

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института


Латышев С.С.

« 20 » МАЯ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Направление подготовки:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Направленность образовательной программы:

Технология машиностроения

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Кафедра: Технологии машиностроения

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» августа 2020 г. № 1044
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): доцент  (Н.А. Архипова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

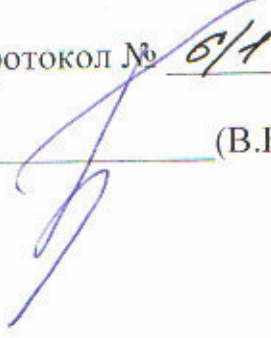
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021 г., протокол № 11/1

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (Т.А. Дуйун)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » МАЯ 2021 г., протокол № 6/1

Председатель: доцент  (В.Б. Герасименко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.	ОПК-7.1.Формирует комплекс технических и технологических требований и условий для разработки технической документации.	<p>Знать: основные требования стандартизации при оформлении технической документации</p> <p>Уметь: использовать различные методы стандартизации в зависимости от вида и назначения технической документации</p> <p>Владеть: методиками разработки стандартных технических требований к различным видам технической документации</p>
		ОПК-7.2. Определяет последовательность поэтапной разработки технической документации с учетом ее назначения.	<p>Знать: виды и категории стандартов на техническую и технологическую документацию, их структуру и содержание.</p> <p>Уметь: анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</p> <p>Владеть: практическими навыками оформления технической документации в соответствии с её назначением.</p>
	ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.	ОПК-9.1. Анализирует технические требования, предъявляемые к изделиям машиностроения, оформляет конструкторскую и технологическую документацию.	<p>Знать: основные понятия о стандартизации и метрологии ; необходимые технические и эксплуатационные параметры качества при проектировании и изготовлении объектов машиностроительного производства.</p> <p>Уметь: использовать различные методы стандартизации в зависимости от поставленных целей и решаемых задач; применять принципы взаимозаменяемости; рассчитывать и технически грамотно использовать различные виды посадок при соединении деталей; нормировать точность типовых деталей и соединений; использовать размерный анализ и решать задачи теории размерных цепей; применять принципы и методики обработки показателей качества изделия ; рассчитывать и обос-</p>

			<p>новывать выбранные метрологические показатели средств измерений; использовать различные средства измерений; осуществлять метрологическую проверку средств измерений; и формировать результаты измерений; самостоятельно выполнять рабочие чертежи с учетом функционального назначения поверхностей, деталей и узлов</p> <p>Владеть: методикой разработки технических регламентов и стандартов; понятиями о выборе видов взаимозаменяемости; владеть навыками назначения допусков и посадок при проектировании изделий машиностроительного производства; навыками работы со стандартами при оформлении курсовых работ и проектов; навыками проведения метрологической проверки средств измерений; методами оценки качества товаров и услуг; владеть методами выбора средств измерений и математическим аппаратом при оценке результатов измерений.</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-5. Способен осуществлять контроль технологических процессов производства деталей машиностроения низкой сложности и управлять ими.</p>	<p>ПК-5.3. Вносит изменения в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности.</p>	<p>Знать: ГСС в области оформления технологической документации при изготовлении деталей машиностроения.</p> <p>Уметь: применять соответствующие стандарты, регламенты и технические условия (ТУ) при оформлении технологической документации и внесении изменений в технологические процессы на изготовление деталей низкой сложности.</p> <p>Владеть: навыками работы с технологической документацией.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК- 7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Начертательная геометрия, инженерная графика, детали машин и основы конструирования, технологическая практика

2. Компетенция ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	История техники, компьютерная графика, Основы цифрового макетирования, автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка, детали машин и основы конструирования, автоматизация технологических процессов и производств.

3. Компетенция ПК- 5 Способен осуществлять контроль технологических процессов производства деталей машиностроения низкой сложности и управлять ими.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Методы контроля и обеспечение качества изделий

