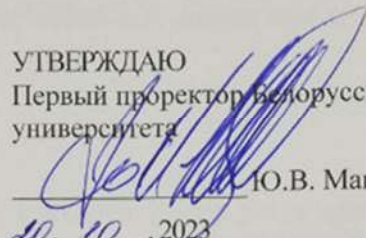


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор Белорусско-Российского  
университета

  
Ю.В. Машин  
20. 10 . 2023

Регистрационный № УД-150306/6.1.В.7 /р

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**  
(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 15.03.06 Мехатроника и робототехника

**Направленность (профиль)** Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

**Квалификация** Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	4
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Курсовая работа, семестр	4
Экзамен, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	94
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: Технология машиностроения  
(название кафедры)

Составитель: Е.Н. Антонова, канд.техн. наук, доцент  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

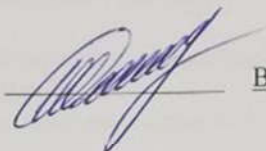
Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 1046 от 17.08.2020, учебным планом рег. № 150306-2.1, утвержденным 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технология машиностроения»  
(название кафедры)

31. 08. 2023 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой



В. М. Шеменков

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом  
Белорусско-Российского университета

18. 10. 2023, протокол № 2.

Зам. председателя  
Научно-методического совета



С.А. Сухоцкий

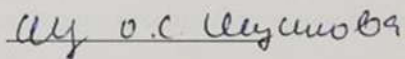
Рецензент:

М. М. Кожевников, зав. кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» УО Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий, канд. техн. наук, доцент

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического  
отдела



О. Е. Печковская

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые теоретические знания и практические навыки в области нормирования точности и единства измерений, использования средств контроля, точности и достоверности получения измерительной информации, контроля за соблюдением нормативно-технической документации и правил и порядка проведения сертификации продукции.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- основные принципы метрологического обеспечения производства, технического регулирования, стандартизации и сертификации продукции;

- основные требования, предъявляемые к назначению средств и погрешностей измерений;

- основные нормы точности и специфику их выбора;

- основные требования, предъявляемые к поверке средств измерений, соблюдению норм ЕСТД и ЕСКД;

**уметь:**

- применять при проектировании изделий и технологий ЕСТД, ЕСКД и ЕСТПП;

- применять основные положения нормативных документов при проведении сертификации;

- проводить метрологические расчеты;

- выбирать и использовать средства измерения, выполнять измерительные эксперименты, оценивать точность результата измерения.

**владеть:**

- навыками использования нормативно-технической документации, стандартов, имеющих отношение к решаемой задаче;

- современными средствами анализа и математической обработки данных измерений.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к части Блока 1 "Дисциплины (модули)" (часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика;

- физика;

- инженерная графика;

- технология конструкционных материалов;

- информатика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- детали машин;

- конструирование механизмов роботов и мехатронных систем.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на практических занятиях, будут использоваться при прохождении технологической (проектно-технологической) практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-6	Способен осуществлять организационное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания, планового и непланового ремонта ГПС в машиностроении
ПК-7	Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем в машиностроении

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение. Теоретические основы метрологии	Метрология, стандартизация и сертификация как научная дисциплина. Понятие метрологии, основные разделы метрологии. Свойство, величина. Виды величин, система физических величин и их единиц. Измерение, средства измерения, их классификация и метрологические характеристики. Виды и методы измерений. Закономерности формирования результата измерений. Источники и виды погрешностей. Многократные измерения. Алгоритм обработки многократных измерений. Однократные измерения. Выбор средств измерений по точности.	ПК-6
2	Метрологическое обеспечение	Основы метрологического обеспечения. Нормативно-правовые основы метрологии. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Организационные основы метрологического обеспечения. Метрологические службы предприятий, организаций и юридических лиц, их структура и функции. Технические основы метрологического обеспечения. Эталоны.	ПК-7
3	Единая система допусков и посадок (ЕСДП).	Взаимозаменяемость, ее виды. Основные определения. Понятие о посадках. Системы посадок, образование посадок. Единица допуска, квалитеты, интервалы размеров. Понятие об основных отклонениях. Основные, комбинированные, рекомендуемые и предпочтительные посадки. Обозначение посадок на чертежах.	ПК-6 ПК-7
4	Размерные цепи	Точность размеров, входящих в размерную цепь. Методы расчета размерных цепей. Решение размерных цепей методом максимума и минимума (метод полной взаимозаменяемости). Решение размерных цепей методом теоретико-вероятностным (метод неполной взаимозаменяемости). Метод регулирования и пригонки. Метод групповой взаимозаменяемости.	ПК-6

