

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологического
оборудования и машиностроения


С.С.Латышев

« 28 » апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Взаимозаменяемость, метрология и стандартизация

направление подготовки:

15.03.01 Машиностроение

Направленность образовательной программы:

Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Выпускающая кафедра: Технологии машиностроения

Белгород – 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.01 «Машиностроение», утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 09 августа 2021 г. № 727

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2022 году.

Составитель: доцент  (Н.А.Архипова)


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«22» апреля 2022 г. прот. № 9

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доцент  (Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» апреля 2022 г. прот. № 8

Председатель  (Горшков П.С.)

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-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.	ОПК-5.1.Формирует комплекс технических и технологических требований и условий для разработки технической документации.	<p>Знать: основные требования стандартов для оформления технических и технологических требований при разработке 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-5.2. 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, последовательность этапов разработки технической документации.</p> <p>Уметь: анализировать, поэтапно разрабатывать и использовать техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</p> <p>Владеть: практическими навыками оформления технической документации в соответствии с её назначением.</p>
		ОПК-5.3. Обосновывает на основе справочной и другой нормативной литературы, требуемые геометрические параметры, формирует технические требования при разработке конструкторской и технологической документации	<p>Знать: комплекс необходимых геометрических параметров для конструкторской и технологической документации для изделий машиностроения; ПР 50.1.001.-93 Правила согласования и утверждения технических требований</p> <p>Уметь: назначать и обосновывать требуемые геометрические параметры, в частности, точность выполнения размеров, точность формы, точность взаимного расположения, шероховатость поверхностей.</p> <p>Владеть: опытом формирования технических требований</p>

			при изготовлении деталей; применения различных видов взаимозаменяемости, грамотного расчета и назначения посадок в зависимости от функционального назначения сборочных узлов;
	<p>ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.</p>	<p>ОПК-11.1. Применяет современные средства и схемы контроля основных технологических параметров при изготовлении деталей и сборке узлов.</p>	<p>Знать: основные технологические параметры, подлежащие контролю; стандартные схемы контроля и конструкции современных средств контроля. Уметь: использовать различные схемы контроля в зависимости от технических и технологических требований конструкторской документации, применять соответствующие средства контроля. Владеть: навыками выбора необходимых схем контроля и навыками использования современных средств контроля. .</p>
	<p>ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения.</p>	<p>ОПК-12.1. Осуществляет анализ и технический контроль рабочей конструкторской документации для изделий низкой сложности.</p>	<p>Знать: требования ГСС в области оформления рабочей конструкторской документации, сущность технического контроля документации для изделий низкой сложности. Уметь: анализировать конструкторскую документацию и осуществлять контроль на предмет правомерности установленных требований, возможности их обеспечения и контроля в процессе изготовления изделий низкой сложности. Владеть: навыками выполнения анализа конструкторской документации и практическим опытом контроля рабочей конструкторской документации.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК- 5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Начертательная геометрия, инженерная графика, учебная технологическая практика

2. Компетенция ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	.Технологическое обеспечение качества, основы технологии машиностроения