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	53	53
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹
1. Стандартизация					
1.1	Основные понятия о стандартизации. Государственная система стандартизации (ГСС). Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные методики разработки стандартов.	4	1	-	4
1.2	Стандартизация основных норм взаимозаменяемости. Понятие о предельных отклонениях, допусках, качествах, посадках, системе посадок.	2	2	2	6
1.3	Стандартизация точности гладких цилиндрических, шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений.	2	4	2	7
1.4	Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей.	2	-	1	2
1.5	Стандартизация параметров шероховатостей поверхности.	2	1	4	6
1.6	Точность и взаимозаменяемость подшипников и подшипниковых узлов.	4	2	2	6
1.7	Размерные цепи и методы их расчета	4	4	-	6
2. Метрология					
2.1	Понятие о метрологии. Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерения. Обработка многократных измерений	4	-	4	6
2.2	. Понятие метрологического обеспечения. Выбор средств измерений. Метрологические показатели средств измерений. Методика проведения метрологической экспертизы	4	2	2	10
	ВСЕГО	34	17	17	36

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ²
семестр № 4				
1. Стандартизация				
1	Стандартизация	Изучение методики разработки стандарта	1	3
2		Определение основных элементов сопряжения, расчет и выбор посадок	2	4
3		Расчет допусков и выбор посадок шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений	4	6
4		Расчет зависимости величины шероховатости от вида обработки и точности поверхностей.	1	3
5		Расчет и выбор посадок для подшипниковых соединений	2	4
6		Проектирование и расчет сборочных размерных цепей	4	6
2. Метрология				
7.	Метрология	Выбор и расчет метрологических показателей средств измерений. Методика проведения метрологических испытаний	2	4
ВСЕГО:			17	30

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 4				
1	Метрология	Проверка точности приборов	2	2
2		Измерение штанген- и микрометрическим инструментом.	2	3
3		Измерение глубин и высот	1	1
4		Контроль годности калибров	2	3
5		Контроль погрешности формы и расположения поверхностей. Контроль шероховатости.	4	5
6		Контроль метрической резьбы	2	3

7		Измерение размеров отверстий деталей и определение их годности по форме	2	2
8		Контроль углов и конусности	2	2
ВСЕГО			17	23

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрены учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания.

Расчетно-графическое задание (РГЗ) выполняется в соответствии с учебным планом на 2 курсе, в 4 семестре. Объем самостоятельной работы студента – 18 часов.

Тема РГЗ: «Нормирование точности типовых деталей и соединений в машиностроении».

Задание выдается преподавателем на бланке с подписью и датой выдачи задания. Для выполнения РГЗ разработано 100 вариантов заданий. Вариант задания определяется в соответствии с номером зачетной книжки студента.

Расчетно-графическая работа расчетно-пояснительную записку (РПЗ) в объеме около 20 страниц и графическую часть (6-8) листов формата А4.

Содержание и оформление расчетно-пояснительной записки.

РПЗ оформляется в строгом соответствии с нормами и требованиями ЕСКТД и содержит:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основной раздел (8 заданий);
- заключение;
- список использованной литературы.

Основной раздел РПЗ представляет собой выполнение 8 заданий по нормированию точности типовых деталей и соединений в машиностроении:

1. Определение основных элементов сопряжения, определение квалитетов, назначение посадок, расчет гладких калибров;
2. Расчет и выбор посадок подвижных соединений;
3. Расчет и выбор посадок неподвижных соединений;
4. Расчет и выбор посадок шпоночных соединений;
5. Расчет и выбор посадок шлицевых соединений;
6. Расчет резьбового соединения;
7. Расчет и выбор посадок в подшипниковом соединении;
8. Расчет сборочных размерных цепей.

Содержание графической части РГЗ.

Графическая часть работы представляет собой схемы, эскизы и чертежи к каждому расчетному заданию, в частности:

1. Схема расположения полей допусков соединения; чертежи втулки, вала и соединения; схема расположения полей допусков калибров, рабочие чертежи калибров.
2. Схема расположения элементов подвижного соединения, схема расположения полей допусков соединения.
3. Схема запрессовки элементов неподвижного соединения, схемы расположения полей допусков посадок с натягом.
4. Сборочный чертеж шпоночного соединения, схема расположения полей допусков шпоночного соединения.
5. Сборочный чертеж шлицевого соединения, схема расположения полей допусков элементов шлицевого соединения.
6. Схемы расположения полей допусков болта, гайки, резьбового соединения; сборочный чертеж резьбового соединения.
7. Сборочный чертеж подшипникового соединения, схемы полей допусков.
8. Эскиз вала редуктора, схема сборочной размерной цепи.