5	Допуски формы и расположения поверхностей	Погрешности формы цилиндрических деталей. Погрешности взаимного расположения поверхностей. Обозначение на чертежах, методы и средства контроля.	ПК-6
6	Волнистость и шероховатость поверхностей	Параметры шероховатости. Нормирование параметров шероховатости на чертежах. Контроль шероховатости.	ПК-6
7	Посадки в типовых соединениях	Допуски и посадки подшипников качения. Виды нагружения колец подшипников качения. Обозначение посадок подшипников качения на чертежах. Допуски и посадки метрических резьб. Обозначение метрической резьбы на чертежах. Методы контроля резьбы. Допуски шпоночных и шлицевых соединений. Контроль. Допуски конических и крепежных соединений. Контроль.	ПК-6
8	Цилиндрические зубчатые передачи	Классификация и требования, предъявляемые к зубчатым передачам. Система допусков цилиндрических зубчатых передач. Показатели для контроля зубчатых колес	ПК-6
9	Основные принципы и теоретическая база стандартизации	Принципы, определяющие научно-техническую организацию работ по стандартизации. Методы стандартизации. Комплексная и опережающая стандартизация. Межотраслевые системы стандартов. Классификация, систематизация, кодирование, унификация, агрегатирование, симплификация. Государственная система стандартизации (ГСС). Международная организация по стандартизации (ИСО). Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.	ПК-7
10	Основные цели и объекты сертификации	Термины и определения. Качество продукции и защита потребителя. Законодательная и нормативная база сертификации. Виды сертификации. Объекты обязательной и добровольной сертификации. Система сертификации. Схемы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации	ПК-7
11	Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий	Органы по сертификации. Структура органа по сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Испытательные лаборатории, их структура, порядок испытаний в лабораториях. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Цели и задачи аккредитации. Органы и объекты аккредитации. Этапы процесса аккредитации.	ПК-7

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование темы)	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная Работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы(max)
<b>Модуль 1</b>							
1	Тема 1. Введение. Теоретические основы метрологии	2	Пр. занятие №1. Погрешности измерений. Выбор средств измерений	2	1		
2	Тема 2. Метрологическое обеспечение	2			1		
3	Тема 2. Метрологическое обеспечение	2	Пр. занятие №2. Однократные измерения, обработка результатов однократных измерений	2	2	КР	10
4	Тема 3. Единая система допусков и	2			2		

	посадок (ЕСДП).						
5	Тема 3. Единая система допусков и посадок (ЕСДП).	2	Пр. занятие №3. Многократные измерения, обработка результатов многократных измерений	2	1	ТЗ	10
6	Тема 4.Размерные цепи.	2			2		
7	Тема 4.Размерные цепи.	2	Пр. занятие №4. Построение полей допусков посадок	2	1	КР	10
8	Тема 5. Допуски формы и расположения поверхностей.	2			2	ПКУ	30
<b>Модуль 2</b>							
9	Тема 6. Волнистость и шероховатость поверхностей.	2	Пр. занятие №5. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	2	1		
10	Тема 7. Посадки в типовых соединениях	2			2		
11	Тема 7. Посадки в типовых соединениях	2	Пр. занятие №6. Обозначение допусков формы и взаимного расположения на чертежах	2	1		
12	Тема 8. Цилиндрические зубчатые передачи.	2			1		
13	Тема 9. Основные принципы и теоретическая база стандартизации.	2	Пр. занятие №7. Нормирование точности зубчатых колес и передач	2	1	ТЗ	10
14	Тема 9. Основные принципы и теоретическая база стандартизации.	2			1		
15	Тема 9. Основные принципы и теоретическая база стандартизации.	2	Пр. занятие №8. Выбор посадок в типовых соединениях	2	1	КР	10
16	Тема 10. Основные цели и объекты сертификации.	2			1		
17	Тема 11. Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий.	2			1	ТЗ ПКУ	10 30
1-17	Выполнение курсовой работы				36		
18-20					36	ПА (экзамен)	40
<b>Итого</b>		<b>34</b>		<b>16</b>	<b>94</b>		<b>100</b>