3. Компетенция ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технологическое 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.:	90	90
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	90	90
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	36	36
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс2 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 аудитор-
1.Взаимозаменяемость					
1.1	Понятие о взаимозаменяемости и её видах: Полная и неполная взаимозаменяемость -	1	-	-	0,5
1.2	Взаимозаменяемость внешняя, внутренняя размерная, параметрическая	1	-	-	0,5
1.3	Основные нормы взаимозаменяемости. Понятие о номинальных, действительных и предельных размерах, предельных отклонениях	2	4	-	2,5
2.Стандартизация					
2.1	Основные понятия о стандартизации. Государственная система стандартизации (ГСС). Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные методики разработки стандартов.	2	2	-	1,5
2.2	Стандартизация основных норм точности. Понятие о допус- ках, квалитетах, посадках, системе посадок.	2	4	5	5,5
2.3	Основные нормы точности гладких цилиндрических, шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений.	4	8	2	6
2.4	Нормирование отклонений формы и расположения поверх- ностей.	2	-	4	2,5
2.5	Стандартизация параметров шероховатостей поверхности.	2	2	2	3,5
2.6	Точность и взаимозаменяемость подшипников и подшипни- ковых узлов.	2	4	-	2,5
2.7	Размерные цепи и методы их расчета	4	4	-	3
2.8	Система допусков для зубчатых колес и цилиндрических зубчатых передач.	4	4	-	3
3. Метрология					
3.1.	Понятие о метрологии. Закономерности формирования ре- зультата измерения. Погрешности измерения. Обработка многократных измерений	4		-	1
3.2	. Понятие метрологического обеспечения. Выбор средств измерений. Метрологические показатели средств измере- ний. Методика проведения метрологической экспертизы	4	2	4	4
	ВСЕГО	34	34	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.Взаимозаменяемость				
1.	Взаимозаменяемость	Выбор допусков, назначение предельных отклонений и предельных размеров	4	2
2.Стандартизация				
3.	Стандартизация	Изучение методики разработки стандарта	2	1
4.		Определение основных элементов сопряжения, расчет и выбор посадок	4	2
5.		Расчет допусков и выбор посадок шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений	8	4
6.		Расчет зависимости величины шероховатости от вида обработки и точности поверхностей.	2	1
8.		Расчет и выбор посадок для подшипниковых соединений	4	2
9.		Проектирование и расчет сборочных размерных цепей	4	2
10.		Допуски зубчатых колес и передач	4	2
3. Метрология				
11.	Метрология	Выбор и расчет метрологических показателей средств измерений. Методика проведения метрологических испытаний	2	1
ВСЕГО:			34	17

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	1
2		Измерение штанген- и микрометрическим инструментом.	2	1
3		Измерение глубин и высот	1	1
4		Контроль годности калибров	2	1
5		Контроль погрешности формы и расположения поверхностей. Контроль шероховатости.	4	2
6		Контроль метрической резьбы	2	1
7		Измерение размеров отверстий деталей и определение их годности по форме	2	1
8		Контроль углов и конусности	2	1
ВСЕГО			17	9

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 (6 заданий);
- заключение;
- список использованной литературы.

Основной раздел РПЗ представляет собой выполнение 6 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 шпоночных соединений;
3. Расчет и выбор посадок шлицевых соединений;
4. Расчет резьбового соединения;
5. Расчет и выбор посадок в подшипниковом соединении;
6. 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. Сборочный чертеж шпоночного соединения, схема расположения полей допусков шпоночного соединения.
3. Сборочный чертеж шлицевого соединения, схема расположения полей допусков элементов шлицевого соединения.
4. Схемы расположения полей допусков болта, гайки, резьбового соединения; сборочный чертеж резьбового соединения.
5. Сборочный чертеж подшипникового соединения, схемы полей допусков.
6. 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-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
.ОПК-5.1.Формирует комплекс технических и технологических требований и условий для разработки технической документации. ОПК-5.2. Определяет последовательность поэтапной разработки технической документации с учетом ее назначения. ОПК-5.3. Обосновывает на основе справочной и другой нормативной литературы, требуемые геометрические параметры, формирует технические требования при разработке конструкторской и технологической документации	Экзамен, защита РГЗ, собеседование

2. Компетенция ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-11.1 применяет современные средства и схемы контроля основных технологических параметров при изготовлении деталей и сборке узлов	Экзамен, защита РГЗ, собеседование

3. Компетенция ОПК-12Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК – 12.1. Иосуществляет анализ и технический контроль рабочей конструкторской документации для изделий 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	Взаимозаменяемость	Понятие о взаимозаменяемости и ее видах.
2		Взаимозаменяемость внешняя, внутренняя, размерная, параметрическая.
3		Понятие о номинальных, действительных и предельных размерах
4	Стандартизация	Понятие о стандартизации
5	.	Категории и виды стандартов
6		Система органов и служб стандартизации
7		Государственная система стандартизации
8		Международная система стандартов
9		Допуск, поле допуска, качества
10		Посадки гладких цилиндрических соединений. Основные отклонения
11		Назначение и виды предельных калибров для контроля размеров гладких цилиндрических поверхностей
12		Отклонения и допуски формы поверхностей
13		Отклонения и допуски расположения. Суммарные

