i> |
| | <i>74-77</i> | <i>D (удовлетворительно)</i> |
| <i>3 (удовлетворительно)</i> | <i>68-73</i> | <i>E (посредственно)</i> |
| <i>2 (неудовлетворительно), (не зачтено)</i> | <i>Ниже 60 баллов</i> | <i>F (неудовлетворительно)</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. 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 «Znanium.com» http://znanium.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 |

| | |
|---|---|
| <p>с. — ISBN 978-5-8265-1426-9.</p> <p>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</p> | <p>ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ</p> |
|---|---|

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

| <i>Название</i> | <i>Краткое описание</i> | <i>Режим доступа</i> |
|---|--|---|
| 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 № 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.