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

ТЗ – тестовые задания

КР – контрольная работа;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

*ПА - Промежуточная аттестация.*

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 2.3 Требования к курсовому проекту (курсовой работе)

Целью курсовой работы является закрепление знаний, полученных в ходе изучения дисциплины и навыков пользования нормативными документами по стандартизации и техническими нормативными правовыми актами в области технического нормирования и стандартизации. Исходным документом для выполнения курсовой работы является задание, выданное преподавателем, содержащее чертеж сборочной единицы и все необходимые данные для расчета по вариантам.

Темой курсовой работы является: «Нормирование точности соединений деталей и их контроль».

Объем и содержание курсовой работы определяется методическими рекомендациями кафедры к выполнению курсовой работы.

Курсовая работа включает пояснительную записку объемом 25-30 страниц и графическую часть объемом 4 листа формата А4 или А3.

Перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Обзор и анализ состояния вопроса по индивидуальному заданию руководителя по разделам «Стандартизация», «Сертификация»	5	9
2	Допуски деталей и бокового зазора зубчатой (червячной) или другой заданной передачи в зависимости от исходных данных. Выбор показателей и измерительных средств для контроля	6	10
3	Расчёт и выбор посадок гладких цилиндрических соединений	4	6
4	Расчёт размерной цепи	5	8
5	Выбор универсальных средств измерения	2	4
6	Оценка результатов групповых измерений. Исключение грубых ошибок, оценка случайных погрешностей, оценка достоверности групповых неравноточных измерений при операционном и приемочном контроле качества. Проверка соответствия экспериментальных данных нормальному закону распределения.	5	8
7	Проектирование, разработка эскизов и рабочих чертежей	6	10
8	Оформление расчётно-пояснительной записки	3	5
	Итого за выполнение курсовой работы	36	60
	Защита курсовой работы	15	40

Итоговая оценка курсового проекта (работы) представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Традиционные		Пр.р. № 1-8	16
2	Презентации	Темы 1-11		34
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>50</b>

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Задания к контрольным работам	3
2	Тестовые задания	3
3	Вопросы к экзамену	1
4	Экзаменационные билеты	1
5	Тесты к экзамену	1

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<b>Компетенция ПК- 6.</b> Способен осуществлять организационное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания, планового и непланового ремонта ГПС в машиностроении			
<b>ИПК 6.3.</b> <i>Способен определять и назначать нормы точности, обрабатывать результаты измерений, применять стандарты при расчете и выборе посадок для различных сопряжений, метрологической поверке и использованию измерительных средств, методов оценки качества продукции в условиях производства с использованием робототехнических комплексов и гибких производственных систем</i>			
1	Пороговый уровень	Понимает основные принципы взаимозаменяемости, метрологического обеспечения производства. Различает виды и методы измерений.	Имеет представление о видах измерений и физических величинах. Способен сопоставлять варианты использования видов взаимозаменяемости. Умеет пользоваться стандартами основных норм взаимозаменяемости
2	Продвинутый уровень	Знает о единой системе допусков и посадок (ЕСДП). Понимает теорию размерного анализа. Знает погрешности формы и расположения деталей, основные требования, предъявляемые к выбору методов достижения точности при сборке и монтаже изделий. Знает служебное назначение оборудования и методы достижения точности при сборке изделия. Знает средства измерения, их классификацию и метрологические характеристики.	Знает источники возникновения неисправностей оборудования при сборке. Знает теорию допусков и посадок различных соединений. Умеет обозначать требования к точности параметров на чертежах, читать и расшифровывать условные обозначения. Использует закономерности формирования результата измерений при контроле изделий.



