

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

« 14 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.17 «Метрология, стандартизация и технические измерения»

Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Профиль подготовки Инженерное дело в медико-биологической практике

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт Технологии легкой промышленности, моды и дизайна

Факультет Технологии легкой промышленности и моды

Кафедра-разработчик рабочей программы Технологического оборудования
медицинской и легкой промышленности

Курс 3, семестр 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации – экзамен, курсовая работа	36	1
Всего	144	4

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 216, 12.03.2015)

по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
(шифр) (наименование)

для профиля «Инженерное дело в медико-биологической практике», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент каф. ТОМЛП

(должность)

(подпись)

И.С. Разина

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОМЛП, протокол от 04 09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой

(подпись)

Мусин И.Н.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Технологии легкой промышленности и моды от 04 09 2018 г. № 1

Председатель комиссии

(подпись)

(Ф.И.О.)

Зиганшина М.Р.

Нач. УМЦ

(подпись)

(Ф.И.О.)

Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» являются

- а) формирование знаний об основах теоретической и прикладной метрологии, основах стандартизации и сертификации,
- б) обучение способам применения использования знаний при решении задач метрологического обеспечения на всех стадиях жизненного цикла изделий медицинской и технической промышленности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и технические измерения» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» бакалавр по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.8 Высшая математика
- б) Б1.Б.9 Физика
- в) Б1.Б.12 Информационные технологии
- г) Б1.Б.17 Основы электротехники
- д) Б1.Б.18 Электроника и микропроцессорная техника и т.д.

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

- а) Б1.В.ОД.8.1 Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий
- б) Б1.Б.23.1 Узлы и элементы биотехнических систем
- г) Б1.В.ОД.2 Автоматизация обработки биомедицинской информации и т.д.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик, при выполнении выпускных квалификационных работ, а также могут быть использованы в научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-7 Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

2. ОПК-8 Способность использовать нормативные документы в своей деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные технические характеристики современного медицинского оборудования

б) структуру медико-биологических, экологических и научно-технических исследований

2) Уметь:

а) анализировать особенности устройства и эксплуатации современного медицинского оборудования

б) применять на практике знания о методах подготовки медико-биологических, экологических и научно-технических исследований

3) Владеть:

а) навыками практического применения электронной аппаратуры

б) навыками применения технических средств при участии в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований.

4. Структура и содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции, час	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы), час	Лабораторные работы, час	СРС, час	
1	Введение	6	2				Курсовая работа, коллоквиумы, тестовые задания, отчеты по лабораторным работам, реферат
2	Метрология, технические измерения	6	14		12	12	
3	Стандартизация	6	10		12	12	
4	Сертификация	6	10		12	12	
Форма аттестации							экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Метрология, технические измерения	2	Введение	1. Общие сведения о дисциплине; правовые основы; предмет изучения в дисциплине; характеристика составляющих дисциплины. 2. Взаимосвязь с другими дисциплинами; 3. Роль и место дисциплины в подготовке специалистов; 4. Методы изучения; литература	ОПК-7
2		3	Основные понятия термины и определения метрологии	1. Метрология и её составляющие; 2. Метрологическое обеспечение как основа подтверждения соответствия продукции и услуг требованиям стандартов, нормам, прав.	ОПК-7 ОПК-8
3		2	Основы измерений	Измерение и физические величины; 2. Измерения при испытании; 3. Виды измерений; 4. Методы измерений;	ОПК-7 ОПК-8
4			Качество измерений	Понятие качества измерений; 2. Точность измерений; 3. Правильность измерений; - достоверность измерений; -сходимость результатов измерений; -воспроизводимость результатов измерений	ОПК-7 ОПК-8
5		3	Метрологическ	Классификация и метрологические	ОПК-7

