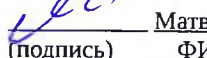


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


Матвеев П.В.
(подпись) ФИО
« 31 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Направление/специальность подготовки	27.04.01 Стандартизация и метрология
Специализация/профиль/программа подготовки	Стандартизация, управление качеством и метрология в приборостроении
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	4	144	51	17	34	0	93	0	0	93	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

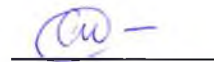
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

27.04.01 Стандартизация и метрология

год набора группы: 2022

Программу составили:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Стрельцов Вячеслав Григорьевич, ассистент



Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Большакова Галина Анатольевна, старший преподаватель



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Марков А.В., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Заведующий кафедрой Марков А.В., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 — способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения
ОПК-3 — способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники
ОПК-4 — способен разрабатывать критерии и применять методы оценки эффективности полученных результатов в области стандартизации и метрологии в производственной и непроизводственной сферах

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

на уровне представлений:

— основы законодательства и действующих нормативных документов по обеспечению единства измерений в РФ;

на уровне понимания:

— научно-технические основы метрологии, теории и техники измерений в объеме дисциплины

— научно-техническая терминология в области метрологии;

— организация МО в России, о международных метрологических организациях, о деятельности государственной метрологической службы, метрологических службах государственных органов управления и метрологических службах юридических лиц.

— основные направления и содержание работ по метрологическому обеспечению (МО) в производственной деятельности предприятий;

умения:

теоретические:

— критерии выбора СИ;

практические:

— Алгоритм разработки методик (методов измерений)

— организация и порядок проведения поверки и калибровки СИ;

— метрологическая экспертиза документации;

— оценка качества метрологического обеспечения.;

навыки:

— выбор средств измерений для процедур контроля конкретных характеристик продукции;

— работа с нормативно-технической документацией в области метрологического обеспечения.

ОПК-3

знания:

на уровне представлений:

— основы законодательства и действующих нормативных документов по обеспечению единства измерений в РФ;

на уровне воспроизведения:

— цели, задачи и структуру обеспечения единства измерений в РФ;

— научно-технические основы метрологии, теории и техники измерений в объеме дисциплины

на уровне понимания:

— научно-техническая терминология в области метрологии;

— организация МО в России, о международных метрологических организациях, о деятельности государственной метрологической службы, метрологических службах государственных органов управления и метрологических службах юридических лиц.

— основные направления и содержание работ по метрологическому обеспечению (МО) в производственной деятельности предприятий.;

умения:

теоретические:

— критерии выбора СИ;

— Алгоритм разработки методик (методов измерений)

практические:

— организация и порядок проведения поверки и калибровки СИ;

— метрологическая экспертиза документации;

— оценка качества метрологического обеспечения.;;

навыки:

— выбор средств измерений для процедур контроля конкретных характеристик продукции;

— работа с нормативно-технической документацией в области метрологического обеспечения...

ОПК-4

знания:

на уровне воспроизведения:

- цели, задачи и структуру обеспечения единства измерений в РФ;
 - научно-технические основы метрологии, теории и техники измерений в объеме дисциплины
- на уровне понимания:

- научно-техническая терминология в области метрологии;
- организация МО в России, о международных метрологических организациях, о деятельности государственной метрологической службы, метрологических службах государственных органов управления и метрологических службах юридических лиц.
- основные направления и содержание работ по метрологическому обеспечению (МО) в производственной деятельности предприятий;

умения:

теоретические:

- критерии выбора СИ;
- Алгоритм разработки методик (методов измерений)

практические:

- организация и порядок проведения поверки и калибровки СИ;
- метрологическая экспертиза документации;
- оценка качества метрологического обеспечения.;

навыки:

- выбор средств измерений для процедур контроля конкретных характеристик продукции;
- работа с нормативно-технической документацией в области метрологического обеспечения..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *27.04.01 Стандартизация и метрология*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4
5	10	Раздел 1. Введение. Объекты и компоненты метрологического обеспечения (МО). 1.1. Предмет, цель и задачи дисциплины. Определение основных понятий и терминология. Роль и значение МО в обеспечении качества продукции. 1.2. Особенности МО на различных стадиях жизненного цикла продукции. Правовые, нормативные, организационные, научные основы и технические средства МО.	12	2	2	0	10	5	10	10
5	10	Раздел 2. Нормативно-правовые основы МО в РФ. 2.1. Законодательство в области МО в РФ. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений», основные положения, взаимосвязь с Законами РФ «О защите прав потребителей», «О техническом регулировании». Сфера и формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. 2.2. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Виды нормативных документов ГСИ. Основные нормативно-технические документы в области МО.	25	2	2	0	23	30	25	25
5	10	Раздел 3. Организационные основы метрологического обеспечения. 3.1. Структура МО в РФ. Метрологические службы федеральных органов исполнительной власти, задачи, структура и основные направления деятельности. Государственные региональные метрологические центры, службы обеспечения единства измерений (ГСВЧ, ГСССД, ГССО). Государственный метрологический контроль и надзор. 3.2. Метрологические службы юридических лиц, направления их деятельности в МО производства. Аккредитация метрологических служб юридических лиц.	23	3	3	0	20	25	25	25
5	10	Раздел 4. Технические основы метрологического обеспечения. 4.1. Средства измерений (СИ). Нормируемые метрологические характеристики СИ. Основная и дополнительная погрешности СИ. Критерии выбора средств измерений в МО производства. Поверка, калибровка и утверждение типа СИ. 4.2. Эталоны и поверочные схемы. Система передачи размеров единиц физических величин (ФВ) рабочим средствам измерений. Государственные эталоны единиц ФВ. Система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. 4.3. Испытательное оборудование. Аттестация испытательного оборудования.	42	22	4	18	20	20	20	20
5	10	Раздел 5. Отдельные виды деятельности в МО производства. 5.1. Методики (методы) измерений. Порядок разработки и аттестации. 5.2. Метрологическая экспертиза. Метрологический контроль и надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц; содержание работ. 5.3. Обеспечение единства измерений при оценке соответствия продукции. Аккредитация испытательных лабораторий.	42	22	6	16	20	20	20	20
Всего за 10 семестр			144	51	17	34	93	100	100	100
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	100	100	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 4. Технические основы метрологического обеспечения.	Изучение и оценивание субъективных погрешностей измерений длины на примере универсального средства измерений линейных размеров (микрометр).	18
2	Раздел 5. Отдельные виды деятельности в МО производства.	Измерения линейных размеров деталей универсальной измерительной головкой (микатор, оптиметр). Оценивание погрешностей размеров и формы.	16
Всего за 10 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение. Объекты и компоненты метрологического обеспечения (МО).	Подготовка к лекционным занятиям. Изучения рекомендуемой литературы	10