3	Высокий уровень	Способен выбирать необходимые средства измерения и контроля, выполнять измерительные эксперименты, оценивать точность результата измерения.	Владеет теорией расчета размерных цепей. Способен самостоятельно выбрать метод достижения точности замыкающего звена, провести размерный анализ узла и расчеты на точность.
<b>Компетенция ПК -7.</b> Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем в машиностроении			
<b>ИПК 7.5.</b> Способен оформлять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами			
1	Пороговый уровень	Знает нормативно-техническую информацию для разработки и оформления технической документации	Ориентируется в основных нормативно-технических документах, связанных с профессиональной деятельностью
2	Продвинутый уровень	Умеет использовать информацию из стандартов для разработки технической документации	Ориентируется в стандартах, связанных с профессиональной деятельностью
3	Высокий уровень	Владеет навыками оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными документами	Способен анализировать информацию из стандартов, норм и правил

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<b>Компетенция ПК- 6.</b> Способен осуществлять организационное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания, планового и внепланового ремонта ГПС в машиностроении	
Имеет представление о видах измерений и физических величинах. Способен сопоставлять варианты использования видов взаимозаменяемости. Умеет пользоваться стандартами основных норм взаимозаменяемости	Тестовые задания для проведения семестрового рейтинг контроля
Знает источники возникновения неисправностей оборудования при сборке. Знает теорию допусков и посадок различных соединений. Умеет обозначать требования к точности параметров на чертежах, читать и расшифровывать условные обозначения. Использует закономерности формирования результата измерений при контроле изделий.	Тестовые задания для проведения семестрового рейтинг контроля
Владеет теорией расчета размерных цепей. Способен самостоятельно выбрать метод достижения точности замыкающего звена, провести размерный анализ узла и расчеты на точность.	Тестовые задания для проведения семестрового рейтинг контроля Контрольные задания к практическим занятиям № 2,3 Вопросы для самостоятельной работы
<b>Компетенция ПК -7.</b> Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем в машиностроении	
Ориентируется в основных нормативно-технических документах, связанных с профессиональной деятельностью	Тестовые задания для проведения семестрового рейтинг контроля Контрольные задания к практическим занятиям № 2, 3, 6, 7
Ориентируется в стандартах, связанных с профессиональной деятельностью	Тестовые задания для проведения семестрового рейтинг контроля Контрольные задания к практическим занятиям № 2, 3, 6, 7
Способен анализировать информацию из стандартов, норм и правил	Тестовые задания для проведения семестрового рейтинг контроля Контрольные задания к практическим занятиям № 4, 6 Вопросы для самостоятельной работы

### 5.3 Критерии оценки контрольных работ

Контрольные работы по практическим занятиям включают решение задач по вариантам. Решение задач должно сопровождаться необходимыми схемами и краткими пояснениями. При решении студент должен руководствоваться рекомендациями, изложенными в методических указаниях к практическим занятиям, в которых приведены примеры решения задач и необходимые справочные данные. В результате выполнения, решение задачи может быть оценено в баллах, указанных в таблице.