			ие характеристики средств измерений	характеристики средств измерений; 2.Виды средств измерений; 3.Эталоны и стандартные образцы; 4.Шкалы измерений.	ОПК-8
6			Средства измерений: уни версальные и специальные	1.Универсальные инструменты для абсолютных измерений; 2.Приборы и инструменты для относительных измерений; 3.Специальные средства измерений	ОПК-7 ОПК-8
7		2	Основы метрологическ ого обеспечения	1.Нормативные основы метрологического обеспечения; 2.Организационные основы метрологического обеспечения	ОПК-7 ОПК-8
8		2	Технические основы метрологическ ого обеспечения	1.Утверждение типа и регистрация средств измерений; 2.Поверка средств измерений 3.Калибровка средств измерений; 4.Аттестация средств измерений и испытательного оборудования	ОПК-7 ОПК-8
9		2	Аккредитация Метрологическ их служб. Метрологическ ий надзор и контроль	1.Общие правила аккредитации в РФ; 2.Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право проведения поверок; 3.Контроль за деятельностью аккредитованных метрологических служб;	ОПК-7 ОПК-8
10	Стандарти зация	2	Основные сведения о стандартизации и	Сущность стандартизации; задачи стандартизации, её экономическая эффективность 2.Виды стандартизации и стандартов; 3.Концепция национальной системы стандартизации; 4.Финансирование ГСС	ОПК-7 ОПК-8
11			Органы и службы стандартизации	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии; 2.Органы, осуществляющие регулирование промышленной безопасности; 3.Информационное обеспечение в области стандартизации	ОПК-7 ОПК-8
12		2	Система стандартов	1.Нормативные документы по стандартизации; 2.Структура стандартов; 3.Причины и порядок разработки стандартов; обновление и отмена стандартов; 4.Авторские права разработчика стандарта; 5.Технические документы и правила федеральных органов исполнительной власти; 6.Важнейшие стандарты системы ГСС и	ОПК-7 ОПК-8

				медицинской техники	
13		3	Международные и региональные организации по стандартизации	1.Международная организация по стандартизации (ИСО); 2.Международная электротехническая стандартизации комиссия (МЭК); 3.Международные организации, участвующие в международной стандартизации; 4.Стандартизация в СНГ	ОПК-7 ОПК-8
14			Практика международной стандартизации	1.Определение приоритетов международной стандартизации; 2.Особенности применения стандартов за рубежом; 3.Гармонизация стандартов; 4.Международное сотрудничество в области стандартизации; 5.Применение международных стандартов в РФ	ОПК-7 ОПК-8
15		3	Методическая основа стандартизации	1.Систематизация и классификация; 2.Система предпочтительных чисел;	ОПК-7 ОПК-8
16			Сущность и виды взаимозаменяемости. Понятие допусков и посадок. Единая система допусков и посадок	1.Общие принципы взаимозаменяемости; 2.Понятие о допусках и посадках 3.Значение единой системы допусков и посадок (ЕСДП); 4.Система допусков и посадок ИСО;	ОПК-7 ОПК-8
17	Сертификация	3	Основные понятия, термины и определения сертификации	1.Общие сведения о сертификации; 2.Законодательная база сертификации; 3.Нормативно-методическая база сертификации РФ; 4.Участники процесса сертификации	ОПК-7 ОПК-8
18		2	Система сертификации. Область применения и объекты сертификации	1.Система сертификации; 2.Органы и организации, участвующие в сертификации 3.Область применения и объекты сертификации; 4.Обязательная сертификация; 5.Добровольная сертификация	ОПК-7 ОПК-8
19		3	Методическая база сертификации Структура процессов сертификации	1.Российские схемы сертификации 2.Общие сведения о структуре процессов сертификации; 3.Заявка на сертификацию; 4.Оценка соответствия и её анализ;	ОПК-7 ОПК-8
20		2	Сертификация систем качества и производства	1.Общие сведения; 2.Этапы сертификации систем качества; 3. Инспекционный контроль за сертифицированной системой качества;	ОПК-7 ОПК-8

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Семинарские и практические занятия по дисциплине «Метрология, стандартизация и технические измерения» учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала и более глубокое изучение содержания отдельных тем.

№п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Метрология, технические измерения	12	1. Преобразование механических и тепловых величин в сигналы, пригодные для передачи и обработки	ОПК-7 ОПК-8
2	Стандартизация	12	2. Ознакомление и разработка структуры и содержания стандартов.	ОПК-7 ОПК-8
3	Сертификация	12	3. Подбор и применение схем сертификации к медицинским приборам	ОПК-7 ОПК-8

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатория кафедр с использованием специального оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Испытание продукции; Система единиц СИ; Единицы измерения физических единиц	12	Подготовка к коллоквиуму 1 Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчета	ОПК-7 ОПК-8
2	Государственный метрологический надзор за выпуском средств измерений и методик выполнения измерений; Проверка центров метрологии, стандартизации и сертификации	12	Подготовка к коллоквиуму 2 Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчета	ОПК-7 ОПК-8
3	Инспекционный контроль за сертифицированным объектом; Перспективные задачи	12	Подготовка к коллоквиуму 3 Подготовка к лабораторным занятиям и	ОПК-7 ОПК-8