Для выполнения РГЗ разработано и издано учебное пособие

[2] списка основной литературы и его электронная версия, где приведены варианты заданий, порядок и пример выполнения каждого задания, справочные материалы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
.ОПК-7.1.Формирует комплекс технических и технологических требований и условий для разработки технической документации	Экзамен, защита РГЗ, собеседование
.ОПК-7.2. Определяет последовательность поэтапной разработки технической документации с учетом ее назначения.	Экзамен, защита РГЗ, собеседование

2. Компетенция ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-9.1. Анализирует технические требования, предъявляемые к изделиям машиностроения, оформляет конструкторскую и технологическую документацию	Экзамен, защита РГЗ, собеседование

3. Компетенция ПК-5. Способен осуществлять контроль технологических процессов производства деталей машиностроения низкой сложности и управлять ими.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.4. Вносит изменения в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности.	Экзамен, защита РГЗ, собеседование

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Не предусмотрены учебным планом

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Стандартизация	Понятие о стандартизации
2	.	Категории и виды стандартов
3		Система органов и служб стандартизации
4		Государственная система стандартизации
5		Международная система стандартов
6		Понятие взаимозаменяемости, виды взаимозаменяемости
7		Виды размеров. Предельные отклонения
8		Допуск, поле допуска, квалитеты
9		Посадки гладких цилиндрических соединений. Основные отклонения
10		Назначение и виды предельных калибров для контроля размеров гладких цилиндрических поверхностей
11		Отклонения и допуски формы поверхностей
12		Отклонения и допуски расположения. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения
13		Обозначение отклонений и допусков формы и расположения
		Шероховатость поверхности. Параметры шероховатости
		Обозначение параметров на чертежах
		Допуски и посадки подшипников качения
		Виды резьб. Допуски и посадки резьбовых соединений
		Обозначение полей допусков резьбовых соединений. Контроль точности резьб.
		Нормирование точности шпоночных соединений
		Допуски и посадки шлицевых соединений
		Нормирование точности зубчатых поверхностей

		Допуски углов. Точность конических соединений
		Теория размерных цепей. Понятия и определения.
		Виды задач в теории размерных цепей.
2	Метрология	Понятие о метрологии. Задачи и цели метрологии
		Единицы измерения. Средства и методы измерений. Основные параметры средств измерений.
		Погрешности измерений. Виды погрешностей
		Обработка многократных измерений. Расчет погрешностей.
		Измерительные приборы и инструменты
		Закономерности формирования результатов измерений
		Метрологические показатели средств измерений

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрены учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Не предусмотрены учебным планом

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знания терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области стандартизации и метрологии Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы по всему комплексу теоретического материала.
Умения	Умение анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, использовать различные методы стандартизации в зависимости от поставленных задач, вносить изменения в технологическую документацию технологических процессов.
Навыки	Владение практическими навыками разработки технической документации, оформления технической документации в соответствии с её назначением, внесения изменений в технологическую документацию.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знания терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области стандартизации и метрологии	Не знает терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области метрологии и стандартизации.	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят характера. Обучающийся допускает неточности, недостаточно полно излагает основные понятия метрологии и стандартизации. Не полностью владеет вопросами оформления технологической документации, затрудняется с ответами на дополнительные вопросы.	Знает основные требования стандартизации при оформлении технической документации, структуру с содержанием технологической документации при разработке проектов изделий машиностроения. Затрудняется в вопросах практического использования знаний.	Знает структуры и принципы построения ГСС, требования при оформлении технической и технологической документации, эксплуатационные параметры качества при изготовлении изделий машиностроения, порядок внесения изменений в технологическую документацию.