<b>Критерии оценки при выполнении задания</b>		
Номер темы практического занятия	Баллы	Оценочная характеристика, выполненного задания
1-8	10	Задача решена правильно, получен правильный конечный результат, имеются достаточные пояснения, используются и соблюдаются стандарты и другая нормативно-технической документации (НТД)
	8	Задача решена правильно, получен правильный конечный результат, пояснения недостаточны, допущены неточности в оформлении, используются и соблюдаются стандарты и другая НТД
	6	Задача решена в общем виде, получен правильный конечный результат, пояснения недостаточны, использование и соблюдение стандартов и др. НТД недостаточно
	4	Ход решения задачи правильный. Конечный результат не достигнут, пояснений нет, стандарты и НТД не используются
	2	Записано условие задачи, решение задачи отсутствует

### Критерии оценки тестовых заданий

Каждый вариант тестовых заданий содержит по десять вопросов с вариантами ответов. Каждый правильный ответ оценивается одним баллом. Максимальное количество баллов – 10.

### 5.4 Критерии оценки курсовой работы

Оценка за курсовую работу выставляется путем суммирования баллов за ее выполнение и защиту. Максимальное количество баллов за выполнение работы -60, минимальное – 40. На защите - 40 баллов максимально и 15 минимально.

Количество баллов	Критерии оценки за выполнение курсовой работы
60	Работа выполнена согласно графику, в полном объеме согласно методическим рекомендациям, аккуратно. Пояснительная записка содержит все необходимые пояснения к расчетам, ссылки на используемую справочную и нормативную документацию, выводы. Графическая часть выполнена согласно требованиям ЕСКД.
40	Работа выполнена с нарушением графика, в полном объеме, небрежно. Пояснительная записка содержит полностью или частично пояснения к расчетам, ссылки на используемую справочную и нормативную документацию отсутствуют, выводы не полные. Графическая часть выполнена с нарушениями требованиям ЕСКД.
Количество баллов	Критерии оценки при защите курсовой работы
40	Ответы на вопросы полные, правильно используется терминология. При ответе используются знания нормативно технической документации
15	Ответы на вопросы поверхностные, стандарты и НТД не используется, поверхностное владение терминологией.

## 5.5 Критерии оценки экзамена

Оценка на экзамене выставляется путем суммирования баллов, полученных в семестре (60 - максимально и 36 минимально) и баллов, полученных на экзамене. Экзаменационный билет содержит 40 тестовых заданий, каждый правильный ответ оценивается 1-м баллом. Максимальное количество баллов за экзамен **40**, минимальное – **15**.

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Виды самостоятельной работы имеют учебный, характер. К видам самостоятельной работы студентов относятся:

- выполнение тестовых заданий;
- изучение нормативных документов;
- ответы на контрольные вопросы и задания;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к экзамену;
- подготовка к тестированию;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- работа со справочной и нормативной литературой;

Перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/URL
1	<b>Мочалов, В. Д.</b> Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости : учеб. пособие / В. Д. Мочалов, А. А. Погонин, А. А. Афанасьев. - 2-е изд., стереотип. - М. : ИНФРА-М, 2020. - 264с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	Доп. Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки «Технологические машины и оборудование», «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», «Автоматизация технологических процессов и производств»	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1072223">https://znanium.com/catalog/product/1072223</a>
2	<b>Метрология</b> : учебник / О. Б. Бавыкин [и др.] ; под общ. ред. С.А. Зайцева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Форум : Инфра-М, 2024. - 522с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	Рек. УМО ВО в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки (квалификация (степень) «бакалавр»)	<a href="https://znanium.com/catalog/product/2058775">https://znanium.com/catalog/product/2058775</a>

## 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/URL
1	<b>Сергеев, А. Г.</b> Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для академ. бакалавриата: в 2 ч. Ч. 1 : Метрология / А. Г. Сергеев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. :Юрайт, 2017. - 325с. - (Бакалавр.Академический курс).	Рек. УМО ВО в качестве учебника для студ. вузов	15
2	<b>Сергеев, А. Г.</b> Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для академ. бакалавриата: в 2 ч. Ч. 2 : Стандартизация и сертификация / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. :Юрайт, 2017. - 325с. - (Бакалавр.Академический курс).	Рек. УМО ВО в качестве учебника для студ. вузов	15
3	<b>Алексеев, В. В.</b> Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Под ред. В. В. Алексеева. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 384с	Гриф: Доп. УМО по образованию в обл. приборостроения и оптотехники	20