	сертификации		оформление отчета Оформление реферата Подготовка к тестовым заданиям	
--	--------------	--	--	--

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» используется рейтинговая система (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.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение 3-х коллоквиумов, 1 тестового задания, 3 отчета по лабораторным занятиям, оформление и защита 1 реферата. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Коллоквиумы	3	12	18
Тестовое задание	1	5	10
Отчет по лабораторным работам	3	9	15
Реферат	1	10	17
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

При изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» предусматривается также выполнение курсовой работы. Для оценки курсовой работы выделяется отдельно 100 баллов, включающие две составляющие: оценка итогов работы над отдельными этапами работы в течение семестра (максимум 60 баллов) и оценка, полученная на защите курсовой работы (максимум 40 баллов).

Этапы выполнения курсовой работы	Min, баллов	Max, баллов
1. Выбор и обоснование темы	10	15
2. Выполнение теоретической части	10	15
3. Выполнение	10	15

расчетной части		
4. Формулирование выводов по работе	10	15
5. Защита курсовой работы	20	40
<i>Итого:</i>	<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Таренко, Б.И. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация : тексты лекций / Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2011 .— 228 с. : ил. — Библиогр.: с.222	252 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Tarenko-Metrologiya-1048-3.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация : тексты лекций / Казан. гос. технол. ун-т. Ч.2 .— Казань, 2010 .— 136 с. : ил. — Библиогр.: с.133.	115 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Камардин, Николай Борисович. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия [Учебники] : учеб. пособие / Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань, 2013 .— 236, [2] с. : ил. — Библиогр.: с.229-234	70 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/kamardin-metrologiay.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

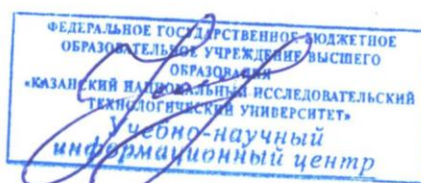
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация [Методические пособия] : метод. пособие / Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; сост.: Б.И. Таренко, Р.А. Усманов.— Казань, 2014 .— 159 с. : ил. — Библиогр.: с.156	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Камардин, Н.Б. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология [Учебники] : учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2007 .— 216 с. : ил. — Библиогр.: с.209-213	104 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/SMS.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
3. Тестовый контроль по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация." Раздел "Метрология" [Методические пособия] : метод. указания / Казан. гос. технол. ун-т ; сост. Н.К. Шафигуллин .— Казань, 2006 .— 24 с. — Библиогр.: с.23-24.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Управление качеством продукции [Учебники] : введение в системы менеджмента качества : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Стандартиз. и сертификац." направл. подгот. дипл. спец. "Стандартизация, сертификация и метрология" .— М. : Стандарты и качество, 2004 .— 244 с. : ил. — Библиогр.: с. 240-242.	20 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Мовчан, Наталья Ивановна. Основы метрологии, стандартизации и сертификации [Учебники] : учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2006 .— 238, [2] с. : ил., табл. — Библиогр.: с.196.	236 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Лифиц, Иосиф Моисеевич. Стандартизация, метрология и сертификация [Учебники] : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Коммерция", "Маркетинг", "Товароведение и экспертиза товаров" .— 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2005 .— 350, [2] с. : ил. — Библиогр.: с.348-350.	37 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

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

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. ЭБС «Лань» – режим доступа: <https://e.lanbook.com>
4. ЭБС «Юрайт» – режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
5. ЭБС «Znanium.com» – режим доступа: <http://znanium.com/>

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.

Лекционные занятия:

- а) комплект электронных слайдов,
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, ноутбук);
- в) раздаточный материал

Лабораторные занятия:

Аппарат фототерапии для лечения желтухи новорожденных

Артроскоп с углом обзора 0 град.

Микровесы Р 1250

Артроскоп с углом обзора 30 град.

Инкубатор для новорожденных

Риноскоп РнсЖ5 ЭлеПС (4 шт.)

13. Образовательные технологии

Аудиторная нагрузка дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» согласно учебному плану по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», профиля подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» составляет 72 час. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций) составляет 33 час. (45,8 %).