		отклонения и допуски формы и расположения
14		Обозначение отклонений и допусков формы и расположения
15		Шероховатость поверхности. Параметры шероховатости
16		Обозначение параметров на чертежах
17		Допуски и посадки подшипников качения
18		Виды резьб. Допуски и посадки резьбовых соединений
19		Обозначение полей допусков резьбовых соединений. Контроль точности резьб.
20		Нормирование точности шпоночных соединений
21		Допуски и посадки шлицевых соединений
22		Нормирование точности зубчатых поверхностей
23		Допуски углов. Точность конических соединений
24		Теория размерных цепей. Понятия и определения.
25		Виды задач в теории размерных цепей.
	Метрология	Понятие о метрологии. Задачи и цели метрологии
26		Единицы измерения. Средства и методы измерений. Основные параметры средств измерений.
27		Погрешности измерений. Виды погрешностей
28		Обработка многократных измерений. Расчет погрешностей.
29		Измерительные приборы и инструменты
30		Закономерности формирования результатов измерений
31		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 взаимозаменяемости, 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 использовать различные схемы контроля, осуществлять контроль технической документации.
Навыки	Владение методиками разработки стандартных технических требований, практическими навыками оформления конструкторской и технологической документации в соответствии с назначением, выбора необходимых схем контроля и использования современных средств контроля. .

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знания терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области взаимозаменяемости, стандартизации и метрологии	Не знает терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области взаимозаменяемости, метрологии и стандартизации.	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят характера. Обучающийся допускает неточности, недостаточно полно излагает основные понятия взаимозаменяемости, 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, содержание технологической документации при разработке в изделий машиностроения низкой сложности. Затрудняется в вопросах практического использования знаний.	Знает структуру и принципы построения ГСС, основные требования при оформлении технической и технологической документации, эксплуатационные параметры качества при изготовлении изделий машиностроения, стандартные схемы контроля и конструкции современных средств контроля.

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 использовать различные методы стандартизации, анализировать, составлять, применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, умение применять соответствующие стандарты при оформлении технологической документации использовать различные схемы контроля	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, делает значительные ошибки в технических расчетах и обоснованиях применения метрологических показателей, затрудняется с выбором типовых схем контроля, с ошибками выполняет анализ конструкторской и технологической документации	Умеет применять методику использования стандартов, регламентов и технических условий при разработке технической документации, хорошо ориентируется в структуре технологической документации, связанной с профессиональной деятельностью, умеет назначать и обосновывать геометрические параметры, правильно применяет схемы контроля.	Отлично знает и использует различные методы стандартизации в зависимости от вида и назначения технической документации, самостоятельно анализирует требования, рассчитывает и грамотно использует принципы и методики отработки показателей качества, выполняет рабочие чертежи изделий машиностроения невысокой сложности, корректно применяет схемы контроля геометрических показателей. Знает конструкции современных средств контроля.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<p>Владение практическими навыками оформления технической документации, опытом формирования технических требований, применения различных видов взаимозаменяемости, навыками выбора схем контроля и навыками использования измерительных средств, для различных видов деталей.</p>	<p>Не владеет практическими навыками разработки технических требований и технической документации, а также навыками работы с технологической документацией и современными средствами контроля.</p>	<p>Имеет навыки применения на практике общих принципов разработки требований к технической документации, и оформления технологической документации, при этом не умеет выполнять практическую работу со средствами контроля. Допускает неточности в оформлении и нарушении требований нормативно-правовых документов.</p>	<p>Имеет достаточные навыки анализа, составления и применения технической документации, владеет практическими навыками оформления технологической документации и использования средств контроля в соответствии с требованиями конструкторской документации.</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; грамотно использует различные схемы контроля, и современные средства контроля.</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, № 315	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.

Перечень дополнительной литературы

1. Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания к выполнению практических работ / сост.: Н.А.Архипова, Т.А.Блинова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 80 с. режим доступа <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/20151226102828388100000657829>

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»;