2	Раздел 2. Нормативно-правовые основы МО в РФ.	Подготовка к лекционным занятиям. Изучения рекомендуемой литературы	23
3	Раздел 3. Организационные основы метрологического обеспечения.	Подготовка к лекционным занятиям. Изучения рекомендуемой литературы	20
4	Раздел 4. Технические основы метрологического обеспечения.	Подготовка к лекционным занятиям. Изучения рекомендуемой литературы	10
5		Оформление отчетов к лабораторным работам №1	10
6	Раздел 5. Отдельные виды деятельности в МО производства.	Подготовка к лекционным занятиям. Изучения рекомендуемой литературы	10
7		Оформление отчетов к лабораторным работам №2	10
Всего за 10 семестр			93

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10					ДЗ	ДР				ДР				ЛР		ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- ЛР – лабораторная работа.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Г. Сергеев. . Метрология. М.: Логос, 2005, эл. рес.
2. В. Ш. Сулаберидзе. . Стандартизация, оценка соответствия и обеспечение единства измерений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
3. Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. Метрологическое обеспечение производства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 166 экз.
4. Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Метрология. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 46 экз.
5. Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Метрологическое обеспечение производства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 166 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Проектор.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *27.04.01 Стандартизация и метрология*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения;

ОПК-3 способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники;

ОПК-4 способен разрабатывать критерии и применять методы оценки эффективности полученных результатов в области стандартизации и метрологии в производственной и непроизводственной сферах.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способностью участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов в области метрологии.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение. Объекты и компоненты метрологического обеспечения (МО).		
Подготовка к лекционным занятиям. Изучения рекомендуемой литературы	А. Г. Сергеев. . Метрология: М.: Логос, 2005 (1,2,3)	10
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Нормативно-правовые основы МО в РФ.		
Подготовка к лекционным занятиям. Изучения рекомендуемой литературы	В. Ш. Сулаберидзе. . Стандартизация, оценка соответствия и обеспечение единства измерений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1,2,3)	23
Итого по разделу 2		23
Раздел 3. Организационные основы метрологического обеспечения.		
Подготовка к лекционным занятиям. Изучения рекомендуемой литературы	Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. Метрологическое обеспечение производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1,2,3)	20
Итого по разделу 3		20
Раздел 4. Технические основы метрологического обеспечения.		
Подготовка к лекционным занятиям. Изучения рекомендуемой литературы	Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Метрология: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1,2)	10
Оформление отчетов к лабораторным работам №1		10
Итого по разделу 4		20
Раздел 5. Отдельные виды деятельности в МО производства.		
Подготовка к лекционным занятиям. Изучения рекомендуемой литературы	Г. А. Большакова, В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Метрологическое обеспечение производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1,2,3)	10
Оформление отчетов к лабораторным работам №2		10
Итого по разделу 5		20

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- лабораторная работа;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Домашнее задание

Индивидуальные домашние задание размещены в УМК дисциплины. Домашнее задание выполняется в электронном виде. Засчитывается полностью верное выполнения заданий.

Лабораторная работа

Отчет предоставляется в электронном виде. Студенту необходимо ответить на 1 теоретический вопрос по теме лабораторной работы.

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Для получения оценки "хорошо" необходимо ответить на один теоретический вопрос. На оценку "отлично" студенту необходимо ответить на 2 теоретических вопроса. Вопросы к диф.зачету содержатся в УМК дисциплины.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	
5	10	Раздел 1. Введение. Объекты и компоненты метрологического обеспечения (МО).	12	2	2	0	10	5	10	10	Домашнее задание
5	10	Раздел 2. Нормативно-правовые основы МО в РФ.	25	2	2	0	23	30	25	25	Домашнее задание
5	10	Раздел 3. Организационные основы метрологического обеспечения.	23	3	3	0	20	25	25	25	Домашнее задание
5	10	Раздел 4. Технические основы метрологического обеспечения.	42	22	4	18	20	20	20	20	Лабораторная работа
5	10	Раздел 5. Отдельные виды деятельности в МО производства.	42	22	6	16	20	20	20	20	Лабораторная работа
Всего за 10 семестр			144	51	17	34	93	100	100	100	
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	100	100	100	