## 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования <http://i-exam.ru/>
2. <https://ravanda.ru/> сайт для студентов, где можно найти ответы к вопросам из тестов i-exam.ru.
3. Пухаренко Ю. В., Норин В.А. Метрология стандартизация и сертификация Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие. <https://e.lanbook.com/reader/book/111208/#239>.
4. Книги по метрологии. <http://metro.ru/HTML/literatura.html>
5. Стандартизация в управлении качеством. [http://www.kursach.com/!mehedjment/1\\_3\\_8.htm](http://www.kursach.com/!mehedjment/1_3_8.htm).
6. Постановления, сертификация, метрология, стандартизация, нормативные документы в РФ. <http://tso.su/normativnyie-dokumentyi/rd-rukovodyaschie-dokumentyi.html>

## 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

### 7.4.1 Методические рекомендации

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Методические рекомендации к курсовой работе проектированию для студентов направлений подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» и 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» очной формы обучения/ Сост. Е. Н. Антонова. – Могилев: Бел.-Рос. ун-т, 2022. – 39 с., 30 экз.
2. Метрология, стандартизация и сертификация. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника. Направленность (профиль)Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение:/ Сост. Е. Н. Антонова. – Могилев: Бел.-Рос. ун-т (электронный вариант).

### **7.4.3 Информационные технологии**

#### **Стенды по лекционному и практическому курсу:**

Тема 3, Пр.р. № 6, 7 - Основные отклонения отверстий, основные отклонения валов, рекомендуемые поля допусков отверстий, рекомендуемые поля допусков валов (4 стенда).

Тема 5, Пр.р. № 11 - Погрешности формы и расположения поверхностей. Обозначения на чертежах (4 стенда).

Тема 6, Пр.р. № 11 - Шероховатость поверхности, параметры шероховатости, обозначение на чертежах (2 стенда).

Тема 7, Пр.р. № 12 -Посадки метрической резьбы с зазором. Контроль резьбы (4 стенда).

Тема 8, Пр.р. № 10- Показатели для контроля зубчатых колес (4 стенда).

#### **Презентации по лекционному курсу:**

Тема 1. Теоретические основы метрологии

Тема 2. Метрологическое обеспечение

Тема 3. Единая система допусков и посадок (ЕСДП).

Тема 4. Размерные цепи

Тема 5. Допуски формы и расположения поверхностей.

Тема 6. Волнистость и шероховатость поверхностей.

Тема 7. Посадки в типовых соединениях.

Тема 8. Цилиндрические зубчатые передачи.

Тема 9. Основные принципы и теоретическая база стандартизации.

Тема 10. Основные цели и объекты сертификации.

Тема 11. Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лабораторий «Нормирование точности и технические измерения», рег. номер ПУЛ - 4.441 - 201/7 -23, ПУЛ - 4.441 - 121/1 - 23.

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»  
направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы:  
разработка и применение

на 2024/2025 учебный год

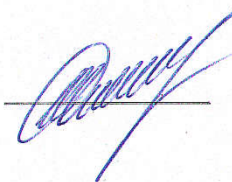
№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	п. 7.4.1 читать в следующей редакции <b>7.4.1 Методические рекомендации</b> 1. Метрология, стандартизация и сертификация. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника дневной формы обучения: / Сост. Е.Н. Антонова - Могилев: Белорус.- Рос ун-т, 2024. - 39 с. (36 экз.).	План ротопринтных изданий Протокол № 4 от 24.11.2. 2023

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Технология машиностроения»  
(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 13 от 26.03.2024)

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)



В.М. Шеменков

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета  
(название факультета, выпускающего по данной специальности)

Канд. техн. наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)



Д. М. Свирепа

27. 03. 2024

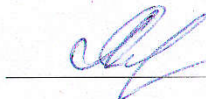
СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



Е.Н. Келлерова

Начальник учебно-методического  
отдела



О.Е. Печковская