Объем освоенного материала	Не знает значительной части теоретического материала	Знает основную часть теоретического материала, детально вопросы дисциплины не проработаны.	Знает теоретический материал в достаточном объеме.	Материал дисциплины освоен полностью, при изучении использованы дополнительные источники.
Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы.	Отсутствие полноты, точности и безошибочности ответов на вопросы	Удовлетворительная полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы на хорошем уровне	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний.	Нет логической последовательности в изложении материала, не приводит примеры применения знаний на производстве.	Четкость изложения материала удовлетворительная, конкретные примеры приводит с трудом	Хорошее знание структуры и содержания технологической документации, четкость изложения технологических параметров изготовления изделий.	Четко и грамотно, в логической последовательности излагает теоретический материал, самостоятельно делает выводы, умеет связывать теорию и практическое применение.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение анализировать, составлять, применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, умение применять соответствующие стандарты при оформлении технологической документации при разработке проектов изделий машиностроения.	Не умеет применять систему стандартизации при разработке технической и технологической документации. Не способен осуществить выбор метрологических показателей и средств измерений.	Затрудняется в выборе методов стандартизации, не всегда корректно выполняет внесение изменений в технологическую документацию, делает незначительные ошибки в технических расчетах и обоснованиях применения метрологических показателей средств измерений.	Умеет применять методику использования стандартов, регламентов и технических условий при разработке технологической документации, хорошо ориентируется в структуре технологической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Отлично знает и использует различные методы стандартизации в зависимости от вида и назначения технической документации, самостоятельно анализирует технические требования, рассчитывает и грамотно использует принципы и методики отработки показателей качества, выполняет рабочие чертежи изделий машиностроения невысокой сложности.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<p>Владение методами разработки стандартных технических требований в зависимости от вида и назначения технической документации, практическими навыками её оформления, методами оценки качества изделий практическими навыками расчёта и графического оформления проектов изделий машиностроительного производства.</p>	<p>Не владеет практическими навыками разработки технических требований и технической документации, а также навыками работы с технологической документацией.</p>	<p>Имеет навыки применения на практике общих принципов разработки требований к технической документации, и оформления технологической документации, при этом навыков практической работы с графической частью технологической документации не имеет. Допускает неточности в оформлении и нарушения требований нормативно-правовых документов.</p>	<p>Имеет достаточные навыки анализа, составления и применения технической документации, владеет практическими навыками оформления технологической документации при разработке проектов изделий машиностроения в соответствии с их назначением.</p>	<p>Уверенно владеет навыками применения на практике методик разработки стандартных технических требований к различного вида технической документации, методикой разработки технических регламентов и стандартов на технологическую документацию для изделий машиностроительного производства. Грамотно выполняет графические разделы проектов.</p>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория УК4, №305.	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.
2	Специализированная лаборатория САПР для проведения практических занятий, выполнения РГЗ. УК№4, №313.	Специализированная мебель, персональные компьютеры, проектор.
3	Специализированная лаборатория «Взаимозаменяемость и технические измерения» для проведения практических и лабораторных занятий, УК4, № 327	Специализированная мебель, измерительные средства: штангенциркули, микрометры, угломеры, синусная линейка, концевые меры, рычажная скоба, индикаторы часового типа, набор гладких предельных калибров (скобы и пробки). -- прибор для контроля радиального и торцевого биений, оптико-механические приборы для абсолютных и относительных измерений бесконтактным методом; инструментальный микроскоп ММИ

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Windows 10 Pro	Подписка Microsoft Imagine Premiumid: 6f22ecb4-6882-420b-a39b-afba0ace820c. Срок действия до 01.05.2019.
2	MicrosoftOffice 2016	Соглашение №V6328633. Срок действия до 31.10.2020
3	Учебный комплект КОМПАС-3D V18	Лицензионное соглашение МЦ-19-00059 от 13.11. 2018

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Перечень основной литературы

1. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов./ Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И.Лактионов – М: Высшая школа, 2007. –767 с.

2. Архипова Н.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие / Н.А.Архипова, Т.А.Блинова, В.Д. Мочалов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016 – 295

3. Архипова Н.А. Метрология, стандартизация и сертификация (Электронный ресурс): учеб. пособие / Н.А.Архипова, Т.А.Блинова, В.Д. Мочалов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016 – 295 с. – режим доступа <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018050812592583700000656655>

3. В.Д. Мочалов Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения: учебное пособие/В.Д. Мочалов, А.А.Погонин - Старый Оскол. ТНТ, 2011.

4. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студ. высш. учеб. заведений /(А.И.Аристов, Л.И.Карпов, В.М.Приходько, Т.М .Раковщик).- М.: ИЦ «Академия», 2008.

Перечень дополнительной литературы

2. Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания к выполнению практических работ / сост.: Н.А.Архипова, Т.А.Блинова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 80 с.

3. В.П. Звездаков Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения деталей машин в примерах и задачах: учебное пособие/ Звездаков В.П. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2000. – 528 с.

4. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И- Саратов: Вузовское образование, 2012 – 790 с. – Режим доступа: www.iprbooks.ru/34757

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
2. www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система IPRbooks
3. <https://elib.bstu.ru/> – Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех»). БГТУ им. В.Г. Шухова
4. <http://techlibrary.ru> – Информационный ресурс со свободным доступом «Техническая библиотека»;